COMISIÓN SECTORIAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
CSIC

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA URUGUAY

Jorge Rasner (compilador)

Desafíos de la sociedad digital en el mundo contemporáneo

bibliotecaplural

Desafíos de la sociedad digital en el mundo contemporáneo

bibliotecaplural

Jorge Rasner
(compilador)

Desafíos de la sociedad digital en el mundo contemporáneo

COMISIÓN SECTORIAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
CSIC

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA URUGUAY

La publicación de este libro fue realizada con el apoyo
de la Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC) de la Universidad de la República.

Los libros publicados en la presente colección han sido evaluados
por académicos de reconocida trayectoria en las temáticas respectivas.

La Subcomisión de Apoyo a Publicaciones de la CSIC,
integrada por Luis Bértola, Magdalena Coll, Mónica Lladó,
Alejandra López Gómez, Vania Markarián, Sergio Martínez y Aníbal Parodi ha sido la encargada
de recomendar los evaluadores para la convocatoria 2019.

© Los autores, 2020
© Universidad de la República, 2021

Ediciones Universitarias,
Unidad de Comunicación de la Universidad de la República (UCUR)

18 de Julio 1824 (Facultad de Derecho, subsuelo Eduardo Acevedo)
Montevideo, CP 11200, Uruguay
Tels.: (+598) 2408 5714 - (+598) 2408 2906
Correo electrónico: <infoed@edic.edu.uy>
<www.universidad.edu.uy/bibliotecas/>

ISBN: 978-9974-0-1821-1
e-ISBN: 978-9974-0-1822-8

Contenido

Presentación de la Colección Biblioteca Plural 9

Presentación,
Jorge Rasner 11

Tecnologías digitales: dominación y empoderamiento social,
Javier Echeverría 13

Sesgos en la producción de conocimiento científico:
algunas aproximaciones desde el Sur: el caso del glifosato,
Exequiel Fontans, Beatriz Sosa, Natalia Aguirre-Ligüera,
David Romero, Inés Gazzano, Marcel Achkar 35

Posiciones epistemológicas para un margen de maniobra
en la universidad pública en la sociedad digital,
Leandro Giri 51

Ned Ludd y el *SMARTPHONE*: ensayo sobre el desarrollo tecnológico,
sus críticos y sus entusiastas,
Jorge Rasner 73

La politización de lo íntimo en la sociedad informatizada,
Lola S. Almendros 93

Criterios para el diseño curricular
de ciencia y tecnología en sociedad (CTS),
Hernán Miguel y Gabriela Jiménez 105

La apropiación en cuestión.
Crítica y vindicta de un programa fecundo,
Agustín Courtoisie 119

Presentación de la Colección Biblioteca Plural

Vivimos en una sociedad atravesada por tensiones y conflictos, en un mundo que se encuentra en constante cambio. Pronunciadas desigualdades ponen en duda la noción de progreso, mientras la riqueza se concentra cada vez más en menos manos y la catástrofe climática se desenvuelve cada día frente a nuestros ojos. Pero también nuevas generaciones cuestionan las formas instituidas, se abren nuevos campos de conocimiento y la ciencia y la cultura se enfrentan a sus propios dilemas.

La pluralidad de abordajes, visiones y respuestas constituye una virtud para potenciar la creación y uso socialmente valioso del conocimiento. Es por ello que hace más de una década surge la colección Biblioteca Plural.

Año tras año investigadores e investigadoras de nuestra casa de estudios trabajan en cada área de conocimiento. Para hacerlo utilizan su creatividad, disciplina y capacidad de innovación, algunos de los elementos sustantivos para las transformaciones más profundas. La difusión de los resultados de esas actividades es también parte del mandato de una institución como la nuestra: democratizar el conocimiento.

Las universidades públicas latinoamericanas tenemos una gran responsabilidad en este sentido, en tanto de nuestras instituciones emana la mayor parte del conocimiento que se produce en la región. El caso de la Universidad de la República es emblemático: aquí se genera el ochenta por ciento de la producción nacional de conocimiento científico. Esta tarea, realizada con un profundo compromiso con la sociedad de la que se es parte, es uno de los valores fundamentales de la universidad latinoamericana.

Esta colección busca condensar el trabajo riguroso de nuestros investigadores e investigadoras. Un trabajo sostenido por el esfuerzo continuo de la sociedad uruguaya, enmarcado en las funciones que ella encarga a la Universidad de la República a través de su Ley Orgánica.

De eso se trata Biblioteca Plural: investigación de calidad, generada en la universidad pública, encomendada por la ciudadanía y puesta a su disposición.

Rodrigo Arim
Rector de la Universidad de la República

Presentación

Jorge Rasner

El libro que aquí presentamos es el resultado de un intenso encuentro de diálogo y debate organizado por el Grupo de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología (GESCYT), celebrado en el mes de mayo de 2019 en el marco del VII Coloquio de Filosofía e Historia de la Ciencia que tuvo lugar en la Facultad de Información y Comunicación de la Universidad de la República.

En esta séptima edición del evento nos propusimos abordar la temática «Desafíos de la sociedad digital en el mundo contemporáneo», para lo cual invitamos a una veintena de investigadores, provenientes de Argentina, España y Uruguay, a efectos de considerar, precisamente, los desafíos que esta realidad nos propone.

Decidimos que, ante la complejidad de la temática planteada, la mejor estrategia consistiría en realizar un abordaje inter y multidisciplinario. Es por ello que los diversos expositores del evento desarrollaron sus perspectivas desde los diferentes espacios disciplinares en los que se desenvuelven, pero tratando de aportar a una construcción colectiva sobre el análisis de esta temática. Y, por cierto, los diálogos que se suscitaron al cabo de cada una de las ponencias colmaron sobradamente nuestras expectativas al respecto.

Cabe aclarar, también, que precisamente debido a esta complejidad a la que se ha aludido no hemos podido profundizar en cada uno de los múltiples aspectos que constituyen la trama contemporánea de la llamada sociedad digital. Pero hemos, en cambio, hecho uso de nuestra inserción disciplinar para enfocarnos en alguna de sus facetas. Así, los autores han abordado los procesos políticos, económicos, sociales y científico-tecnológicos que han contribuido tanto al desarrollo y consolidación de la sociedad digital, como a analizar críticamente los impactos y las transformaciones que esta promueve en el ámbito político, vincular, educativo, laboral, científico-tecnológico, comunicacional e informacional.

En esta compilación que presentamos encontrarán artículos que trabajan sobre el concepto de *tecnopoder* y las dislocaciones que ello conlleva en la vida cotidiana; pero también se encontrarán trabajos que nos cuentan experiencias de diseños educativos que apuntan a una sólida formación en temáticas de ciencia, tecnología y sociedad; acerca del rol de la Universidad en este contexto; los problemas y también las oportunidades que conlleva el desarrollo científico-tecnológico e industrial; la necesidad de generar una conciencia ciudadana sobre estas problemáticas a efectos de democratizar las decisiones en torno a las estrategias de desarrollo a seguir y, en fin, los problemas que

comporta la divulgación y apropiación del conocimiento científico-tecnológico por parte de la ciudadanía.

Lo anterior es apenas un muy apretado esbozo de las principales líneas de investigación que se incluyen en esta compilación. Esbozo que, sin embargo, esperamos invite a su lectura. La publicación de este libro, las diversas temáticas y problemas que aborda apuntan, por tanto, a una invitación a prolongar el debate, a realizar aportes que echen luz sobre los aspectos considerados, pero también sobre muchos otros aspectos que, por limitaciones propias y limitaciones de espacio, han quedado poco atendidos y trabajados, y reclaman una atención más importante.

Pero ese es precisamente nuestro desafío: que los trabajos que tienen entre manos provoquen una necesaria discusión en torno a estos temas. Nuestro propósito quedará cumplido si ustedes, lectores, nos interpelan, nos discuten, nos refutan. Solo de esa forma alimentaremos un diálogo imprescindible.

Debemos, por tanto, agradecer muy especialmente a los participantes del evento, quienes en todo momento mostraron su entusiasmo en cada una de las intervenciones. Por último, pero no menos importante, agradecemos a todos quienes hicieron que el VII Coloquio de Filosofía e Historia de la Ciencia fuera posible: A la Facultad de Información y Comunicación, que es nuestro lugar de trabajo y, como siempre, dispuso todo el apoyo logístico necesario para la realización del evento. A la Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC) y a la Unidad Central de Educación Permanente (UCEP), organismos de la Universidad de la República que apoyaron financieramente su realización y la posibilidad de convocar a los destacados invitados del exterior. A la revista *Relaciones* por su apoyo en la difusión del evento, y a todo el equipo del Grupo de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología, quienes trabajaron intensamente para su organización y desarrollo.

Tecnologías digitales: dominación y empoderamiento social

Javier Echeverría[1]

Hipótesis de partida

En este artículo parto de dos hipótesis propias, la del tercer entorno y la de los señores del aire, previamente expuestas en otras publicaciones (Echeverría, 1994 y 1999). También asumo la hipótesis de trabajo que Manuel Castells propuso en su libro *Comunicación y poder*: «la forma esencial de poder está en la capacidad para modelar la mente» (2009, p. 24). A partir de ello pretendo mostrar que el desarrollo de los mundos digitales durante las últimas décadas ha generado una nueva modalidad de poder, el tecnopoder, que es ejercido por los mantenedores de las grandes plataformas y redes telemáticas sobre sus usuarios, por ejemplo, en las actuales redes sociales.

En la década de los noventa del pasado siglo se solía hablar de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Treinta años después, dichas tecnologías se han convertido, ante todo, en tecnologías de control, e incluso en instrumentos de tecnodominación. Recientemente, Shoshana Zuboff ha publicado un libro sobre el capitalismo de la vigilancia (*The Age of Surveillance Capitalism,* 2019). Su tesis general es acertada: grandes empresas capitalistas, empezando por Google, se dedican a vigilar a las personas en Internet y en las redes sociales para comercializar los datos respectivos. Por mi parte, pienso que para analizar el tecnopoder no solo hay que hablar de Internet y de las redes sociales, también de las redes militares y financieras, que encarnan otras modalidades de poder. Por otra parte, hay que dar un paso más y hablar de dominación de los usuarios, no solo de vigilancia. Dicha dominación es tecnológica, pero también mental. Tiene precedentes en los idiomas, los cuales no solo valen para comunicarse, también para mandar. Y para liberarse mentalmente. La emancipación y el control y dominio por otros son desafíos que tienen ante sí los seres humanos desde las edades más tempranas, en particular cuando se constituyen como personas al adquirir una lengua propia. Hoy en día, los idiomas han sido convertidos en tecnolenguas mediante las tecnologías de digitalización, procesamiento y almacenamiento informático de signos. Las tecnolenguas permiten dominar y controlar, pero

1 Jakiunde, Academia de las Ciencias, de las Artes y de las Letras del País Vasco, España, javierecheverria@jakiunde.org

también liberarse y emanciparse. Para reflexionar sobre este nuevo sistema de dominación y emancipación conviene introducir el concepto de tecnopersonas (Echeverría, 2018a y 2018b). En particular, propongo ampliar los derechos humanos de las personas (ONU, 1948) a las tecnopersonas.

Mis dos hipótesis iniciales de partida pueden resumirse así:

a. Las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones posibilitan la emergencia y construcción de un nuevo espacio-tiempo social, el tercer entorno (E3). Es un espacio para la acción y la interacción a distancia y en red, no solo para la información y la comunicación, aunque estas fueran su origen (Echeverría, 1999).

a. Dicho espacio-tiempo social ha surgido como sistema emergente[2] conforme el sistema tecnológico TIC se fue consolidando y expandiendo por diversos países y sectores sociales. Algunas de las tecnologías básicas que componen ese sistema tecnológico son el teléfono (digital), la radio-televisión (digital), el dinero electrónico (desde las tarjetas de crédito a los bitcoins, por ahora), las redes telemáticas (Internet, Swift, redes militares, redes tecnocientíficas), los códigos de barras, los videojuegos, los diversos artefactos de realidad virtual, la inteligencia artificial y sus robots, los satélites de telecomunicaciones (GPS, GTS, Galileo, etc.), las tecnologías de transmisión de datos (por el aire o por redes de cobre y fibra óptica) y otras muchas que han surgido y seguirán surgiendo en los próximos años, en particular las tecnologías de acumulación y gestión de datos (*Big Data*, *Deep Learning*, etc.). Momento particularmente importante de esta revolución tecnocientífica fue el Programa Converging Technologies NBIC de la National Science Fundation (2001), que promovió la convergencia entre las TIC, las nanotecnologías, las biotecnologías y las ciencias cognitivas, incluida la inteligencia artificial. Para aludir a esos diversos complejos sistemas tecnológicos, utilizaré a partir de ahora la denominación genérica de tecnologías digitales.

a. El tercer entorno se superpone a los dos grandes espacio-tiempos (*physis* o naturaleza —primer entorno, E1—; *polis* o ciudad y Estado —segundo entorno, E2—) donde se ha desarrollado la vida social en las diversas culturas humanas. El espacio electrónico no sustituye ni elimina los espacios rurales y urbanos, sino que se pone sobre ellos, en el sentido literal del término. Así como la ropa se superpone a nuestros cuerpos al vestirnos, así también los artefactos TIC (móviles, tarjetas de crédito,

2 Se asume la teoría de sistemas como marco general.

auriculares, prótesis TIC diversas) se superponen a las personas, posibilitando la generación de diversos tipos de tecnopersonas.

a. El tercer entorno posee una estructura físicomatemática (topológica, métrica, electrónica, digital) muy distinta a la de los otros dos entornos: es distal, reticular, recursivo, electrónico, digital, representacional, multicrónico, transterritorial, bisensorial (hoy por hoy), asentado en el aire, inestable, etc.[3] Quien quiera hacer algo en el espacio electrónico ha de adaptarse a dicha estructura y adquirir conocimientos, habilidades y destrezas para operar e interrelacionarse en el tercer entorno, no solo en el primero y en el segundo.

a. La mayor parte de las acciones e interacciones humanas y sociales pueden desarrollarse en el tercer entorno, a distancia y en red. Las tecnologías digitales aumentan el espacio de capacidades y desempeños de las personas, sean estas físicas o jurídicas. Sus usuarios son empoderados por ellas, puesto que al usarlas adquieren nuevas capacidades de acción e interacción. Sin embargo, también las capacidades de control y dominación aumentan exponencialmente, tanto a escala global como nacional, regional, urbana, doméstica o personal. Por eso surge una nueva modalidad de poder, el tecnopoder.

a. El tercer entorno se ha superpuesto al planeta (globalización), así como a países, regiones, ciudades, empresas, instituciones, casas y personas. También cabe hablar de tecnoanimales y tecnovegetales, sobre todo gracias a la biología sintética, aunque aquí no aludiré a esas cuestiones. Las tecnologías digitales, al superponerse a nuestros sentidos, logran que estemos mentalmente inmersos en E3 a través de diversas pantallas e interfaces audiovisuales, a través de las cuales llegan a nuestras mentes. En tales casos hablaremos de tecnocuerpos, tecnosentidos, tecnopercepción, tecnocomunicación, tecnodatos, etc. Es importante señalar que el tercer entorno transforma lo pequeño y lo grande. Por eso es global, regional, local y personal. Dicho brevemente: genera nuevos tecnomundos de vida, tanto individuales como colectivos.[4]

a. En el tercer entorno cambian las relaciones entre los sujetos, pero también las relaciones entre sujetos y objetos (tecnomandos,

3 Para una exposición más amplia de las propiedades distintivas del tercer entorno, ver Echeverría, 1999, primera parte.

4 Para ilustrar esa diferencia, digamos que nuestro cuerpo de primer entorno es el de carne y hueso, el de segundo entorno es nuestro cuerpo vestido (eventualmente con ropa de fabricación industrial) y el de tercer entorno es nuestro cuerpo (voz, imagen, etc.) digitalizado y telematizado.

tecnocontrol, tecnodetección, tecnoemisión, tecnorrecepción, tecnodistribución, tecnoacciones en general). Los mundos digitales son ámbitos para la acción humana, incluida la expresión de emociones, sentimientos y pasiones. Reducirlo a un nuevo medio de información y comunicación es una insuficiencia conceptual. E3 posibilita ante todo acciones humanas y sociales a distancia y en red. Las acciones informacionales y comunicaciones solo son dos modalidades de acción humana. En el tercer entorno la violencia se transforma en tecnoviolencia. Y abunda, como las tecnoguerras.

a. El espacio electrónico y su funcionamiento tienen una serie de condiciones de posibilidad: energía eléctrica, conocimiento científico y tecnológico, recursos humanos cualificados, tecnolenguajes digitales (lenguaje-máquina, lenguajes de programación, interconexión y edición, por ejemplo), inversiones económicas, acciones gubernamentales para promoverlo, aceptación social, infraestructuras informáticas y de telecomunicaciones, etc. El espacio electrónico no ha surgido por ningún determinismo tecnológico, sino porque, satisfechas una serie de condiciones tecnológicas de posibilidad, determinados grupos sociales han impulsado su consolidación y expansión. En su origen, el espacio electrónico fue militar, y lo sigue siendo. Las redes telemáticas militares existen desde 1970, son anteriores a Internet. A finales de los setenta, la banca y las finanzas crearon su propio espacio electrónico (redes de cajeros automáticos, transferencia electrónica de fondos a través de la red Swift, bolsas interconectadas, etc.). Otro tanto hicieron los científicos para sus actividades investigadoras (valga el CERN europeo como ejemplo, no en vano la World Wide Web [www] surgió allí). Tras la invención de la WEB el espacio electrónico devino más civil y se expandió por las sociedades industriales más avanzadas. Las actividades de producción, distribución, adquisición y consumo de productos digitales se han ido generalizando en todo el mundo. En suma, el espacio electrónico y sus tecnomundos han transformado radicalmente la noción de realidad, al generar diversas tecnorrealidades de gran incidencia económica, social, cultural y, en último término, mental.

a. Últimamente, las propias personas están siendo transformadas radicalmente en sus comportamientos, porque para muchas de ellas, sobre todo los jóvenes, el tercer entorno se ha convertido en su principal mundo de vida.

a. Hay agentes sociales que promueven el desarrollo de E3 y que potencian la investigación en I+D+i con el fin de que las tecnologías digitales sigan avanzando. Los más importantes son los señores del aire, que pueden ser militares, financieros, tecnocientíficos, empresariales o gubernamentales. China es un gran ejemplo de tecnopoder estatal, no así Europa, cuyo tecnopoder es escaso. En lo que sigue, me ocuparé de los señores del aire como Google, Apple, Facebook, Twitter, Amazon, Microsoft, etc., es decir, de aquellas empresas transnacionales que han adquirido un creciente tecnopoder global a partir de fomentar la utilización masiva de sus tecnologías y aplicaciones, ofreciendo acceso, conexión, información, contenidos, seguridad, y almacenamiento y gestión de datos.

a. La existencia del tercer entorno es material (grandes infraestructuras como las granjas de datos o las torres de telecomunicaciones, *hardware* diverso), pero ante todo mental. Previsiblemente, se seguirá expandiendo a lo largo del siglo xxi, y no solo en los ámbitos públicos, sino también en los privados e íntimos. Nuestros cerebros están poblados por objetos y sucesos del tercer entorno.

a. Han surgido y seguirán surgiendo diversos movimientos colectivos y acciones individuales de oposición a esta gran transformación, así como de resistencia a la nueva modalidad de poder: los señores del aire. Pero su éxito ha sido escaso. Esos tecnomovimientos sociales muestran que el espacio electrónico, como cualquier otro espacio social, es un ámbito de conflictos sociales. Desde el movimiento antiglobalización hasta la lucha por los derechos humanos en Internet, pasando por los *hackers*, los *crackers*, las acciones de tecnosabotaje, las infoguerrillas de la Internet profunda, las asociaciones de usuarios y consumidores y las plataformas de *software* libre, el tercer entorno aporta un nuevo espacio social en todas sus dimensiones, incluidas las conflictivas.

a. En el tercer entorno impera el capitalismo, aunque también hay movimientos comunales y cooperativistas significativos. E3 es un espacio ideal para el flujo de capitales y la rápida circulación del dinero. No estamos ante un capitalismo más o menos atemperado por los Estados de Derecho, sino ante un tecnocapitalismo global en plena expansión, cuyas principales empresas se pueden desubicar territorialmente y gestionar sus beneficios económicos en paraísos fiscales.

a. Ante este panorama, se explica que haya surgido una cierta *reacción tecnofóbica* por parte de personas y grupos sociales. A mi modo de ver, no es la respuesta más acertada, ni desde un punto de vista político ni desde una perspectiva social, económica o filosófica. La apropiación de las tecnologías por parte de usuarios y usuarias (empoderamiento) es clave para contrarrestar el nuevo sistema de tecnodominación.

Hay varias razones para adoptar esa estrategia de apropiación social y personal de las tecnologías, pero aquí me limitaré a exponer una. En la filosofía actual de la tecnología se afirma que las tecnologías son sistemas de acciones humanas (Quintanilla, 1989), no simplemente máquinas, aparatos o instrumentos. Si ello es así, al analizar el sistema tecnológico TIC hemos de identificar ante todo los agentes que impulsan dichas acciones, así como sus valores, objetivos, estrategias, procedimientos de acción, etc. En particular, a muchos niños y niñas el tercer entorno les resulta connatural, porque se han constituido como personas en un mundo ya configurado por los tres entornos. Por todo ello, para democratizar E3, como luego veremos, hay que actuar en el propio tercer entorno. Para ello hay que aprender a actuar e interactuar en el espacio electrónico, haciendo propias las tecnologías digitales de producción, distribución, utilización, almacenamiento y control.

En resumen, promuevo un programa de acción para el espacio electrónico, con tres grandes objetivos: civilizar, humanizar y democratizar el tercer entorno. En este artículo me voy a centrar en el tercer objetivo, democratizar el tercer entorno, aunque los tres están vinculados entre sí.

El tecnopoder como dominación de las mentes

La tercera hipótesis que mantengo ha sido propuesta por Castells en *Comunicación y poder* (2009). Tras comentar las teorías sobre el poder de Max Weber, Michel Foucault, Jürgen Habermas, Gerhard Göhler y Michael Mann, Castells propuso una nueva teoría del poder adaptada a su propia teorización de la sociedad-red. Mann había afirmado que «las sociedades están constituidas por múltiples redes de poder que se superponen e intersecan» (Mann, 1986, p. 1) y Castells retomó algunas de sus ideas para analizar cómo se conforman las redes de poder en su sociedad-red. En términos generales Mann definió el poder como «la capacidad para perseguir y lograr objetivos mediante el dominio de los que nos rodea» (Mann, 1986, p. 6) y al hablar de poder social distinguió dos variantes: la primera, previamente analizada por Weber, restringe la noción de poder al ejercicio de dicha capacidad sobre otras personas; pero Parsons mostró que aparte de esta modalidad de poder, distributiva, hay otra a la que denominó poder

colectivo, donde las personas juntan sus capacidades y las ejercen colaborativamente, sea sobre la naturaleza o sobre otras personas (Parsons, 1960, pp. 199-225). Mann aceptó esta propuesta de Talcott Parsons, y, en principio, Castells también.

Desde la hipótesis de los tres entornos, el poder colectivo no solo se ejerce sobre la naturaleza, sino sobre cualquier tipo de objetos y sujetos que haya en el segundo o en el tercer entorno. No solo nos rodea la naturaleza y las ciudades: también el espacio electrónico con sus diversas pantallas de acceso a este. Pues bien, tanto las sociedades como la noción de poder social se transforman significativamente en E3, razón por la cual hablo de tecnopoder, tecnopersonas y tecnosociedades, para distinguirlas de las sociedades clásicas, basadas en las relaciones de proximidad dentro de límites o marcas territoriales. En el tercer entorno no hay territorios, porque no hay tierra: se construye en el aire (Echeverría, 1999). En cuanto a las relaciones sociales, la gran novedad consiste en que las redes telemáticas han posibilitado el desarrollo de relaciones a distancia, recursivas y en red, entre las cuales también surgen relaciones de poder y dominación, sea sobre los objetos de dicho entorno electrónico y digital, sea sobre las personas (y tecnopersonas) que actúan en él. El tecnopoder no se ejerce mediante la fuerza o la coerción física, sino gracias al control tecnológico y la dominación mental. Las propuestas de Castells han subrayado este último aspecto, por eso las tomo como punto de partida:

> El poder se ejerce fundamentalmente construyendo significados en la mente humana mediante los procesos de comunicación que tienen lugar en las redes multimedia globales-locales de comunicación de masas, incluida la autocomunicación de masas; aunque las teorías sobre el poder y la observación histórica apuntan a la importancia decisiva del monopolio de la violencia por parte del estado como origen del poder social, sostengo que la capacidad para emplear con éxito la violencia o la intimidación requiere el enmarcado individual y colectivo de las mentes (Castells, 2009, p. 535).

Como puede verse, Castells mantiene un trasfondo weberiano en su teoría. El poder se basa en el ejercicio de la violencia o la intimidación, lo cual es típico del poder estatal. Pero para tener éxito en la tarea conviene «enmarcar las mentes», lo cual se logra, según Castells, imponiendo significados. Ello permite luego controlar los procesos de comunicación entre personas, que para Castells es clave en la vida social. A mi modo de ver, esta teoría puede valer para el poder político, que es el tema en el que se centra Castells, como él mismo señala.[5] Por mi parte, aceptaré solo en parte estas últimas tesis

5 Castells se refiere ante todo al poder político, aunque es consciente de que «el poder político es tan solo una dimensión del poder» (2009, p. 25). Por eso reconoce que «mi análisis

castellsianas. No se trata solo de controlar e imponer los significados, sino de algo más general y más difícil: de controlar los lenguajes y de dominar a través de ellos, lo cual ha sido una estrategia estatal clásica, gracias a los sistemas de educación obligatoria. En el caso del tercer entorno la dominación de las mentes se logra por medio de los lenguajes informáticos o tecnolenguajes. Gracias a ellos se controlan los significados y las mentes, es cierto. Pero en el tercer entorno se controla algo mucho más importante, a saber: lo que hacen los usuarios. Los tecnolenguajes han sido diseñados de modo que, al usarlos o practicarlos, cualquier acción deja rastro digital en forma de datos. Esta capacidad de generar datos a partir de las acciones realizadas en Internet (por ejemplo) va más allá que la imposición de significados, aun siendo esta muy importante. Precisamente por ello el tecnopoder no solo atañe a la comunicación, sino también a la memoria, función esta a la que Castells no alude, pese a su importancia. En último término, el tecnopoder se ejerce sobre cualquier tipo de acción que los seres humanos y los sistemas tecnológicos que implementan a esos seres humanos lleven a cabo en el tercer entorno. Por eso prefiero hablar de tecnopersonas, tecnomundos y tecnolenguajes (Echeverría, 2018a y 2018b).

Examinemos con mayor atención la propuesta de Castells, antes de matizarla y ampliarla. Según él, «puesto que el significado determina en gran medida la acción, la comunicación del significado se convierte en la fuente del poder social por su capacidad de enmarcar la mente humana» (2009, p. 189). En apoyo de esta idea menciona a Antonio Damasio, George Lakoff, Naomí Feldman, autores clave, ciertamente, para reflexionar sobre la mente y los lenguajes. Pero la definición de poder que Castells utiliza, a saber: «el poder es la capacidad relacional que permite a un actor social influir de forma asimétrica en las decisiones de otros actores sociales de modo que se favorezcan la voluntad, los intereses y los valores del actor que tiene el poder», definición a la que luego añade que:

> ...el poder se ejerce mediante la coacción (o la posibilidad de ejercerla) y/o mediante la construcción de significado partiendo de los discursos a través de los cuales los actores sociales guían sus acciones; las relaciones de poder están enmarcadas por la dominación, que es el poder que reside en las instituciones de la sociedad (2009, p. 33)

puede ser mejorada en algunos puntos. Por ejemplo, en los siguientes:

---

empírico será necesariamente incompleto» (Castells, 2009, p. 25), «aunque —añade de inmediato— espero estimular una perspectiva analítica similar que estudie el poder en otras dimensiones como la cultura, la tecnología, las finanzas, la producción o el consumo» (2009, pp. 25-26). De eso se trata en el presente artículo, de indagar las peculiaridades del actual tecnopoder, el cual afecta a la cultura, a las finanzas, a la producción y al consumo, pero también a la defensa.

1. Esa definición solo recoge una de las dimensiones del tecnopoder, la del dominio sobre otras personas, mas no la dimensión de empoderamiento individual o colectivo que tienen las personas cuando operan con diversos objetos en Internet o en otras redes telemáticas.
2. El término «favorezcan» es débil a la hora de interpretar algunas formas de poder, como el poder imperativo. Otro tanto cabe decir de «influir». El poder coercitivo se hace contra la voluntad de las personas y no se limita a influir, sino que pretende imponer, si no ordenar. El poder judicial es un buen ejemplo, los ejércitos también. Las penas de prisión, como indicó Foucault, y en particular la pena de muerte, son ejemplos canónicos de poderes imperativos. Castells solo parece aludir a formas más *light* del poder estatal.
3. Su definición está focalizada en la construcción de significado, lo cual puede valer para los lenguajes habituales, pero no para los tecnolenguajes. Un sistema operativo, por ejemplo, construye mucho más que significados: configura el espacio mismo donde luego tendrá lugar la comunicación, la interacción y la memorización y archivo. Otro tanto cabe decir del lenguaje-máquina y de los códigos de interconexión automática entre máquinas (URL de la Web, por ejemplo). Los tecnolenguajes musicales, pongamos MIDI, generan tecnomúsica, pero no a partir de significados, aunque puedan recurrir a ellos en algunos momentos. Otro tanto sucede con los tecnolenguajes que permiten editar imágenes o sonido (pongamos Photoshop u otras aplicaciones que permiten editar y modificar imágenes). Esos tecnolenguajes son determinantes para diversas capacidades de acción tecnológica, no solo para informarse o comunicarse. Enviar un virus informático, o protegerse de él, son acciones típicas del tercer entorno y no están basadas en significados compartidos, sino en el intento de destruir la información de un ordenador, o de apoderarse de ella. En suma: los tecnolenguajes del tercer entorno son funcionalmente muy distintos a los lenguajes del primero y segundo entornos. Para estos, los significados con clave. Los tecnomundos funcionan con base en relaciones semióticas que pueden estar basadas en significaciones o no. Interconectarse no es lo mismo que significar.
4. La definición de Castells reduce la dominación a la acción de las instituciones, siendo así que, hoy en día, hay formas de tecnopoder ejercidas por grandes corporaciones empresariales, precisamente los señores del aire (o de las redes) antes aludidos: Google, Apple, Facebook, Amazon, Twitter, Microsoft y las empresas chinas emergentes en los últimos años. Esas corporaciones diseñan, construyen, mantienen y actualizan los diversos tecnolenguajes que luego

utilizan millones de personas. Bien entendido que los tecnolenguajes digitales permanecen ocultos a los usuarios: son paquetes cerrados de *software*, salvo LINUX y otros tecnolenguajes no propietarios. Siendo las lenguas uno de los instrumentos típicos de dominación de los imperios (las armas y las letras, como suele decirse), las nuevas relaciones de dominación no corren a cargo de los Estados. Las mentes humanas, tradicionalmente troqueladas por los lenguajes oficiales de los Estados, que hay que aprender obligatoriamente para ser ciudadano, han pasado a estar troqueladas por estos nuevos tecnolenguajes, la mayoría de los cuales son propiedad privada, porque están patentados. Los tecnolenguajes valen para informarse y comunicarse, ciertamente, pero también para practicar otras modalidades de acción, además de las acciones comunicativas. Los datos, por ejemplo, tienen que ver con el almacenamiento y la memoria, no con la comunicación. Expresiones como *tecnologías de la información y la comunicación*, o *sociedad de la información* fueron adecuadas en la década de los noventa del siglo pasado, pero desde entonces el tercer entorno ha cambiado mucho. Veinte años después existen tecnologías de control y dominación fabricadas y utilizadas por los señores de las redes, las cuales son mucho más eficaces para la dominación de las mentes que las lenguas y sistemas educativos de los Estados-nación (instrucción militar incluida). Cuando Castells habla de poder tiene en mente ante todo los Estados, al igual que Weber, Habermas o Foucault. Pues bien, mantengo la tesis de que estas teorías estadocéntricas del poder no valen para reflexionar sobre el tecnopoder de los señores del aire.

Los usuarios de Google y de Facebook, por poner dos ejemplos, conforman comunidades masivas de tecnopersonas que están sometidas a normas, instrumentos y tecnolenguajes creados y mantenidos por dichas corporaciones. La obligación imperativa de actualizar las versiones de los diversos sistemas informáticos es un buen ejemplo del poder de los señores del aire sobre sus usuarios, así como la capacidad que tienen para acceder a sus datos y contenidos sin que estos se enteren. Estamos hablando de comunidades de comunicación e información, ciertamente. Pero en esas redes se hacen otras muchas cosas, además de informarse y comunicarse. Por ejemplo, se obtienen datos valiosos sobre tendencias y preferencias de los usuarios.

En cuanto a otras redes telemáticas, como las financieras, no están basadas en comunicarse ni en compartir significados, sino en mover dinero. A través de ellas se mueve el dinero y se generan beneficios, pérdidas y, en general, datos. Todo ello suele hacerse con mensajes criptografiados (tecnoseguridad) donde la cuantía de la operación queda oculta, así como otros detalles relevantes de ella, como los destinatarios.

Las redes militares son otro ejemplo de estructura reticular muy poderosa en el tercer entorno. Pues bien, cuando un piloto de un bombardero ejecuta la orden que le viene desde el centro de mando, el cual puede estar ubicado a miles de kilómetros de distancia, por ejemplo, en Colorado Springs, ese piloto se comunica, ciertamente: pero ante todo lleva a cabo una acción destructiva. Las comunicaciones y sus redes son simples medios para la intervención militar y los *significados* son *targets* a destruir. Las acciones violentas han de ser tenidas en cuenta al hablar del tecnopoder, sin perjuicio de que la violencia no sea física, sino informacional o digital. Destruir una base de datos es una acción típica de las «nubes militares», que también las hay, y son muy poderosas. Como las financieras. El tercer entorno es mucho más amplio y complejo que Internet, sobre todo por lo que a dos modalidades clásicas de poder respecta: militar y financiero.

En las conclusiones de su libro (2009, pp. 535-553), Castells afirma que: «el poder se ejerce fundamentalmente construyendo significados en la mente humana mediante los procesos de comunicación que tienen lugar en las redes multimedia globales-locales de comunicación de masas, incluida la autocomunicación de masas» (2009, p. 537). Esto es cierto en las redes sociales, no así en las financieras ni en las militares. E incluso en las redes sociales, no solo se construyen significados, también emociones y sentimientos. Sobre todo, se generan diversas capacidades de acción (empoderamiento), entre las cuales la operación de *significar* no es sino una entre muchas acciones mentales relevantes que llevan a cabo los usuarios de las tecnologías digitales. Al digitalizar una conversación o una imagen desde un satélite, por ejemplo, se opera con significados, ciertamente. Pero adicionalmente surgen datos de uso, que cuando se procesan pasan a tener un valor económico, independientemente de los significados que subyazcan a dichos datos. Por otra parte, la mayor parte de los *tecnosignificados* solo son accesibles y procesables por ordenadores y robots, no por los seres humanos. Por eso hablamos de tecnolenguajes, no solo de lenguajes. Lo decisivo es que el tecnopoder troquela las mentes humanas (¡y las «inteligencias» de los robots!) desde diversos dispositivos multimedia, gracias a los tecnolenguajes. Estamos ante una nueva modalidad de poder, que no se ejerce solo mediante lenguajes y significados, sino gracias a tecnolenguajes y datos digitales cuya gestión y capitalización es clave para el control y la dominación del nuevo espacio social.

Estas críticas que estoy haciendo a las definiciones de Castells no menguan el gran interés que tiene su propuesta. Pretendo ampliarla. Para terminar este apartado paso a comentar brevemente otra aportación muy interesante de Castells, que tiene particular interés para el presente artículo. Cuando analiza el poder en las redes, afirma lo siguiente: «el poder en la sociedad red lo ostentan los programadores y los enlaces; están representados por actores sociales, pero no son individuos, sino redes» (2009, p. 550). Los enlaces

conectan a las redes entre sí; los programadores diseñan los objetivos a lograr por cada red, y los pasos recursivos para conseguirlos. Me fijaré especialmente en estos últimos, entendiendo por programadores aquellas agentes que diseñan los programas y las aplicaciones informáticas, algunas de las cuales han llegado a tener un éxito masivo, con lo que han marcado con sus formatos a millones de mentes humanas. Esta tesis de Castells es muy acertada, sobre todo porque no se refiere únicamente a programadores informáticos, sino también a los diseñadores de programas de gobierno, de planes empresariales de acción o, por añadir un ejemplo que Castells no pone, pero que es importante para mi propuesta, a la propia ONU, en la medida en que esta diseña agendas mundiales y anima a los Estados a implementarlas. Parafraseando a Castells, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) es una especie de metaprogramador de los Estados. No así de los señores del aire, a los que cedió irresponsablemente el tercer entorno en la fracasada Cumbre Mundial de la Sociedad de la Información (Ginebra, 2003-Túnez, 2005).

Pues bien, una de esas grandes agendas públicas transnacionales lo fue la Declaración de Derechos Humanos (DDH) de 1948, así como sus desarrollos ulteriores. Dicha declaración ha marcado las mentes de millones de personas. Además, ha sido asumida por personas jurídicas tan relevantes como los Estados democráticos, los cuales suelen conforman sus propios marcos constitucionales, en mayor o menor grado, conforme a dicha agenda de derechos humanos. A la hora de promover la emancipación de las personas en la sociedad-red, Castells utiliza asimismo su noción de programación. Todo el capítulo v de su libro está dedicado a ese tema: «Reprogramando las redes de comunicación: movimientos sociales, política insurgente y el nuevo espacio público» (2009, pp. 393-534). Por mi parte, estoy muy de acuerdo con su planteamiento principal. Frente a cualquier modalidad de tecnofobia, Castells afirma la conveniencia de una apropiación social de las tecnologías por parte de los usuarios y de las comunidades civiles de los diversos países.

En mi caso, promuevo una agenda para democratizar el tercer entorno. Para ello, la DDH ofrece un marco programático a tener muy en cuenta, aunque haya que actualizarla y adecuarla a las especificidades del nuevo espacio social.

Ausencia de democracia y neofeudalismo en el tercer entorno

Simplificando mucho, diré que el poder típico del primer entorno es la fuerza, no solo individual, sino ante todo colectiva. La muerte y la violencia se presentan a diario en la naturaleza y forman parte de la lucha por la vida, como teorizó Darwin. La ley del más fuerte y de la especie más reproductiva han primado durante siglos en el entorno natural, solo compensadas por la mayor rapidez, astucia e inteligencia de quienes eran menos fuertes, o menos reproductivos, como la especie humana. El combate corporal y la depredación del entorno han sido constantes en el estado de naturaleza. Por ello, una de las primeras formas de poder social fueron los guerreros o, como ahora se dice, el poder militar. Una segunda forma de poder se basa en la apropiación de bienes naturales, y en su caso de esclavos. Poseer campos, rebaños, minas y siervos ha sido la segunda fuente de poder en E1 y ha caracterizado a las sociedades agrarias. Pero hay una tercera forma de poder característica de las sociedades del primer entorno, si no la primera: el poder religioso. Este se ha ejercido y se ejerce a través de los lenguajes y rituales: es un poder simbólico. La divinización de las fuerzas y fenómenos naturales es una de los procedimientos de esta tercera forma de poder, así como la divinización de las personas o castas poderosas (los monarcas «por naturaleza»). La administración de ese poder ha corrido a cargo de brujos, hechiceros, chamanes y sacerdotes diversos. En particular de los escribas, cuando surgió el lenguaje escrito.

Hablando en términos muy generales, estas tres son las principales modalidades de poder surgidas en E1. El patriarcado está incluido en los tres, por cierto. Lo importante es subrayar que en esas sociedades no existió un poder civil propiamente dicho, sino un poder militar, económico o religioso. La emergencia de la *polis* en Grecia, y por ende las del poder político y la *res publica*, caracteriza al segundo entorno. La lucha del poder civil por imponerse a los otros tres poderes anteriores ha sido larga y prolongada, habiendo estado trufada de avances y retrocesos. En todo caso, la preponderancia del poder político sobre las restantes modalidades de poder es un requisito previo para la democracia, pues solo a partir de dicha primacía puede plantearse la cuestión de la democracia, como mostraron Platón y Aristóteles, aun estando más a favor de la aristocracia y la monarquía.

No pretendo hacer un recorrido histórico de dicho proceso, que solo ha tenido éxito en algunos países del mundo y siempre está sometido al riesgo de regresiones. Lo importante es tener presente que el poder político, típico de las sociedades del segundo entorno, se ha contrapuesto a formas previas de poder. La primacía, aunque sea teórica y formal, del poder político sobre el militar, el económico y el religioso, siempre ha sido problemática. Y lo sigue

siendo ahora en la mayoría de los países del mundo. La separación entre el poder político y el religioso se ha logrado en pocos países. Otro tanto cabe decir de la subordinación del poder militar al político. En cuanto al poder económico, el instrumento de sujeción más importante es la fiscalidad, es decir, la recaudación de una parte de los beneficios privados para mantener las obras y los servicios públicos. La forma política que ha logrado estos objetivos en mayor medida son los actuales Estados democráticos, característicos de la sociedad industrial. Pero incluso en los más avanzados los equilibrios entre los diversos poderes son complejos e inestables.

En el caso del tercer entorno y de la sociedad de la información, no hay poder civil constituido. Prima el poder militar, por una parte, pero también el poder financiero y económico: Google, Apple, Facebook y Amazon tienen poder económico porque son las empresas con mayor índice de capitalización en Bolsa del mundo, pero también tienen un enorme poder simbólico, porque sus tecnolenguajes troquelan las mentes de sus usuarios, que son millones. Por otra parte, los defensores del neoliberalismo y la desregulación pretenden que en el segundo entorno mengue el poder político y primen las fuerzas del mercado, cosa que ya ocurre en el tercero, aunque algunos Estados (Estados Unidos, China, los europeos, Canadá, etc.) tienen un cierto grado de influencia, ante todo regulativa, en las sociedades-red. Sin embargo, en términos generales los Estados han dejado el protagonismo a las grandes empresas multinacionales,[6] al menos desde el fracaso histórico de la Cumbre Mundial de la Sociedad de la Información (Ginebra, 2003-Túnez, 2005) convocada por la ONU. Allí pudieron sentarse las bases de una democratización del tercer entorno, pero se optó por la privatización de las infraestructuras telemáticas civiles, dejando la gestión de las infraestructuras militares a algunos Estados, muy pocos. En suma: a escala global, en el tercer entorno no prima el poder político sobre el militar ni sobre el económico. Por ello afirmo que en E3 no se satisface el primer criterio para que haya una sociedad democrática.

Tampoco se cumple el segundo: la división de poderes. No hay tal cosa en el tercer entorno, y mucho menos procedimientos formales para la elección de representantes públicos que puedan legislar en el nuevo espacio social. Cuando se quiere poner orden en alguna red social solo se piensa en ciberpolicías y servicios de seguridad. Nunca en ciberjueces, ni mucho menos en ciberparlamentarios que acuerden y promulguen leyes y reglas de actuación y persecución de los delitos, que luego llevarían a cabo los ciberpolicías por orden de los ciberjueces que hicieran la instrucción de los procesos judiciales, como sería en el caso de una justicia democrática. Las prácticas actuales en las principales redes sociales, así como otros servicios de Internet que gestionan los señores del aire, son claramente neofeudales. Las autoridades

6 Salvo en China, que ha creado sus propias grandes empresas tecnológicas, actualmente en fase de internacionalización.

que gobiernan las redes y los dominios correspondientes ponen las normas y toman las medidas de expulsión o represión que consideren convenientes, conforme a sus propios protocolos de acción. No hay división de poderes, ni asomo de ese principio democrático básico. De nada sirven los «like» ulteriores: no se trata de votaciones, sino de plebiscitos organizados y contabilizados por el propio señor de la red. Las redes sociales son tecnopopulistas: democracia solo significa votar. Siendo tan influyentes, sobre todo entre los jóvenes, no es de extrañar que el populismo haya proliferado en varias democracias del segundo entorno.

El problema mayor para democratizar el tercer entorno, sin embargo, atañe al tercero de los principios básicos de una *Res Publica* típica: el territorio. Las redes telemáticas desbordan los límites territoriales. Hoy por hoy harían falta leyes y autoridades (gubernativas, legislativas, judiciales y policiales) con competencias transterritoriales en el tercer entorno, o si se quiere transestatales. Esta es la idea de *telépolis* que propuse hace un cuarto de siglo (Echeverría, 1994). Solo a partir de redes públicas transterritoriales con sistemas establecidos de gobernanza será posible impulsar la democracia en las redes digitales. Salvo a escalas locales, esa corriente no existe ni tiene visos de llegar a existir a corto plazo. Las autoridades que controlan y dominan el tercer entorno, con la excepción de Estados Unidos y China, no son Estados, sino empresas transnacionales que tienen un poder creciente sobre las mentes de los usuarios y, por ende, sobre mundos digitales muy importantes. El tercer requisito formal para que haya una «sociedad democrática de la información» en el tercer entorno tampoco se cumple.

Lo que ocurre es algo novedoso, que conviene analizar. En el tercer entorno ha surgido una nueva modalidad de poder (transnacional), los señores del aire (o de las redes). Aludo a las empresas transnacionales que construyen, mantienen y explotan las infraestructuras tecnológicas que permiten el funcionamiento del nuevo espacio social. Son algunas de las grandes compañías eléctricas, telefónicas, televisivas, telemáticas (*hardware*, *software*, microprocesadores, etc.), multimedia, del dinero electrónico, de los videojuegos (o tecnojuegos, como deberían llamarse) y de gestión de datos que han organizado sus dominios en el tercer entorno. Dichas grandes compañías tienen un poder creciente, porque controlan las acciones de millones de personas, así como sus gustos, preferencias, relaciones personales, datos privados, etc. Ellas son las que establecen las reglas de juego en los ámbitos civiles del tercer entorno, salvo las regulaciones estatales, que cada vez tienen menos peso específico en E3. Su tecnopoder no es político en el sentido clásico y estatal del término: ante todo es un poder tecnológico que marca y archiva las acciones humanas y sociales. No solo se controlan las acciones de millones de usuarios, también se les dan órdenes imperativas. «¡Actualízate!», por ejemplo.

El momento clave aparece al iniciar o reiniciar un nuevo *hardware* o un nuevo *software*. Entonces surge en la pantalla el dilema acepto/no acepto. Al pinchar la primera opción, las personas entran automáticamente en una relación de servidumbre con el señor del aire correspondiente, porque firman un contrato que contiene condiciones leoninas. Para hablar de esta relación de control y dominación conviene usar el término tecnopolítica, para distinguirlo de las políticas tradicionales en las ciudades y Estados del segundo entorno. En conjunto, la situación actual del tercer entorno, tecnopolíticamente hablando, sigue siendo neofeudal, como propuse en 1999, siendo mucho más claro veinte años después. O si se quiere tecnofeudal, puesto que esos feudos solo existen como dominios gracias a los diversos sistemas tecnológicos que denominamos genéricamente tecnologías digitales.

Algunos grupos de usuarios han creado islotes de libertad en Internet, pero la infraestructura y el funcionamiento de las redes está controlado cada vez más por esas empresas transnacionales de teleservicios, que son las que imperan en el ciberespacio. La sensación de libertad que proporciona Internet no es contradictoria, sino complementaria a la situación neofeudal antes comentada. Baste pensar en que todos y cada uno de nuestros pasos por la red son controlables por los señores del aire para tener una idea más exacta de nuestra condición en la red. Hoy por hoy, en el tercer entorno somos súbditos, no ciudadanos. De poco sirve que haya islotes de libertad y democracia electrónica si la organización básica del nuevo espacio social la deciden unas cuantas empresas privadas que están en una relación clientelar, y a lo sumo paternalista, con las personas que se conectan al tercer entorno.

Muchos cibernautas creen que las redes telemáticas posibilitan una democracia directa y nuevas formas de liberación personal. Afirman que en Internet las decisiones pueden ser tomadas directamente por los ciudadanos, sea a través del voto electrónico o de asambleas virtuales. Esto es cierto, por ejemplo, con relación a los acontecimientos principales del primer y segundo entorno: cambio climático, maltrato a los animales, catástrofes naturales difundidas por los medios de comunicación, gobiernos dictatoriales, malos tratos, emigrantes, movimientos sociales, etc.). Pero el silencio es total por lo que respecta a los modos de construir y mantener tecnológicamente las redes sociales, así como al imponer las normas de funcionamiento de ellas. Las redes telemáticas favorecen muchos procesos democráticos en el segundo entorno. Pero en el tercer entorno no hay democracia alguna, sino un tecnofeudalismo aristocrático. Es lo que ocurre con el tecnopoder de los señores del aire, que son quienes construyen, diseñan y hacen funcionar (gratuitamente, por ahora) las redes sociales. El tecnopoder neofeudal resulta todavía más claro en las redes militares y financieras. Pero en Internet se ha intensificado en los últimos años, sobre todo a partir de 2005, cuando empezaron a surgir y a tener éxito masivo las redes sociales.

Algunas propuestas para democratizar el espacio electrónico

La acción principal que voy a propugnar en este apartado es la expansión de la DDH de 1948 (DDH, 1948) al espacio electrónico como vía más adecuada para democratizar dicho espacio social. Antes de pasar a ello, sin embargo, conviene recordar que la emergencia de formas sociales democráticas en las culturas del primer y el segundo entorno ha costado siglos y que solo se ha logrado en algunos países, y ello con luces y sombras. La democratización de las sociedades siempre es una tarea por hacer. En este caso se trataría de promover, por decirlo en términos de Castells, sociedades-red democráticas en el tercer entorno. Ello puede ocurrir a diferentes escalas micro-, meso- y macro-, aunque parece inviable lograrlo a escala global.

Intentemos repensar la DDH de 1948 junto con los documentos internacionales que se derivan de ella a partir de las tres hipótesis de partida. Al hacerlo, veremos que el significado de sus artículos cambia considerablemente. Además, al expandir los derechos humanos a E3 surgen propuestas de acción, ciertamente generales, pero que inspiran de inmediato múltiples acciones concretas a llevar a cabo según los contextos, situaciones y agentes involucrados en los mundos digitales.

Retomemos pues la DDH de 1948 releyendo y reinterpretando sus puntos principales. Me centraré en los primeros artículos, con el fin de mostrar hasta qué punto esa declaración, reinterpretada en el tercer entorno, aporta una nueva agenda social a escala internacional o, por decirlo en términos de Castells, posibilita una reprogramación de las tecnologías digitales en su conjunto, con una orientación igualitaria y humanitaria.

Con relación al Preámbulo, lo primero que hay que subrayar es que la DDH 1948 se aplica a los Estados miembros de la ONU y a los territorios bajo su jurisdicción. En el tercer entorno no hay Estados ni territorios, sino redes, algunas de las cuales han sido creadas y están mantenidas por Estados que han firmado la Declaración, lo cual abre un campo de acción en dichas redes públicas. Sin embargo, voy a referirme ante todo a las redes privadas de los señores del aire: a esas redes privadas les concierne en particular mi propuesta. El Preámbulo tendría que ser ampliado en el sentido siguiente: serían los propios señores del aire los que se comprometerían a garantizar los derechos humanos en las redes que mantienen y gestionan. En último término, DDH 1948 se aplicaría a todas las redes telemáticas y electrónicas que se pudieran crear, así como a las diversas subredes, lugares o escenarios de dichas redes (las Web, por ejemplo). Esta observación vale también para el artículo 2.2, así como para otros pasajes de la declaración, en la medida en que fue concebida para garantizar derechos en territorios, no en redes.

Al artículo 2.1 habría que añadirle «sin distinción alguna de lugar de acceso al espacio electrónico, capacidades cognitivas y tecnológicas, etc.». Se

trataría de afirmar los derechos de todos los seres humanos, independientemente de que sus capacidades tecnológicas fueran mayores o menores.

Con respecto al artículo 3, y en general en toda la DDH de 1948, conviene subrayar que la noción de persona cambia en el tercer entorno. En E3, una persona tendría derecho a varias personalidades, puesto que puede actuar allí desde diversas plataformas e interfaces tecnológicas. Los derechos de la Declaración ampliada valdrían para las diversas tecnopersonas que cada cual pudiera generar libremente. Obviamente, las personas serían responsables de las acciones de sus diversas máscaras e interfaces electrónicas, en la medida en que dichas acciones podrían interferir en los derechos de otras tecnopersonas. Ello implica regular la libertad de acción en el espacio electrónico, limitándola en función de la libertad de acción de los demás.

El artículo 4 debería ser ampliado prohibiendo la tecnoservidumbre, que está muy generalizada en el espacio electrónico. Por ejemplo, habría que regular las contrataciones privadas de los servicios de acceso a Internet, así como la apropiación, capitalización y comercialización de datos por parte de los señores del aire, exigiéndose el acuerdo libre, informado y explícito de los usuarios de una red o base de datos cuando esta es vendida o transferida de una empresa transnacional a otra. Se trata de evitar la existencia de tecnosiervos, los cuales suelen estar obligados a cambiar de señor del aire cuando se producen compras de dominios, empresas o patentes. Es uno de los argumentos para afirmar que la situación actual del tercer entorno es neofeudal. Habría que democratizar cada uno de los feudos digitales, es decir, de las *nubes* creadas y mantenidas por las grandes empresas transnacionales antes mencionadas.

El artículo 5, que prohíbe los tratos crueles, inhumanos o degradantes, sería de inmediata aplicación a las imágenes electrónicas de las personas (voces, discursos, gestos, etc.), que muchas veces son tratadas de forma degradante en televisión, en Internet y en las redes sociales. Piénsese en la pornografía o en la pederastia en Internet. Para ello habría que afirmar previamente el derecho a la propiedad de la tecnoimagen, de la tecnovoz y, en general, la autonomía de las tecnopersonas. Estas no podrían ser utilizadas, «mejoradas» o alteradas sin autorización previa de la persona correspondiente persona, sobre todo cuando la manipulación tecnológica fuese menos vejatoria, indigna o degradante.

El artículo 6 (derecho al reconocimiento de la personalidad jurídica) tiene particular importancia en el espacio electrónico. De él se desprendería el derecho a tener, no una, sino varias personalidades electrónicas, autónomamente operadas por cada persona. Ello impediría la apropiación de los datos generados por los usuarios (acciones, preferencias, etc.) por parte de cada señor del aire y afirmaría el derecho a tener personalidad digital con varios señores del aire, no con uno solo. Obviamente, en el caso de que se

creara un poder civil en el espacio electrónico, algo que todavía no hay, todo ser humano tendría derecho a tener reconocida una personalidad electrónica ante dicho poder civil.

El artículo 7 (igualdad ante la ley) exige la existencia de leyes en las redes telemáticas, no solo normas de utilización establecidas unilateralmente por cada señor del aire en un contrato privado y mercantil, como ahora sucede. Para ello es preciso crear un Poder Legislativo en el espacio electrónico, que elabore leyes para el tercer entorno, así como un Poder Judicial que garantice su cumplimiento y establezca penas en caso de transgresión. En cuanto a lo que ese artículo afirma sobre el derecho a la no discriminación, la discriminación principal en E3 es la que excluye del acceso a las personas, por lo que implicaría una afirmación previa del derecho universal de acceso al espacio electrónico.

El artículo 8 implicaría la creación de cibertribunales o tribunales-red (transterritoriales, transnacionales, etc.). Su impacto sobre la actual organización de la Justicia sería considerable. A los «tribunales nacionales y regionales» habría que añadirles esos «tribunales-red», de jurisdicción global, pero también local, puesto que hay redes locales en las que los tecnoderechos humanos pueden verse afectados.

El artículo 9 también ofrece una reinterpretación sugerente, porque en el espacio electrónico se aplican ya penas de exclusión de las redes, de vigilancia especial, o de «encarcelamiento electrónico», equivalentes a la detención, prisión o destierro en el segundo entorno. Dichas penas solo podrían ser aplicadas por los ciberjueces, contrariamente a lo que ahora ocurre, puesto que son los propios señores del aire, sus administradores de red o diversas policías estatales electrónicas las que toman discrecionalmente esas medidas, sin intervención judicial previa. Lo mismo vale para el artículo 10 (derecho a tribunales independientes e imparciales) y el artículo 11 (derecho a juicios públicos con presunción de inocencia, abogado defensor y exigencia de evidencias inculpatorias). En suma, la aplicación de la Declaración ampliada al tercer entorno crearía una zona judicial en él, hoy por hoy inexistente.

El artículo 12.1 ampliado ya está siendo objeto de profundo debate, porque atañe al derecho a la privacidad en el espacio electrónico. Sin duda es una cuestión importante pero no es la única. Mucho más importante me parece la cuestión de la intimidad en el tercer entorno, y en particular en las redes sociales (Echeverría, 2019).

El artículo 13.1 tendría que ampliarse del modo siguiente: «toda persona (o personalidad) tiene derecho a circular libremente por el espacio electrónico y a elegir sus sitios de acceso al mismo, independientemente de su ubicación o residencia física o geográfica». El 13.2 afirmaría además el derecho de toda persona a cambiar de red (derecho a la e-migración, o migración digital).

El artículo 17 también es fundamental en el tercer entorno, porque versa sobre el derecho a la propiedad (individual y colectiva) en E3. Debería incluir la propiedad de la imagen propia, de la voz propia y de los productos de las acciones electrónicas que alguien lleve a cabo, incluidos los datos, salvo que alguien los enajene libremente o decida que pueden ser usados libremente, con solo mencionar la procedencia. Lo que dejaría de ocurrir es la actual apropiación automática de datos de los usuarios por parte de los señores del aire, de la cual se derivan grandes beneficios económicos para las grandes empresas transnacionales digitales, pero también la tecnoservidumbre actualmente imperante, gracias a formas de contratación de servicios que deberían ser reguladas por autoridades democráticamente elegidas (licencias de uso, franquicias, obligación de actualizar los productos, prohibición de modificar los códigos básicos, etcétera).

Podríamos continuar artículo por artículo, pero lo anterior muestra de qué manera podría expandirse la DDH de 1948 al tercer entorno. Pero en este artículo solo se trata de someter una propuesta de democratización del tercer entorno a debate, no de entrar al detalle de cómo llevarla cabo.

Por lo mismo, este artículo no presenta conclusiones finales. Lo importante es tener en cuenta que las tecnologías digitales pueden ser un instrumento de dominación social, pero también de empoderamiento y emancipación individual y colectiva. La clave consiste en apropiarse de dichos sistemas tecnológicos y de gestionarlos democráticamente, de forma que el empoderamiento sea distribuido, y a poder ser igualitario.

Bibliografía

Castells, M. (2009). *Comunicación y poder*. Madrid: Alianza.

Echeverría, J. (1994). *Telépolis*. Barcelona: Destino.

——————— (1999). *Los señores del aire: Telépolis y el tercer entorno.* Barcelona: Destino.

——————— (2018a). Philosophy of Technoworlds and Technopersons. En: B. Laspra y J. A. López Cerezo (eds.). *Spanish Philosophy of Technology –Contemporary Work from the Spanish Speaking Community* (pp. 153-164). Berlín: Springer.

——————— (2018b). Fábricas de tecnopersonas. En A. Gurrutxaga y A. Galarraga (eds.). *Industrias que piensan. De la innovación tecnológica al conocimiento social* (pp. 51-73). Madrid: Catarata.

——————— (2019). Ensimismarnos: contra las amenazas transhumanistas. *Isegoría*, (60), 15-50. doi: https://doi.org/10.3989/isegoria.2019.060.02.

Mann, M. (1986). *The Sources of Social Power*. Cambridge: Cambridge University Press.

Organización de las Naciones Unidas (ONU) (1948). *Declaración de Derechos Humanos*. Nueva York: onu.

Parsons, T. (1960). The Distribution of Power in American Society. En: *Structure and Process in Modern Societies*. Nueva York: Free Press.

Quintanilla, M. A. (1989). *Tecnología: un enfoque filosófico*. Madrid: Fundesco.

Rocco, M. C. y Bainbridge, W. S. (2002). *Converging Technologies for Improving Human Performance*. Arlington, Vir.: nsf Foundation.

Sen, A. (1997). *Bienestar, justicia y mercado*. Barcelona: Paidós.

Weber, M. (1968). *Economy and Society*. Berkeley: University of California Press.

Zuboff, Sh. (2019). *The Age of Surveillance Capitalism*. Nueva York: Public Affairs.

Sesgos en la producción de conocimiento científico: algunas aproximaciones desde el Sur: el caso del glifosato

Exequiel Fontans[1]
Beatriz Sosa[2]
Natalia Aguirre-Ligüera[3]
David Romero[4]
Inés Gazzano[5]
Marcel Achkar[6]

Introducción

En el Cono Sur de América Latina la matriz agrícola intensiva de producción asocia en su paquete tecnológico el uso masivo de agroquímicos entre los que se destacan fertilizantes y biocidas. Entre estos últimos, el herbicida glifosato se presenta como el más utilizado. Su uso ha aumentado ampliamente en los últimos cuarenta años, promovido como un producto eficiente y con efectos secundarios mínimos. Actualmente es el herbicida más usado a nivel mundial (Wakelin *et al*., 2004); su producción se estimó en 630000 toneladas para el año 2013. En los últimos años, las preocupaciones sobre los posibles efectos directos e indirectos en el ambiente y la salud humana constituyen un tema importante de investigación y debate. A la vez que comienzan a difundirse resultados científicos preocupantes con relación a su uso. Desde la década de los sesenta hasta hoy, esta sustancia ha sido fuertemente cuestionada debido a sus efectos nocivos en la salud y el ambiente. Tres aspectos se mantienen

1 Universidad de la República, Facultad de Información y Comunicación, Uruguay, <exequiel.fontans@fic.edu.uy>

2 Universidad de la República, Facultad de Ciencias, Uruguay, <beatriz@fcien.edu.uy>

3 Universidad de la República, Facultad de Información y Comunicación, Uruguay, <natalia.aguirre@fic.edu.uy>

4 Universidad de la República, Facultad de Ciencias, Uruguay, <davidrpbio@fcien.edu.uy>

5 Universidad de la República, Facultad de Agronomía, Uruguay, <igazzano@fagro.edu.uy>

6 Universidad de la República, Facultad de Ciencias, Uruguay, <achkar@fcien.edu.uy>

hasta la actualidad, el uso masivo, los efectos negativos y el cuestionamiento social cada vez mayor, y contribuyen a una fuerte conflictividad social.

Posicionamientos enfrentados de un lado y otro, contraponen intereses económicos vinculados al desarrollo tecnológico y la producción agropecuaria por un lado y, por otro, los planteados por movimientos sociales y colectivos académicos, basados en sus consecuencias sobre la salud humana, el ambiente y la soberanía alimentaria.

En este marco, la producción científica es fundamental. Las preguntas en torno a ¿qué conocimiento científico se genera?, ¿quién lo genera, y dónde? ¿Así como quién financia esta producción de conocimiento?, adquieren especial relevancia en un contexto de posicionamientos ideológicos antagónicos.

Ivette Perfecto y John Vandermeer (2012) plantean que en situaciones de gran carga política los partidarios de las distintas posiciones defienden «de una manera u otra, no importa cuál, que la ciencia habla por sí misma». Estos autores plantean que si bien es cierto que la «ciencia habla por sí misma» su interpretación está mediada por la ideología. En tal sentido, los aportes de la investigación científica debieran interpretarse desde un posicionamiento crítico que explicite además la ideología de quién lo interpela.

En el debate sobre el uso del glifosato, la producción científica presenta un crecimiento sostenido desde que se inicia su comercialización en el año 1974. No obstante, si bien el número de publicaciones continúa creciendo, este crecimiento comienza gradualmente a enlentecerse. El rol de Latinoamérica en la generación de conocimiento sobre esta temática se visualiza a partir de la primera década del 2000, Brasil y Argentina fueron los países latinoamericanos con mayor número de publicaciones en esta temática. Este hecho coincide con el inicio y la consolidación del modelo de agronegocios vinculado fundamentalmente a la producción de soja en la región del sur de América (Pengue, 2015).

Las temáticas en las que se publican artículos con relación al glifosato se relacionan principalmente con agronomía y ciencias de las plantas, a partir de la primera década del 2000 comienzan a publicarse artículos en revistas relacionadas con toxicología (Fontans, Sosa y Achkar, 2017).

Un aspecto central en el análisis refiere a la existencia de *sesgo* en la literatura científica, entendiendo este como un aspecto negativo en función de que pueda contener un peso desproporcionado a favor o en contra de una cosa, persona o grupo en comparación con otra, generalmente de una manera que se considera injusta; así como el error sistemático en el que se puede incurrir cuando al hacer muestreos o ensayos se seleccionan o favorecen unas respuestas frente a otras (Real Academia Española, 2014).

En definitiva, la literatura científica puede estar «condicionada por las fuerzas sociales y políticas, siendo dependiente de los juicios y elecciones humanas» (Martin, 1979). Sheldon Krimsky, define el sesgo en investigación como:

> ...el uso de un método, la recopilación de datos, el análisis de datos o la interpretación de resultados que, en la visión de consenso de los científicos de una disciplina, tiende a producir resultados que distorsionan la verdad de una hipótesis en consideración, disminuyendo o negando la fiabilidad de la reivindicación del conocimiento (2012, p. 23),

esta definición estaría indicando que no existe la ciencia sin sesgo.

El sesgo puede ser estructural, por elección de un método o un enfoque, y no estructural, cuando, por ejemplo, el investigador interpreta los datos (Krimsky, 2012).

En la literatura se identifica un sesgo intrínseco a la ciencia, como actividad humana y social (Martin, 1979), al que debe sumársele luego el sesgo a la hora de dar a conocer la investigación. En este punto la tipología de sesgos no es clara, se han identificado: el sesgo de publicación, cuando los resultados influyen en la decisión de publicación (Matías-Guiu y García-Ramos, 2011), y el sesgo de edición, cuando la decisión de publicación se refiere a las características de los usuarios y no del manuscrito en sí mismo (Matías-Guiu y García-Ramos, 2011).

Otro tipo de sesgo identificado en la literatura es el de conflicto de intereses, entre los que se encuentra el de financiación, que es el más estudiado porque es relativamente el más fácil de identificar.

La existencia de conflicto de interés, y de financiación en particular, no significa necesariamente que la investigación está sesgada, solo indica que existen indicios de que podría estarlo. En el caso del glifosato, los Monsanto Papers (UCSF, 2019; U.S. Right to Know, 2019), señalan el ocultamiento por parte de los investigadores de la fuente de financiación o su vinculación con empresas, presentándose en ocasiones como expertos independientes «omitiendo» explicitar el evidente conflicto de intereses.

Puede definirse también la existencia de sesgo geográfico cuando la investigación y desarrollo (I+D) se genera en pocos países, empresas e instituciones según una lógica de concentración (Licha, 1996), vinculada a la combinación de los intereses y capacidades de investigación presentes en las distintas regiones geográficas.

En este marco el objetivo de este trabajo es contribuir al debate sobre glifosato a través de la identificación de la existencia de sesgos en la producción científica sobre glifosato en un contexto de politización de la ciencia (1974-2016).

Para este trabajo en particular nos centraremos en tres tipos de sesgos:

1. sesgo geográfico,
2. sesgo temático y
3. sesgo en la financiación.

Materiales y métodos

Para el análisis métrico de la producción científica en glifosato (1974-2016), se realizó una búsqueda bibliográfica exhaustiva de investigación científica sobre glifosato en la colección principal de una de las bases de datos en línea más importante de información bibliográfica, científica y multidisciplinaria: la Web of Science (WOS). Específicamente, se utilizó la base de datos de Core Collection, que reúne una colección de 18000 títulos de revistas en ocho bases de datos: Índice de Citas de Ciencia Ampliado (SCI-EXPANDED), Índice de Citas de Ciencias Sociales (SSCI), Índice de Citas de Artes y Humanidades (A & HCI), Actas de Conferencias Índice de Citas: Ciencia (CPCI-S), Actas de Conferencias, Índice de Citas: Ciencias Sociales y Humanidades (CPCI-SSH), Índice de Citas de Fuentes Emergentes (ESCI), Reacciones Químicas Actuales (CCR-EXPANDED) e Indice Chemicus (IC). La estrategia de búsqueda consistió en recuperar todas las entradas con la palabra *gliphosate* incluida en el título, resumen o palabras clave. Obtuvimos 8366 entradas que se descargaron en un archivo de Excel (Microsoft, 2016). Se eliminaron todos los registros que no eran artículos científicos (por ejemplo, cartas, notas editoriales...), terminando con un corpus documental de 8174 entradas totales que cubren el período de 1974 a 2016. Finalmente, y con respecto a todos los análisis, este período de cuarenta y dos años se subdividió en cuatro subperíodos: 1974-1990, 1991-2000, 2001-2010 y 2011-2016. En el primer período, se incluyó un mayor número de años para cubrir un número mínimo de publicaciones. Los tres períodos subsiguientes coinciden con cada cambio de década.

Para la caracterización de la producción científica: países e instituciones, de un total de 8174 entradas, tomamos el país y la institución del campo de afiliación institucional (denominado C1 en la base de datos de WOS). La afiliación institucional estuvo disponible en 7337 entradas. Usando el *software* Open Refine, se homogeneizaron los diferentes nombres de campo para la misma institución, acrónimos o abreviaturas, manteniendo siempre el nombre más genérico posible de cada institución. Así, pudimos identificar un total de 2830 instituciones.

Para analizar la producción científica por países e instituciones, utilizamos el método de recuento total, asignando un artículo a cada país o institución signataria. En este sentido, si un artículo tenía tres autores de diferentes países e instituciones, contamos cada país e institución; si un artículo tenía dos o más autores de la misma institución y país, la institución y el país se contabilizaron solo una vez; y si un artículo tenía dos o más autores que pertenecían a instituciones diferentes, pero del mismo país, contamos la institución, aunque el país se contabilizó solo una vez, y viceversa. Finalmente, si un autor pertenecía a dos instituciones, contamos ambas instituciones.

Si bien el método de recuento total supera el número de artículos, es el único que no sesga las ocurrencias de países o instituciones debido a la coautoría (Leydesdorff, 1989).

Con relación a los temas principales en torno al glifosato, para identificar aquellos en los que se publicó el tema del glifosato, se llevó a cabo un análisis cuantitativo a nivel de la revista científica, a través de la Web of Science Categories (WC).

Los WC se asignan a cada revista mediante el Science Citation Index (SCI) desde 1990 y permitieron identificar las disciplinas a las que correspondían los artículos publicados (Leydesdorff *et al.*, 2013). Para detectar las principales categorías de WOS, las clasificamos teniendo en cuenta su aparición. En este sentido, las principales categorías de WOS fueron las diez principales en términos de ocurrencia.

Resultados

Sesgo geográfico

La mayor parte de la producción sobre glifosato se concentra en un pequeño número de países liderado por Estados Unidos. Si se considera un ranking con los diez países con mayor producción sobre glifosato, ese top 10 concentra el 46% de la producción en el primer período, 56% en el segundo período, y se incrementa para los dos últimos períodos, llegando al 80% (Tabla 1).

El ingreso al *ranking* de los países más productivos de Latinoamérica —Argentina y Brasil— a partir de la primera década del 2000 coincide con la implantación del modelo sojero en la región. En esta región la producción sobre la temática tiene un incremento sustantivo: mientras que la producción mundial se multiplica por dos entre el segundo y el tercer período, la producción en América Latina se multiplica por veinte entre los mismos períodos.

Cabe señalar que seguramente exista en la región mucha producción científica sobre esta temática que no está reflejada en la base de datos analizada. En tal sentido los resultados de este trabajo estarían subestimando la producción de la región en la temática. Sin embargo, dada que ella no se encuentra en las bases de datos «legitimadas» es poco probable que se consideren en los debates internacionales, aunque la importancia de estos trabajos es alta en el debate y evaluación de la problemática regional.

Tabla 1.
Dinámica de la producción mundial por país. Los diez países más productivos, a) los períodos 1974-1990 y 1991-2000; b) los períodos 2001-2010 y 2011-2016

a)						
Rank	Country (1974-1990)	Amount of articles	%	Country (1991-2000)	Amount of articles	%
1	United States	201	29,69	United States	435	29,61
2	Canada	42	6,20	Canada	138	9,39
3	England	19	2,81	England	48	3,27
4	Norway	11	1,62	Germany	48	3,27
5	Fed. Rep. of Germany	10	1,48	Australia	43	2,93
6	Northen Ireland	7	1,03	Itlay	40	2,72
7	Scotland	7	1,03	France	29	1,97
8	Australia	6	0,89	Spain	27	1,84
9	Germany	5	0,74	Poland	25	1,70
10	Finland	4	0,59	India	21	1,43
	Total of articles of top 10[a]	309	45,64	Total of articles of top 10	819	55,75
	Total of articles	677	100,00	Total of articles	1469	100,00
b)						
Rank	Country (2001-2010)	Amount of articles	%	Country (2011-2016)	Amount of articles	%
1	United States	1435	45,61	United States	968	29,61
2	Brazil	284	9,03	Brazil	413	9,39
3	Canada	255	8,11	China	303	3,27
4	China	126	4,01	Canada	185	3,27
5	Australia	110	3,50	Argentina	148	2,93
6	France	107	3,40	France	125	2,72
7	England	93	2,96	Australia	118	1,97
8	Spain	93	2,96	Spain	110	1,84
9	Germany	92	2,92	Germany	95	1,70
10	Argentina	80	2,54	India	68	1,43
	Total of articles of top 10	2506	79,66	Total of articles of top 10	2323	80,60
	Total of articles	3146	100,00	Total of articles	2882	100,00

a The number of countries per article overlaps.
Fuente: Sosa *et al.*, 2019.

Sesgo institucional y vinculación de autores

A nivel de instituciones, en los primeros treinta años la producción sobre glifosato es liderada por la firma que tiene su patente: Monsanto. A partir del tercer período toma un rol más preponderante la agencia gubernamental estadounidense Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA). Recién en el cuarto período aparecen en el top 10 mundial instituciones de América Latina, representadas por Brasil: la Universidad Estatal Paulista (UNESP) y la Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria (EMBRAPA) (Tabla 2).

De los 17 523 autores identificados en el corpus documental para el período de 1974-2016, 1536 (9%) están vinculados con la industria, con una producción de 2302 documentos (28%). Si se consideran los autores más productivos, con 10 o más documentos, tenemos que los diez autores más productivos, con una producción que va de cincuenta a noventa documentos, están vinculados con las multinacionales agroindustriales (figura 1).

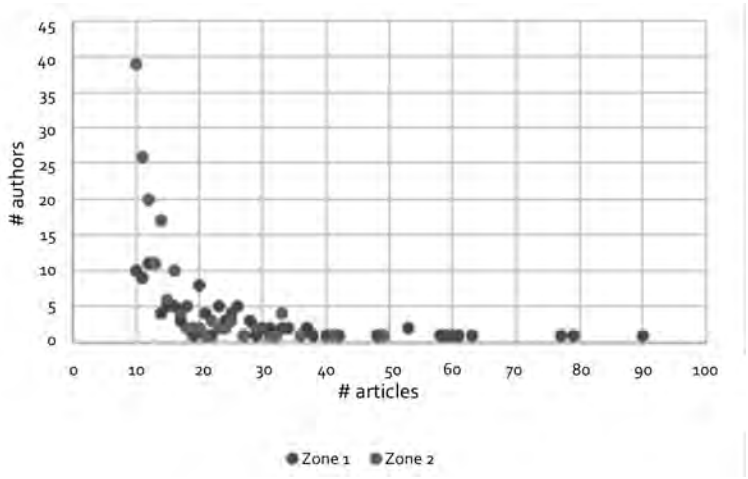
En la región, se ha señalado que el Estado actúa cada vez más como un facilitador de las acciones de las empresas transnacionales, en dirección a la profundización de la mundialización (Dagnino *et al.*, 1996). No obstante, el análisis de los objetivos y vínculos de estas instituciones con relación a la temática del glifosato debieran analizarse con mayor profundidad.

Tabla 2.
Dinámica de la producción mundial por instituciones. Las diez principales instituciones productivas, a) los períodos 1974-1990 y 1991-2000; b) períodos 2001-2010, y 2011-2016

a)						
Rank	Institution (1974-1990)	Amount of articles	%	Institution (1991-2000)	Amount of articles	%
1	Monsanto (1)	24	3,55	Monsanto (1)	55	3,74
2	USD_ARS (1)	23	3,40	Agr_y_Agri_Food-Canada (4)	42	2,86
3	Ruhr_Univ_Bochum (2)	15	2,22	USD_ARS (1)	42	2,86
4	Univ_Illinois (1)	13	1,92	Univ_Illinois (1)	22	1,50
5	Oregon_State_Univ (1)	11	1,62	Michigan_State_Univ (1)	21	1,43
6	Texas_Aym_Univ (1)_	11	1,62	Univ_Florida (1)	19	1,29
7	Univ_Florida (1)	11	1,62	Univ_Guelph (4)	15	1,02
8	Agr_Univ_Norway (3)	10	1,48	Univ_Nebraska (1)	14	0,95
9	Agr_y_Agri_Food-Canada (4)	10	1,48	Washington-State_Univ (1)	14	0,95
10	Agr-Res_Council (5)	9	1,33	Mississippi_State-Univ (1)	13	0,88
	Total of articles	*677	100,00	Total of articles	1469	100,00
b)						
Rank	Institution (2001-2010)	Amount of articles	%	Institution (2011-2016)	Amount of articles	%
1	USD_ARS (1)	221	7,02	USD_ARS (1)	145	5,03
2	Monsanto (1)	141	4,48	UNESP (6)	91	3,16
3	Agr_y_Agri_Food-Canada (4)	101	3,21	Embrapa (6)	79	2,74
4	N_Carolina_State_Univ (1)	97	3,08	Monsanto (1)	78	2,71
5	Univ_Guelph (4)	71	2,26	Mississippi_State-Univ (1)	61	2,12
6	Univ_Georgia (1)	61	1,94	Purdue_Univ (1)	60	2,08
7	Mississippi_State-Univ (1)	56	1,78	Chinese_Acad_Agr_Sci (7)	58	2,01
8	Purdue_Univ (1)	55	1,75	Univ_Arkansas (1)	58	2,01
9	Univ_Illinois (1)	55	1,75	Univ_Nebraska (1))	58	2,01
10	UFV (6)	51	1,62	Agr_y_Agri_Food-Canada (4)	57	1,98
	Total of articles	3146	100,00	Total of articles	2882	100,00

a The number of countries per article overlaps.
1 United States, 2 Germany, 3 Norway, 4 Canada, 5 South Africa, 6 Brazil, 7 China.
Fuente: Sosa *et al.*, 2019.

Figura 1.
Distribución de los autores más productivos (diez o más documentos) por zona



Fuente: Fontans *et al.* (en prensa).

Sesgo temático

La producción sobre glifosato se concentra en revistas de las categorías de wos Ciencia de las Plantas y Agronomía, aunque disminuyen su incidencia desde el primer período al último, pasando en Ciencias de las Plantas de 48% a 27%, y en Agronomía de 41% a 26%.

Tabla 3.
Distribución de las categorías temáticas de las revistas (WOS Category) por período.
a) los períodos 1990 y 1991-2000; b) períodos 2001-2010, y 2011-2016

a)						
Rank	Wox Category (1990)	Amount of articles	%	Wox Category (1991-2000)	Amount of articles	%
1	Plant Sciences	325	48,01	Agronomy	626	42,61
2	Agronomy	275	40,62	Plant Sciences	555	37,78
3	Agriculture_ Multidisciplinary	68	10,04	Environmental Sciences	165	11,23
4	Horticulture	50	7,39	Entomology	114	7,76
5	Biochemistry and Molecular Biology	44	6,50	Agriculture_ Multidisciplinary	99	6,74
6	Environmental Sciences	30	4,43	Biochemistry and Molecular Biology	92	6,26
7	Chemistry_Applied	27	3,99	Toxicology	83	5,65
8	Food Science and Technology	27	3,99	Forestry	78	5,31
9	Forestry	27	3,99	Food Science and Technology	56	3,81
10	Chemistry_ Multidisciplinary	24	3,55	Horticulture	55	3,71
	Total of articles	677	100,00	Total of articles	1469	100,00
b)						
Rank	Institution (2001-2010)	Amount of articles	%	Institution (2011-2016)	Amount of articles	%
1	Agronomy	1172	37,25	Plant Sciences	788	27,34
2	Plant Sciences	1124	35,73	Agronomy	747	25,92
3	Environmental Sciences	367	11,67	Environmental Sciences	494	17,14
4	Agriculture_ Multidisciplinary	223	7,09	Toxicology	278	9,65
5	Toxicology	219	6,96	Agriculture_ Multidisciplinary	223	7,74
6	Entomology	182	5,79	Food Science and Technology	149	5,17
7	Food Science and Technology	159	5,05	Entomology	144	5,00
8	Chemistry_ Analytical	141	4,48	Ecology	124	4,30
9	Ecology	129	4,10	Chemistry_ Analytical	115	3,99
10	Biochemistry and Molecular Biology	113	3,59	Biochemistry and Molecular Biology	100	3,08
	Total of articles	3146	100,00	Total of articles	2882	100,00

Fuente: Sosa *et al.*, 2019

Por otra parte, la producción en otras categorías relevantes como Ciencias Ambientales, aumentó de 4,43% en el primer período (sexto lugar) a 17,14% en el último período (tercer lugar); se destaca, además, que, si se compara el primer y último período, el número de artículos en esta categoría se multiplica por 16, mientras que para la categoría más importante se incrementa por 2,4.

La producción sobre Toxicología aparece entre las diez más importantes a partir del segundo período, con un 5,65% de incidencia en el total, y llegando a 9,65% en el último período (Tabla 3).

Discusión y conclusiones

La investigación vinculada a glifosato se incrementó desde su liberación al mercado, con relación a su uso a nivel mundial. Con este trabajo se detectó que durante los cuarenta años analizados, Estados Unidos fue el país con mayor cantidad de publicaciones vinculadas a esta temática, liderando el primer puesto hasta el año 2000. Estos resultados apoyan lo planteado por Isabel Licha (1996), quien indicó que las líneas de I+D se concentran en unos pocos países, empresas e instituciones. Si bien Estados Unidos es un gran productor de conocimiento en todas las áreas de la WOS, el hecho de que Monsanto, la empresa multinacional que patentó el Roundup, se emplace en Estados Unidos podría explicar parte de este liderazgo, ya que durante todo el período casi la mitad de las investigaciones vinculadas a glifosato fueron producidas todavía en Estados Unidos. Es destacable la baja producción científica en el Tercer Mundo en general y en Latinoamérica en particular hasta el año 2000. La modificación a mediados de los noventa de las políticas en Latinoamérica sobre ciencia y tecnología promovidas por organismos internacionales, redundó en un aumento en el número de publicaciones (Salas-Madriz, 2007) y explicaría en parte la presencia de Brasil y Argentina como países generadores de conocimiento a partir de la década del 2000. Las instituciones estatales latinoamericanas adquirieron relevancia recién durante el último período, siendo la EMBRAPA una de las instituciones con mayor número de publicaciones sobre glifosato. La presencia de Brasil en el escenario científico instaló además en el último período (2011-2016) a una universidad pública latinoamericana como un actor relevante. Este cambio es consistente con las modalidades de inversión en ciencia y tecnología; mientras en Estados Unidos el sector empresarial duplica la inversión estatal en I+D, en América Latina es el Estado el que invierte la mayor cantidad de recursos en desarrollo de la ciencia y la tecnología en sus universidades (Salas-Madriz, 2007). Cabe mencionar que, al menos en la región, se ha señalado que el estado actúa cada vez más como un facilitador de las acciones de las empresas transnacionales,

en dirección a la profundización de la mundialización (Dagnino *et al.*, 1996). No obstante, el análisis de los objetivos y vínculos de estas instituciones con relación a la temática del glifosato exceden largamente el alcance del presente trabajo y debieran analizarse con mayor profundidad.

Este desequilibrio geográfico entre los países industrializados y el Tercer Mundo también se identificó para investigaciones sobre cambio climático (Pasgaard *et al.*, 2015), biodiversidad acuática (Moustakas y Karakassis, 2009) y ciencias ambientales (Karlsson *et al.*, 2007). El desequilibrio geográfico global puede interpretarse como un factor que afecta el proceso de formulación de políticas (Karlsson *et al.*, 2007) y condiciona la dependencia tecnológica (Dagnino *et al.*, 1996) y académica (Alatas, 2003).

La importancia de Monsanto como productora de conocimiento desde los inicios del período analizado fue consistente con la integración del glifosato al mercado. Por su parte, las instituciones estatales estadounidenses también cumplieron un rol relevante en el desarrollo de esta temática destacando al USDA hasta 2010.

Las continuas interacciones entre investigadores y empresas multinacionales, así como la dependencia de las agencias de control para tomar decisiones en los informes y publicaciones elaborados por la industria, son evidencias que fortalecen la interpretación del sesgo institucional (Benbrook, 2018). Esta situación interpela el aporte que este conocimiento puede hacer a la sociedad en el debate sobre el uso de glifosato, advirtiendo sobre una pretendida neutralidad valorativa (Benbrook, 2019). En general es cuestionable la objetividad científica para resolver disputas políticas e incluso es necesario interpelar sobre el rol de la ciencia como legitimadora de sus fuentes de financiación.

Los vínculos de los investigadores que generan conocimiento científico sobre glifosato muestran también un sesgo hacia aspectos técnicos del uso del herbicida, centrado en aspectos agronómicos. Mientras tanto en estas cuatro décadas se ha asignado un espacio marginal a la producción de conocimiento sobre los efectos toxicológicos y ambientales que se generan por el uso del producto. Sin embargo, a partir de 2010 la generación de conocimiento con relación al uso del glifosato y sus efectos toxicológicos y ambientales ha adquirido mayor representación, aunque su ocurrencia aún continúa siendo baja. Estos resultados destacan que la mayor parte de la producción científica acompañó, acríticamente, o fue funcional, a la instalación del paradigma productivo dominante. En tal sentido, la generación de conocimiento con relación al uso del glifosato y sus efectos sobre el ambiente y la salud pueden considerarse aún parte de la «ciencia no hecha», es decir, aquella ciencia con beneficio potencial para la sociedad, salud o ambiente, pero a la que se le asigna pocos o nulos recursos (Frickel *et al.*, 2010). En este contexto es muy pertinente el planteo de Joanna Kempner, Jon Merz y Charles Bosk (2011)

según el cual la ignorancia resulta de una producción activa más que de una simple omisión.

El ascenso de la investigación en biología molecular con escasos vínculos en los diversos contextos económicos y social y ambiental genera condiciones para la emergencia de una ciencia comercial diseñada más para aportar al lucro de las corporaciones transnacionales que al beneficio de la mayoría de la población. Lo anterior fortalece así la protección de la propiedad intelectual, para intentar patentar todas las formas de vida del planeta. La mercantilización de la ciencia está moldeando la mercantilización de la naturaleza. Si la ciencia quiere acceder a fuentes de financiación, parece no tener otra opción que atender a la presión del mercado como receta económica de referencia. Si quiere reconocimiento y apoyo social, parece no tener otra opción que atender la presión social que «decreta» el entorno académico de referencia. Aunque la realidad integra muchas más que estos dos extremos, estos parecen ser los escenarios dominantes que compiten por el apoyo de la ciencia para el logro de sus propósitos. En este contexto y a la luz de los resultados de este trabajo surgen una serie de nuevas preguntas:

¿Las organizaciones públicas pueden desarrollar una práctica científica que beneficie a la sociedad en general o están limitadas a aportar al lucro de las pocas corporaciones transnacionales?

¿Qué marco ético-filosófico condiciona la forma de pensar y de actuar de las organizaciones en el proceso de generación de bienes públicos?

¿Cuál es la diferencia ética entre dirigir una organización de ciencia y tecnología agropecuaria pública sin ánimo de lucro y una organización privada con fines de lucro?

¿Son claras las diferencias entre los compromisos de las organizaciones públicas sin fines de lucro y los compromisos de las organizaciones privadas con fines de lucro?

Finalmente, ¿es posible pensar una ciencia crítica que cuestione, al decir de Boaventura De Sousa Santos (2009), el modelo global de racionalidad científica en tanto modelo totalitario, que, sobre la base del determinismo mecanicista, despliega una metodología dentro de las ciencias arraigada en el plano cognitivo de tal manera, que limita el desarrollo de la capacidad en comprender, discutir en profundidad lo real, imposibilitando la transformación y emancipación social?

Debemos asumir que la ciencia no es neutra, entonces necesitamos evidenciar el sesgo en la producción científica, y preguntarnos: qué, dónde, quién, y con qué vínculo institucional se generan los resultados científicos. Explicitar el contexto de generación de conocimiento contribuye a superar los enfoques reduccionistas y a la construcción de nuevos procesos de generación de conocimiento que reconozcan su base ideológica (Fernandes, 2009). En el caso del glifosato es fundamental que la comunidad científica asegure

que la generación de conocimiento científico-tecnológico incluya desde un principio, no solo aspectos tecnológicos sino también sus potenciales efectos ambientales toxicológicos y socio-económicos en un contexto geográfico amplio, integrando la diversidad de situaciones socioculturales y ambientales en el debate y orientado por objetivos de bienestar social, que contribuyan por tanto en la formulación de políticas y en la toma de decisiones.

Bibliografía

Alatas, S. F. (2003). Academic Dependency and the Global Division of Labour in the Social Sciences. *Current Sociology*, *51* (6), 599-613. https://doi.org/10.1177/0011392103051600 3

Benbrook, C. M. (2018). Why Regulators Lost Track and Control of Pesticide Risks: Lessons from the Case of Glyphosate-Based Herbicides and Genetically Engineered-Crop Technology. *Current Environmental Health Reports*, *5* (3), 387-395. https://doi.org/10.1007/s40572-018-0207-y

———— (2019). How did the US EPA and IARC Reach Diametrically Opposed Conclusions on the Genotoxicity of Glyphosate-based Herbicides? *Environmental Sciences Europe, 31* (2). https://doi.org/10.1186/s12302-018-0184-7

Dagnino, R.; Thomas, H. y Davyt, A. (1996). El pensamiento en ciencia, tecnología y sociedad en Latinoamérica: una interpretación política de su trayectoria. *Redes*, *3* (7), 13-51. Recuperado de <https://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/504>.

Fernandes, B. M. (2009). Sobre a tipologia de territórios. En M. A. Saquet y E. S. Sposito (Eds.). *Geografia em movimento. Territórios e territorialidades. teorias, processos e conflitos* (pp. 197-215). San Pablo: Expressão Popular, UNESP, Programa de Pós-Graduação em Geografia.

Fontans, E.; Sosa, B.; Da Fonseca, A.; Gazzano, I.; Achkar, M. y Altieri, M. (en prensa). *The Links between the Research on Pesticides and Agroindustrial Multinationals: The Case of Glyphosate.*

Fontans, E.; Sosa, B. y Achkar M. (2017). Mirada al modelo de intensificación agraria desde el análisis de la producción científica. Unión Geográfica Internacional, Comisión de Estudios Latinoamericanos. *XVI Encuentro de Geógrafos de América Latina* (EGAL 2017), 26 al 29 de abril de 2017, La Paz, Bolivia. Recuperado de <https://admin.egal2017.bo/ponencia/1722/>.

Frickel, S.; Gibbon, S.; Howard, J.; Kempner, J.; Ottinger, G. y Hess, D. (2010). Undone Science: Charting Social Movement and Civil Society Challenges to Research Agenda Setting. *Science, Technology & Human Values*, *35* (4), 444-473. https://doi.org/10.1177/0162243909345836

Karlsson, S.; Srebotnjak, T. y Gonsales, P. (2007). Understanding the North-South Knowledge Divide and its Implications for Policy: A Quantitative Analysis of the Generation of Scientific Knowledge in the Environmental Sciences. *Environmental Science & Policy*, *10* (7-8), 668-684. https://doi.org/10.1016/j.envsci.2007.04.001

Kempner, J.; Merz, J. F. y Bosk, C. L. (2011). Forbidden Knowledge: Public Controversy and the Production of Nonknowledge. *Sociological Forum*, *26* (3), 475-500. https://doi.org/10.1111/j.1573-7861.2011.01259.x

Krimsky, S. (2012). Do Financial Conflicts of Interest Bias Research?: An Inquiry into the Funding Effect Hipothesis. *Science, Technology & Human Values*, *38* (4), 566-587. https://doi.org/10.1177/0162243912456271

Leydesdorff, L. (1989). The Science Citation Index and the Measurement of National Performance in Terms of Numbers of Scientific Publications. *Scientometrics 17* (1), 111-120. https://doi.org/10.1007/BF02017727

———— Carley, S. y Rafols, I. (2013). Global Maps of Science Based on the New Web-of-Science Categories. *Scientometrics*, *94* (2), pp. 589-593. https://doi.org/10.1007/s11192-012-0784-8

Licha, I. (1996). La globalización de la investigación académica en América Latina. En M. Albornoz, P. Kreimer y E. Glavich (Eds.). *Ciencia y Sociedad en América Latina* (pp 182-209). Bernal: Universidad Nacional de Quilmes.

Martin, B. (1979). *The Bias of Science*. Canberra: Society for Social Responsibility in Science.

Matías-Guiu, J. y García-Ramos, J. (2011). Sesgos en la edición de las publicaciones científicas. *Neurología*, *26* (1), 1-5. doi: https://doi.org/10.1016/j.nrl.2010.11.001.

Microsoft (2016). *Microsoft Office Profesional Plus* [Programa informático] Microsoft, Redmond: Washington, Estados Unidos.

Moustakas, A. y Karakassis, I. (2009). A Geographic Analysis of the Published Aquatic Biodiversity Research in Relation to the Ecological Footprint of the Country where the Work was Done. *Stochastic Environmental Research and Risk Assessment*, *23* (6), 737-748. https://doi.org/10.1007/s00477-008-0254-2

Pasgaard, M.; Dalsgaard, B.; Maruyama, P. K.; Sandel, B. y Strange, N. (2015). Geographical Imbalances and Divides in the Scientific Production of Climate Change Knowledge. *Global Environmental Change*, *35*, 279-288. https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2015.09.018

Pengue, W. A. (2015). *Dinámicas y perspectivas de la agricultura actual en Latinoamérica. Bolivia, Argentina, Paraguay y Uruguay*. Santiago de Chile: Fundación Heinrich Böll Cono Sur.

Perfecto, I. y Vandermeer, J. (2012). Separación o integración para la conservación de biodiversidad. La ideología detrás del debate «land-sharing» frente a «land-sparing». *Revista Ecosistemas*, *21* (1-2), 180-491.

Real Academia Española (2014). *Diccionario de la Lengua Española*, 23.ª ed. [versión 23.2 en línea]. Recuperado de <https://dle.rae.es>.

Santos, B. S. (2009). *Una epistemología del sur: la reinvención del conocimiento y la emancipación social*. Ciudad de México-Buenos Aires: Siglo xxi Editores-Clacso.

University of California San Francisco (UCSF) (2019). *Industry Documents Library*. Recuperado de <https://www.industrydocuments.ucsf.edu/>.

U.S. Right to Know (2019). *Website of Monsanto litigation documents*. Recuperado de https://usrtk.org/monsanto-papers/

Salas-Madriz, F. E. (2007). Educación e Investigación y Desarrollo en América Latina: los últimos treinta años. *Revista Educación*, *31* (2), 29-43. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/440/44031203.pdf>.

Sosa, B.; Fontans-Álvarez, E.; Romero, D.; Da Fonseca, A. y Achkar, M. (2019). Analysis of Scientific Production on Glyphosate: An Example of Politicization of Science. *Science of the Total Environment*, *681* (1), 541-550. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.04.379

Walkelin, A. M.; Lorraine-Colwill, D. F. y Preston, C. (2004). Glyphosate Resistance in Four Different Populations of Lolium Rigidum is Associated with Reduce Traslocation of Glyphosate to Meristematic Zones. *Weed Resistance*, *44* (6), 453-459. https://doi.org/10.1111/j.1365-3180.2004.00421.x.

Posiciones epistemológicas para un margen de maniobra en la universidad pública en la sociedad digital

Leandro Giri[1]

Introducción

En el presente trabajo nos propondremos una evaluación del contexto histórico en el que nos hallamos inmersos y cuyas características esenciales parecen profundizarse, nos referimos a la sociedad digital. Más allá de las múltiples marcas de época que pueden destacarse según el interés analítico del caso, lo que es resaltado al hacer mención a dicha etiqueta es a un cierto tratamiento del conocimiento científico y tecnológico, y a la pervasividad de la tecnología digital en muchas áreas de la vida cotidiana. Ahora bien, la sociedad digital configura también un nuevo modo de funcionamiento socioeconómico de las sociedades contemporáneas, en el que conocimiento y tecnología cobran una importancia radical en el progreso material de las naciones. Ante la existencia de asimetrías regionales en cuanto al desarrollo, múltiples organismos supranacionales han planteado distintas recetas y recomendaciones para que los países periféricos puedan adaptarse a la sociedad digital aprovechando las ventanas de oportunidad que esta presenta. El costo de la inacción en esta dirección sería sin dudas la profundización de las asimetrías existentes entre países periféricos y centrales.

Dada la mencionada importancia del conocimiento en la presente era, las distintas recetas y recomendaciones, que han permeado en el discurso de especialistas y tomadores de decisiones tanto de los países desarrollados como en vías de desarrollo, poseen implicancias epistemológicas que vale la pena analizar, sobre todo porque en tales discursos parecería haber implícito un señalamiento de camino único: o nos adaptamos a la sociedad digital por la vía señalada o nos hundiremos en el pantano del subdesarrollo. Esperamos que el análisis epistemológico pueda iluminar vías alternativas, aunque debe tenerse en cuenta que estas vías pueden no ser ideales en un todo, dadas las constricciones que existen en este momento particular de nuestra historia. Es en ese sentido que utilizaremos el concepto de «margen de maniobra»,

1 Sociedad Argentina de Análisis Filosófico/Conicet, Argentina, <leandrogiri@gmail.com>

entendiendo que cualquier posibilidad viable no debe pasar por alto las restricciones impuestas por el funcionamiento del capitalismo global.

En el análisis en cuestión, contemplaremos como actor central a las universidades públicas, puesto que en Latinoamérica son instituciones de los Sistemas Nacionales de Ciencia y Tecnología (SNCYT) con (relativa) autonomía de los gobiernos de turno, y con un rol importante en la vinculación con la sociedad, al hallarse interpeladas por el Manifiesto Liminar de Córdoba de 1918.[2] La universidad pública latinoamericana no oficia entonces como un mero productor de conocimiento o de profesionales para alimentar el mercado de trabajo, sino como una institución que pretende impulsar el bienestar de la sociedad que la sustenta a través de su esfuerzo. Por ello, y por la capacidad de incidir en ella que poseemos los académicos a distintos niveles (en la gestión, en la creación de contenidos, en la investigación, en la extensión, en el aula, etc.), es que cabe pensar la relación entre los aspectos epistémicos presupuestos en los cursos de acción potenciales para la adaptación a la sociedad digital y las universidades públicas, aunque las conclusiones que obtendremos podrán ser extensibles sin demasiado esfuerzo a otras instituciones de los SNCYT.

Marcas epocales de la sociedad digital

La marca de la era digital, y que se profundiza hacia el futuro, parece tener que ver necesariamente con Internet y sus tecnologías asociadas, y el modo en que estas modelan y permean nuestras vidas. No nos enfocaremos en los aspectos privados (individuales) de los efectos de dicha tecnología,[3] sino en los colectivos. La idea de sociedad digital, analizada política o sociológicamente, se asocia a la idea de «sociedad de conocimiento» introducida por Peter Drucker (2004) en 1978. La característica central resaltada por esta etiqueta es que el bien transable más importante deja de ser el bien tangible típico de la sociedad anterior (la manufactura de la sociedad industrial), para pasar a ser el bien abstracto e intangible (la mentefactura, Ramírez Gallegos, 2017), el cual puede ser transducido a formato binario y transmitido mediante las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) hacia todo el mundo.

La idea de «sociedad de conocimiento» parece arrastrar consigo una esperanza en la democratización posible que conlleva el compartir lo que sabemos. La enorme asimetría en los bienes de capital que sostiene la división entre los países centrales y los periféricos parece poder reducirse ante

2 Ver en <https://www.unc.edu.ar/sobre-la-unc/manifiesto-liminar>.

3 Por motivos de alcance y no porque no fuese importante, en especial en lo relativo a la pérdida de privacidad o en los efectos cognitivos de la tecnología sobre los niños.

la aparente facilidad que existe para compartir información multidireccionalmente gracias a las TIC. Así pues, las enormes inequidades entre países podrían reducirse al conformar sistemas educativos más o menos potentes y conectarlos en red con los sistemas educativos centrales. La aparente horizontalidad de Internet puede potenciar la transmisión de conocimiento científico-tecnológico, el cual a su vez llevaría al progreso material. Invertir en STEM[4] (como las disciplinas más profundamente permeadas por las nuevas tecnologías y que más pueden contribuir a la innovación en sentido schumpeteriano, es decir, «mercadeable») y subirse a las posibilidades de la sociedad digital es lo que se requiere para adaptarse al mundo que ya está aquí pero cuyas características se van profundizando con las innovaciones en Big Data e Internet of Things (IoT), entre otras tecnologías disruptivas representativas de la época.

Una etiqueta algo menos cargada de energía positiva es la que intenta denotar no a la sociedad global sino al sistema económico que la subyace. Por debajo de la sociedad digital o del conocimiento los recursos circulan bajo las reglas del capitalismo cognitivo (Fumagalli, 2010; Hardt y Negri, 2012; Moulier Boutang, 2012; Vercellone, 2011). Lo central entonces ya no es la producción y circulación de manufacturas, sino de mentefacturas. En este mecanismo, el principal bien es el diseño y la idea protegible mediante patentes institucionalmente sagradas, mientras la fabricación de bienes tangibles, la cual produce externalidades económicas como contaminación, depletación de recursos y a veces sindicatos, pasa a tener un peso cada vez menor en la economía global. Por ejemplo, desde 2007 China es la principal productora internacional de *software* y *hardware,* pero Estados Unidos factura el 84% de las ganancias del rubro (Arkonada, 2015). Otro dato interesante es que mientras en 1975 el 83% del valor de las 500 empresas más importantes que cotizaban en la bolsa de Estados Unidos correspondía a activos tangibles, en 2015, era apenas el 16% mientras que el 84% del valor de las empresas restantes correspondía a activos intangibles (Vercellone, 2017). La cuarta revolución industrial (o 4i[5]) es el abandono de la ciudad de metal y hormigón para abrazar la ciudad siliconizada de los sensores y pantallas: no es ciencia ficción ni predicción al futuro, sino presente que se desenvuelve y profundiza día a día.

Ramírez Gallegos asevera:

> Frente a las lecturas que señalan que la región debe «entrar» en la sociedad del conocimiento y la información, es necesario tener claro que la región ya vive dentro de ella, pero de una forma subordinada

4 Acrónimo de Science-Technology-Engineering-Mathematics (Ciencias Naturales-Tecnología-Ingeniería-Matemáticas).

5 Ver por ejemplo <https://www.bbc.com/mundo/noticias-37631834>.

> que genera dependencia estructural. La relación centro-periferia está en función del eslabón en que se encuentra la empresa o sector productivo dentro de las cadenas cognitivas de valor (2018, p. 17).

¿Qué consecuencias políticas posee entonces el capitalismo cognitivo propio de la sociedad digital? ¿Cómo se produce el reparto de poder en este sistema socioeconómico? Mucho se ha dicho al respecto, desde posiciones optimistas y pesimistas. En todo caso el capitalismo cognitivo es hoy una realidad y el mundo tiende a profundizar su anclaje en él. Los SNCYT se ven entonces obligados a indagar en esta nueva realidad, y queda claro que para no quedar en el bando de los perdedores deberán hacer cambios en el sentido de la adaptación. De ahí que sea tan común en el discurso de los funcionarios responsables de los SNCYT la terminología propia de la ciudad sagrada del capitalismo cognitivo: San Francisco. O más específicamente, de su templo fundamental, Silicon Valley (Sadin, 2018). La seducción de la innovación como práctica, producto y solución a los problemas del subdesarrollo se traduce en discursos de especialistas y tomadores de decisiones y permea a través de los medios de comunicación hacia el sentido común. Las recetas adaptativas ya no giran alrededor del estímulo al consumo o el descenso de la desigualdad mediante distribución progresiva de las riquezas. El desarrollo parece el corolario de todo sistema que apunte hacia la generación de conocimiento nuevo.

Analicemos entonces con un poco más de detenimiento las recetas sugeridas por los especialistas (especialmente desde las instituciones supranacionales como el Banco Mundial [BM] o el Banco Interamericano de Desarrollo [BID]) y veamos los aspectos epistemológicos subyacentes a tales medidas.

Adaptarnos a la sociedad digital: el recetario oficial

Si bien pueden observarse una variedad de propuestas para adaptar a los países periféricos a la sociedad digital, ellas pueden agruparse como teoremas dentro de un axioma de una lógica irreprochable, una lógica de crecimiento económico directo. Si en el capitalismo industrial el bien de mayor valor era la manufactura, en el capitalismo cognitivo lo es la mentefactura. Si bien es cierto que las mentefacturas son *commodities* abstractos, también es cierto que mediante las patentes pueden instanciarse en un producto más o menos tangible, capaz de ser cuantificado y transado. Así pues, el recetario oficial puede resumirse en que aquello que permita patentar es bueno y debería ser perseguido. A continuación analizaremos un conjunto no exhaustivo pero representativo de propuestas de adaptación a la 4i, siempre teniendo en cuenta

el axioma principal, que podemos llamar de fetichización de la innovación y su forma concretizada, la patente.

Formación de *World Class Universities*

En una sociedad del conocimiento resulta trivial afirmar la necesidad de generar conocimiento. Las universidades son en el mundo las principales generadoras de él, y esto ha sido así en toda su historia, puesto que no solo son instituciones que nuclean buena parte de la investigación científica y tecnológica, sino que también son las que capacitan a científicos y tecnólogos para su quehacer en otras instituciones productoras de conocimiento. Ahora bien, si las universidades siempre han sido consideradas piezas clave del desarrollo, ahora resultan aún más trascendentes, por lo que el recetario oficial reconoce (con justicia) la necesidad de repensarlas, resaltar su importancia y adaptarlas a la 4i. Resulta paradigmático el documento del BM sobre las World Class Universities (WCU) (Salmi, 2009), es decir, las universidades de élite internacional (o de rango mundial).

Una WCU se define según una serie de indicadores que varían según la institución que los produce y organiza en rankings. Los dos sistemas más importantes son el preparado por el Suplemento de Educación Superior del Times (THES) y el de la Universidad Jiao Tong de Shanghai (STJU).

> [...]estas tablas de clasificación se construyen mediante el uso de datos objetivos o subjetivos (o ambos), que las propias universidades ofrecen, o mediante información de dominio público. La clasificación THES [...] se centra sobre todo en la reputación internacional, la combinación de aportaciones subjetivas (como las revisiones por pares y las encuestas de reclutamientos para empresarios), datos cuantitativos (incluido el número de estudiantes y profesores internacionales), y la influencia del profesorado (representada por las citas de investigación). [...] el SJTU utiliza una metodología que se centra exclusivamente en indicadores objetivos, como el rendimiento académico y de investigación de los profesores, antiguos alumnos y personal [...]. Las medidas evaluadas incluyen publicaciones, citas y exclusivos premios internacionales (como los Premios Nobel y las Medallas Fields) (Salmi, 2009, p. 18).

El BM insiste a lo largo de su informe en la importancia de las universidades como actores clave en la sociedad del conocimiento, con lo cual enfatiza la incorporación de criterios cuantitativos que permitan establecer esquemas de medición y mejora continua. El proceso de adaptación de las universidades a la 4i implica una serie de políticas y recomendaciones para conseguir financiamiento y atracción de talentos (tanto en gestión, como en docencia,

investigación e incluso a nivel del estudiantado). Las WCU son necesarias para aumentar la cantidad y calidad del conocimiento y eso se vuelca en productos tangibles como publicaciones de alto impacto y patentes. Sin embargo, el propio BM admite la dificultad que implica la creación y sostenimiento de este tipo de instituciones, sobre todo a nivel financiero y organizacional (puesto que se requieren ciertas transformaciones adaptativas, las instituciones con cierta tradición se vuelven muy resistivas). Cabe preguntarse entonces si los países periféricos pueden darse el lujo de hacer dichas inversiones y si vale el precio. La alternativa podría ser trágica:

> ¿Están en capacidad [las universidades latinoamericanas y otras instituciones de su SNCYT] de responder adecuadamente a los desafíos que impondrá la prácticamente inevitable difusión de la 4i y, a su vez, contribuir al abordaje de los apremiantes problemas civilizatorios? Véase esta compleja perspectiva: la región posee muchos de los recursos naturales imprescindibles para el desarrollo de los sistemas tecnológicos en los que se fundamenta esta revolución industrial. Pero el desarrollo de la constelación de artefactos y procedimientos inherentes a esta requiere de una intensa actividad de investigación y desarrollo (I+D). Considerando la escasa capacidad que en general posee la región, es probable que se reedite su secular papel de proveedor de materia prima, cuya explotación generará nuevos impactos e incrementará la degradación ambiental (Mercado y Córdoba, 2018, p. 131).

Ahora bien, en algunos países de Latinoamérica como Argentina y Uruguay existe una tradición de educación universitaria inclusiva (gratuita y en muchos casos de apertura irrestricta, es decir sin procesos de selección por nivel) que enorgullece a dichos países, pero que sin embargo atenta contra la posibilidad de que siquiera sus principales universidades (la Universidad de Buenos Aires y la Universidad de la República, respectivamente) puedan figurar dentro de las cien primeras en THES o STJU. Esto es debido especialmente a la gratuidad (el peso del financiamiento cae en los estados, los cuales sufren asiduamente déficits financieros) y la inclusividad (que se contrapone con la selectividad de talentos estudiantiles, e implica en la práctica que alumnos muy bien preparados por la educación media compartan aulas, programas, docentes y estándares de evaluación con los que provienen de realidades cognitivas completamente desfavorables).

> El enorme tamaño de las principales universidades de los países de América Latina, como México o Argentina —la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) tiene 190418 estudiantes, y la Universidad de Buenos Aires (UBA) 279306— es, sin duda, un factor importante para explicar por qué estas universidades no han podido entrar en el grupo de las mejores,

> a pesar de tener excelentes departamentos y centros de investigación que son, con seguridad, de rango mundial. En el otro extremo, la Universidad de Beijing mantuvo su inscripción total por debajo de los 20 000 estudiantes hasta comienzos del decenio de 2000, y aún hoy día no tiene más de 30 000 estudiantes (Salmi, 2009, p. 7)

Invertir en STEM

Existen muchos motivos para prestar atención a las STEM. En primer lugar, se trata del conocimiento necesario para la producción de patentes tecnológicas comercializables. En segundo lugar, hay una clara asimetría entre la cantidad de estudiantes que culminan sus estudios en dichas áreas del conocimiento contra los que logran titularse en carreras de las ciencias sociales y humanidades. En tercer lugar, y asociado a lo anterior, existe una llamativa brecha de género en las carreras STEM, con una mayoría masculina aplastante diagnosticada por varias instituciones, (por ejemplo, por el BID[6]). Así pues, la necesidad de enfatizar la educación STEM en los niveles iniciales y medio, y la promoción de las carreras universitarias alrededor de ellas se vuelve imprescindible como medio de adaptación a la 4i, dada la proliferación exponencial de las tecnologías digitales y su importancia en la economía.[7] Esto lleva a resucitar viejas discusiones como las suscitadas alrededor de la figura de Charles Snow (2000), aunque el peligro ya no es el crecimiento del poder e influencia de la Unión Soviética (quizás sí el de China) sino el estancamiento de la economía y el consiguiente perpetuamiento de las condiciones periféricas de nuestros países.

Cabe entonces preguntarse: ¿deberíamos priorizar en nuestras universidades la investigación STEM frente a las humanísticas?

Foco en las tecnologías disruptivas

Las tecnologías disruptivas son aquellas que hoy en día se hallan en estado de crecimiento exponencial, y reciben especial atención porque están de moda y profundizan la transformación de la sociedad global en una sociedad digital.[8] Nos concentraremos en dos ejemplos emblemáticos, aunque claro está que existen mucho más: las Big Data y IoT.

Big Data no es solo una tecnología, sino también un paradigma de investigación científica basada en datos (ver Durán, 2018). Sabina Leonelli

6 <https://blogs.iadb.org/innovacion/es/politicas-de-ciencia-y-tecnologia-con-perspectiva-de-genero/>

7 <https://www.lanacion.com.ar/sociedad/stem-las-carreras-del-futuro-nid1953565>

8 <https://blogs.iadb.org/innovacion/es/politicas-de-transformacion-digital/>

(2014) habla del dato como un «*commodity* científico», y en cierto sentido, en el discurso 4.0 se ha convertido en un fetiche.

Las etapas de trabajo en Big Data constan en capturar los datos (una enorme cantidad de ellos, por definición), *curarlos* (es decir, adecuarlos, estructurarlos, evaluar su calidad, ordenarlos, documentarlos, etc., y luego proveérselos a los investigadores para que realicen el trabajo de obtener conclusiones mediante su análisis. Hay un axioma epistemológico subyacente en la investigación mediante Big Data que determina que mientras más datos se tenga, los sesgos causados por errores en la medición se van eliminando por el efecto de la triangulación (naturalmente los datos se van agrupando juntos formando clústeres. En este sentido, los datos que se alejan del clúster son candidatos a su eliminación).

Por otra parte, mientras la causalidad es la estrella en la epistemología clásica a la hora de elaborar teorías y modelos (en busca de explicaciones, por ejemplo, Mackie, 1980), el Big Data tiene más que ver con las correlaciones (Mayer-Schömberg y Cukier, 2013) como manera de entender el universo. La discusión entre la causalidad y la correlación y su potencia epistémica resulta de una profundidad conceptual que no abordaremos. Sin embargo, cualquier curso básico de metodología de la investigación deja claro que no son equivalentes, ya que aun a alto coeficiente de correlación puede no haber causalidad (siempre que mi barómetro marca una caída de la presión atmosférica ocurre una tormenta, pero no es mi barómetro el que causa la tormenta). Sin embargo, los partidarios del Big Data han obtenido información valiosa de la correlación al establecer, por ejemplo, relaciones entre las cosas que compro en MercadoLibre.com hoy y las cosas que compraré mañana. La correlación, como afirma Durán (2018) no contesta a la pregunta «¿por qué?» sino a la de «¿qué?». No es explicativo, sino descriptivo y predictivo.

La IoT es otra de las estrellas del mundo 4.0. Básicamente consiste en todo artefacto existente que posea la tecnología para conectarse a Internet, pudiendo de ese modo enviar información a la nube y desarrollar cierto tipo de procesos que se supone revolucionarán la vida contemporánea. Dentro de IoT tenemos desde los autos autónomos, que permitirán disminuir los accidentes y agilizar el transporte, hasta ciertos robots industriales que permitirán realizar ciertos procesos críticos sin intervención humana directa, hasta heladeras que autoejecutarán compras cuando un determinado alimento se esté acabando o venciendo.

Se trata de un área de innovación que todavía se halla en un estado primigenio, y por ende, uno de los lugares donde la 4i más se enfoca, pues esta lleva implícita una especie de programa imperativo en que se le provea de conectividad a todo artefacto imaginable (incluyendo toallitas femeninas[9]).

9 <https://www.lanacion.com.ar/sociedad/gabriel-weinstein-argentino-emprendedor-toallita-femenina-menstruacion-enfermedades-singularity-university-nid1745593>

Este programa de dotar de sensores y conectividad a todo asocia a IoT con Big Data, pues este último se nutrirá con los datos del primero a fin de obtener correlaciones sobre la realidad sensada, algoritmos mediante.

El motivo por el cual se propugnan estas (y otras) tecnologías disruptivas es porque resulta relativamente sencillo generar ideas patentables alrededor de estas. Veamos el siguiente argumento de Eric Sadin, a partir de un caso de resonancia en Francia ocurrido en 2016.

> Philippine Dolbeau tiene 16 años, todavía estudia en el Liceo y ya es emprendedora: inventó New School, una solución técnica que moderniza el modo de tomar lista. [...] cada alumno coloca en su llavero una suerte de cápsula conectada. La aplicación New School es una lista electrónica que se instala en el teléfono del profesor y entra en contacto con esos pequeños dispositivos. La aplicación verifica la presencia de cada cual de modo automático. Si un alumno falta se le envía inmediatamente un mail [...] a los padres [...]. El docente simplemente recibe una notificación que le comunica el nombre de los ausentes. [...] Aquí no hay ninguna innovación en el sentido usual del término, se forma una idea pero determinada, o «predeterminada», por un estadio de la técnica. [...] Cualquier adolescente que redacte con atención un poema, incluso malo, o que interprete una pieza musical, da pruebas de una creatividad infinitamente mayor que la de esta Philippine. La estudiante tuvo solamente la perspicacia de capturar el hecho de que hoy en día es posible, en teoría, tratar cualquier dato en vistas a concebir, a partir de un *flash*, una infinidad de funcionalidades de todos los órdenes; finalmente todos los *startuppers* de la economía de los datos son «Philippines» (Sadin, 2018, pp. 168-169).

Cabe entonces preguntarse: ¿Deberíamos fomentar desde nuestras universidades la investigación (especialmente en aras de generar patentes) sobre este tipo de tecnologías disruptivas?

La generación de ecosistemas de innovación

Si bien se insiste en la importancia de las universidades en la innovación tecnológica, desde los estudios de la economía de la innovación queda claro que el proceso de creación de nuevas tecnologías requiere una cierta matriz institucional en la que varios actores deben unirse a todo fin útil conformando redes innovadoras. Esto no es novedoso en el mundo central ni en el periférico: el Pensamiento Latinoamericano en Ciencia, Tecnología y Desarrollo (PLACTED) ya había abordado ideas similares; es emblemático el modelo del triángulo propuesto por Jorge Sábato y Natalio Botana (1970) como ejemplo de esta concepción. Sin embargo, los estudios de los economistas neoschumpeterianos

llevaron a una enorme sofisticación esta noción (ver, por ejemplo, Mazzucato, 2013), y existe cierto consenso en la necesidad de crear infraestructuras donde el nexo entre empresas (ya sean privadas o estatales) y centros de investigación (generalmente universidades) pueda facilitarse para conformar un círculo virtuoso de la innovación. El caso emblemático de este tipo de ecosistemas es Silicon Valley en California, Estados Unidos. Allí convergen una enorme cantidad de empresas *start-up* con capitales de riesgo dispuestos a invertir en ellas, y también universidades como Stanford y la Singularity University. El modelo cultural de Silicon Valley, cuna mundial de la innovación, como señala Sadin (2018) seduce y se trata de imitar en todo el mundo (por ejemplo, la francesa French Tech) en mayor o menor medida.

Ciertamente, más allá de la generación de polos de innovación con infraestructura apropiada a tal fin, lo que parece ser más fácil de hacer es imitar la cultura siliconiana, con sus charlas TED, su exaltación a la innovación (a las STEM y las tecnologías disruptivas por añadidura) y por una cierta cultura de trabajo que busca aproximarse a las descontracturadas oficinas de Google.

Lo que debe tenerse en cuenta es que estos ecosistemas no se generan espontáneamente sino como producto de una inversión y esfuerzos que suele comenzar por los estados. Es recién luego de esa inversión que capitales y talentos son atraídos por las promesas de tales centros de innovación. Más allá de poder o no generar las inversiones en cuestión, podrían darse alrededor de las universidades cierta actividad que genere, a mayor o menor escala, un ecosistema de innovación, si se tienden puentes hacia capitales de riesgo y empresas innovadoras. Esto ya se da en algunas universidades, pero los diagnósticos indican que esta actividad es insuficiente y debería ampliarse. La experiencia afirma que los capitales privados en Latinoamérica no se acercan espontáneamente a las universidades, sino que son estas las que deben atraerlas, lo que requiere, como dijimos, inversión y esfuerzo. Cabe entonces preguntarse: ¿deben las universidades nacionales generar tal inversión y esfuerzo para formar ecosistemas innovadores conectándose con otros actores del aparato productivo?

Adaptarnos a la sociedad digital: alternativas desde la periferia

En este momento vale la pena fijar postura: no es viable para nuestras sociedades actuar de manera pasiva (o no actuar) ante la presencia del capitalismo cognitivo global y la inminencia de la profundización de sus características constitutivas. ¿Pero es viable el recetario oficial en los puntos aquí explicitados? Dicha pregunta está mal formulada, pues la respuesta no deberá ser de

todo o nada. Analizaremos las propuestas de la sección anterior y veremos qué ventajas y amenazas quedan iluminadas tras el análisis. El corolario principal será que el recetario oficial no es la única alternativa posible. Pero tampoco es viable abrazar un neoluddismo tecnopesimista que nos aísle de los peligros de la sociedad digital. Eso ya no es posible. Pero sí hay un cierto margen de maniobra. Con lo que tenemos, y con el contexto en el que estamos, si bien hay múltiples restricciones (que no deben ser perdidas de vista) también hay cursos de acción posibles de mayor o menor viabilidad. No pretendemos en estas páginas proveer soluciones magistrales sino más bien promover una discusión que consideramos imprescindible.

Sobre la formación de *World Class Universities*: ¿a todo o nada?

Que las universidades, tanto nacionales como privadas, deben mejorar su calidad al máximo posible resulta un punto incontrovertido, prácticamente trivial: la adaptación a la 4i por un camino u otro requiere sin dudas educación en todos los niveles. En tal sentido el camino hacia transformarse en una WCU requiere diagnósticos y acciones de mejora basadas en tales diagnósticos, y esta actitud de optimización continua debe valorarse positivamente. Donde puede haber un conflicto es en qué entendemos por *calidad* si una de sus dimensiones choca de plano con la inclusividad. Argentina, por ejemplo, ha tenido como una política histórica el dotar a ciertas zonas marginales de universidades nacionales cuyo objetivo ha sido proveer a los habitantes del territorio de instituciones de educación superior para formarse y transformar su región (el caso emblemático son las universidades del conurbano bonaerense, zona densamente poblada y en algunos casos materialmente postergadas). La política de recibir un alumnado de nivel socioeconómico medio-bajo o bajo y en grandes cantidades es opuesta a la política de selección de talentos propia de las WCU, las cuales forman cuerpos de élite tanto en el estudiantado como en el cuerpo docente y administrativo. Estas políticas inclusivas además requieren grandes cantidades de recursos que podrían ser utilizados en pagar salarios altos, becas a talentos y equipamiento.

Algunas instituciones nacionales argentinas, como el Instituto Balseiro, la Universidad Tecnológica Nacional y la Universidad Nacional de La Plata disponen de exigentes exámenes de ingreso que permiten seleccionar una población estudiantil cognoscitivamente más preparada y, por ende, no siguen la línea de inclusividad irrestricta de las universidades del conurbano, aunque siguen siendo instituciones gratuitas. El Instituto Balseiro de hecho es una institución muy pequeña que posee sin embargo varios de los elementos que configuran a las World Class Universities (WCU) (salvo su condición de nicho, ya que solo se ocupa de carreras relacionadas a las ciencias exactas y algunas ingenierías), y posee un enorme prestigio por el nivel de sus egresados

y la cantidad de publicaciones y patentes que surgen de allí (muchos de sus docentes y egresados participan de INVAP S.A., la empresa de innovación tecnológica emblemática de la Argentina).

Queda claro por un lado que resultaría inviable transformar a todas las universidades nacionales en WCU, y que, dado el atraso material de nuestros países, las universidades de políticas inclusivas se hacen necesarias por cuestiones de justicia social y porque el desarrollo inmediato de las economías regionales requiere la elevación del nivel profesional de los habitantes de tales territorios. Es cierto que los profesionales de nuestras universidades no se destacan por sus capacidades innovadoras, pero aun así gozan de cierto prestigio en el mercado de trabajo regional. Esto implica que si lo que se pretende es hacer investigación o innovación, se requiere un tipo de política educativa distinto que si lo que se pretende es tener trabajadores calificados para las industrias tradicionales, y quizás las políticas elitistas que resultan abiertamente inadecuadas (cuando no injustas) en ciertos contextos no deban evitarse cuando se pretende otro tipo de resultados. En todo caso, lo que sí debe evitarse son las falsas dicotomías: no se trata de tener universidades inclusivas o WCU, sino más bien de elevar la calidad universitaria al máximo y preparar las currículas y aulas de manera específica según se pretenda un trabajador calificado para algún área profesional tradicional (que seguirán siendo claramente necesarias a pesar de su posible descenso en el peso relativo que tienen en los productos brutos internos) o un investigador calificado para lograr innovación en ciencia o tecnología, y por ende las mentefacturas tan preciadas por la economía global contemporánea. En todo caso, buena parte de la discusión podría zanjarse si no hubiese que elegir entre inclusividad y dinero para inversión en investigación. Mientras estos recursos no aparezcan, deberíamos discutir qué hacemos desde los claustros dada la situación actual.

Invertir... ¿solamente en STEM?

No puede negarse la importancia de atender las marcadas asimetrías de género en el área de las STEM, y también la asimetría que existe entre la población general que persigue las carreras del área contra los que persiguen carreras relacionadas a otro tipo de ciencias o humanidades. Estas asimetrías no son exclusivas de nuestras latitudes, sino que son globales. Mucho dinero se invierte en comunicación científica con el objetivo de atraer estudiantes a STEM, y a reforzar los contenidos en la escuela primaria y secundaria, especialmente incorporando tecnología. El presupuesto detrás de estas políticas es que el desarrollo de las naciones en el contexto de la sociedad digital requiere especialmente de STEM y su potencial para el desarrollo de innovación científico-tecnológica.

Otra vez resultaría maniqueo negarse a aceptar estas políticas para reforzar la producción de conocimiento en esta área. En Argentina en los últimos años se le dio un peso estratégico a las STEM, tanto en educación inicial y media como en la incorporación de científicos del área a la carrera de investigador del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Conicet), todo ello aderezado del discurso siliconizado de la sociedad digital. De todas maneras, muchos investigadores del área STEM perfectamente capacitados quedan desempleados una vez que culminan sus doctorados, lo que habla de una crisis de recursos en el rubro ciencia y tecnología.[10] Dada la falta de inversión privada en áreas de innovación en los países periféricos, aquellos que no son asimilados por el Estado emigran hacia el primer mundo, lo que produce un grave efecto de fuga de cerebros.

Entonces, partiendo del actual estado de recursos escasos ¿es justificable la asimetría de recursos invertidos hacia el área frente a las ciencias sociales y humanidades? La proporción de recursos a invertir debería discutirse desde una óptica diferente. En primer lugar, los problemas nacionales actuales requieren personas capaces de identificarlas, competencia propia de las ciencias sociales. Y, además, es necesario poner en cuestión el tipo de innovación que se perseguirá desde las universidades. No toda la innovación es mercadeable o patentable. Existe también la llamada «innovación social», la cual no persigue fines comerciales. Puede definirse como

> [...] el desarrollo e implementación de ideas nuevas (productos, servicios y modelos) para satisfacer las necesidades sociales. Al igual que en otros campos, la innovación social es distinto de «mejora» o «cambio», lo que sugiere cambio solo incremental y de la «creatividad» y «invención», que son a la vez vital para la innovación, pero omite las etapas de aplicación y la difusión que hacen nuevas ideas útiles (OCDE 2008, en Hernández Ascanio *et al.*, 2016: 176).

Este tipo de innovaciones serán acuñadas no desde el trabajo del área STEM sino desde las humanidades o desde el trabajo multidisciplinario. Si bien existen protocolos para el patentamiento de innovaciones sociales[11] lo cierto es que estas «ideas nuevas» no tienen por fin el lucro vía regalías, y dada la especificidad de ciertos problemas, muchas veces resultan inadecuadas para su uso en contextos diferentes. Así, generalmente las innovaciones sociales no tienen relación con innovaciones tecnológicas:

10 <https://www.tiempoar.com.ar/nota/cientificidio-conicet-aprobo-el-ingreso-de-solo-el-17-de-los-investigadores>

11 Agradezco al Dr. Javier Echeverría por señalarme la existencia de esta iniciativa de Javier Castro Spila, presentada a la Comunidad Europea.

> Quizá, incluso, la innovación social no requiere de innovaciones tecnológicas sino de tecnologías sociales que ayuden a que la innovación social se concrete o prospere. En este marco, la universidad debe ser semillero de innovaciones sociales con sus respectivas innovaciones tecnológicas (cuando sea necesario) si se quiere disputar otro sentido del mundo (Ramírez Gallegos, 2016a, p. 21).

Hay que tener sin embargo en cuenta que:

> La innovación social solo puede darse en contextos de promoción de oportunidades para el desarrollo de las capacidades del conocimiento y sus aprendizajes, de creatividad, de filiación de los sujetos sociales por la ética y la estética del buen vivir; y en horizontes epistemológicos y de cooperación interinstitucional e internacional que a la vez que descolonizan la exclusividad de las lógicas científicas para la comprensión de la realidad, crean otras que fortalecen los procesos de autodeterminación del pensamiento y la participación ciudadana (Larrea, 2016, pp. 310-311).

La aplicación de la investigación científico-tecnológica a las necesidades nacionales requiere este tipo de innovación, y no debe perderse de vista que son las ciencias sociales quienes sostienen la brújula para este caso, aunque luego se pueda o no requerir el soporte de especialistas STEM. Así, el debate sobre la distribución de recursos entre STEM y las humanidades se vuelve otra falsa dicotomía. La inversión de recursos debe darse sobre todo en la innovación social, lo que implica financiar tanto a un área académica como la otra, y también invertir esfuerzos para lograr espacios de comunicación entre estas dos culturas.

En definitiva, la posición epistemológica que surge de esta breve reflexión pone en duda que la innovación (patentable, fruto del trabajo exclusivamente desde las STEM) sea un imperativo, y llama a que el conocimiento científico-tecnológico se ponga al servicio de los problemas nacionales. El conocimiento de este modo será interesante (y por ende digno de ser estudiado y financiado) no por su grado de novedad sino por su capacidad de solucionar problemas y su viabilidad, y comprendiendo dentro del problema de la viabilidad que deben generarse las condiciones para su aplicación.

¿Cuán importantes son realmente las tecnologías disruptivas?

Otra vez, no es posible negar la importancia del Big Data como método científico, sino que debe tomarse una actitud epistemológica que sea al mismo tiempo escéptica y no paralizante. Sin duda, el discurso 4.0 tiene razón en que el Big Data es importante, y el escándalo en las elecciones en Estados Unidos

o Brasil alrededor de Cambridge Analytica y las *fake news* personalizadas son una muestra de su potencial como herramienta para describir (y por ende tomar decisiones sobre) el mundo. Sin embargo, renunciar a la búsqueda de la trama causal de los fenómenos resulta peligroso pues parece significar el abandono del propósito epistémico de la ciencia en aras de lo práctico. Por otra parte, no es cierto que los datos sean necesariamente representativos de todo fenómeno: ellos han sido distorsionados en los procesos de captura, curado e interpretación, y en esa distorsión no están solamente los elementos típicos del recorte teórico sino también ciertos valores no epistémicos que podría resultar peligroso pasar por alto.

Análogamente, la IoT presenta muchas posibilidades interesantes, por ejemplo, en el área de la industria donde la sensorización de determinados artefactos permite una mayor automatización y mejores interfaces para controlar a distancia algunos procesos críticos. Esto significa mayor productividad y mayor seguridad al depender menos de actores humanos. Pero también representa menos puestos de trabajo. La IoT en el ámbito cotidiano puede significar mayores comodidades, pero también menos privacidad. A pesar de las potenciales ventajas, una mirada crítica permitirá notar que la exacerbación de este punto podría llevar a una distopía. Si todo objeto con el que interactuamos genera datos (para procesarse mediante técnicas de Big Data), la invasión de la privacidad está a un paso. La generación de un ciudadano-proveedor de datos, desconectado de la realidad circundante pasa a ser una situación harto preocupante. Otra vez, no se trata de la negación más cruda, sino del análisis crítico de una tecnología que sin duda no es valorativamente neutral. Se necesitará una formación ética de todo profesional que piense dedicarse al diseño de estas tecnologías, pero también a aquellos que aspiren a regular mediante normativas la importación, diseño y aplicación de ellas.

A su vez, no hay que dejar de explorar las posibilidades de resistencia que proveen las tecnologías disruptivas para la formación de «paraísos de conocimiento» donde los saberes puedan socializarse no bajo la lógica comercial sino bajo la lógica de los *commons*. René Ramírez Gallegos propone:

> La búsqueda por constituir un paraíso del conocimiento abierto está asociada también a la soberanía en términos tecnológicos; es decir, garantizar el derecho de uso de medios tecnológicos sin control/interferencia por intereses ajenos, con privacidad y seguridad. En este sentido, se debe apoyar el uso de *software* libre o la circulación abierta con sistemas de encriptación, de una nube local de almacenamiento de información, de políticas y normas que protejan la información para que no exista pérdida/manipulación de datos; y hay que determinar la infraestructura estratégica que debe ser gestionada por el Estado (sistema de justicia, manejo de energía, seguridad social, sistema de rentas, etc.) (2016b, p. 460).

Queda claro entonces que ciertas tecnologías disruptivas poseen potencial emancipador que deben explorarse. En definitiva, la Universidad debe prestar atención a estas tecnologías, pero no solamente desde los estudios técnicos sino también desde los sociales y filosóficos. La posición epistemológica preferible es de indagación crítica. La conclusión será que algunos aspectos de las mencionadas tecnologías disruptivas (y de las otras) son positivos y otros negativos. Ninguna tecnología debería ser adoptada de modo acrítico por las amenazas potenciales que podría acarrear. Por ello, la sociedad digital, donde los efectos (tanto positivos como de los otros) se aceleran y profundizan, requiere una Universidad capaz de comprender y lidiar con los aspectos técnicos y sociales de las nuevas tecnologías.

¿Ecosistemas de innovación? ¡Por supuesto!

Las universidades deben vincularse con actores externos y transferir el conocimiento para la generación de ecosistemas de innovación, siempre que no entendamos por esta solamente a la innovación mercadeable sino también a la social. Y también para transferir conocimiento no novedoso, pero sí capaz de solucionar problemas sociales. La innovación en el sentido schumpeteriano implica la *destrucción creativa* de lo existente, pero lo cierto es que muchas de las soluciones que requieren los países periféricos ya existen desde la teoría, aunque estas teorías quedan muchas veces infrautilizadas. La infrautilización se da en virtud de la falta de elementos materiales para vincular a quien dispone el conocimiento con quien lo requiere, como también por el leonino sistema de patentes que desde la Organización Mundial de Comercio (OMC) se impone como rector del capitalismo cognitivo. Quien quiera utilizar una mentefactura deberá pagar las regalías correspondientes.

> La principal receta para competir en este nuevo capitalismo (promulgada por un segmento interesado de los organismos internacionales) es la fórmula privatizadora de I+D+i (investigación + desarrollo + innovación). Esta estrategia ha tenido éxito para los países de desarrollo industrial temprano, que impusieron reglas de juego a los demás países del globo; en donde el manejo de la propiedad intelectual y las reglas de la OMC [...] han sido el principal instrumento de dominación (Ramírez Gallegos, 2016b, p. 417).

Las particularidades del sistema de patentes generan brutales asimetrías en las capacidades de producir y utilizar las mentefacturas, y estas asimetrías perpetúan el reparto de poder y riqueza en el elenco internacional. Por todo esto es necesario:

> [...] la construcción de un ecosistema de innovación [que] busca fomentar la creación de nueva riqueza a través de crear nuevo valor agregado ligado al ingenio, la creatividad y el conocimiento del ser humano. Esto también implica construir un sistema en que la riqueza del emprendimiento sea principalmente del innovador y no únicamente del financista (como sucede en el rentismo de los usuales sistemas de propiedad intelectual) (Ramírez Gallegos, 2016a, p. 50).

Si no se ponen en cuestión las reglas de patentamiento, sin importar la capacidad de vinculación que tengan las universidades, el margen de maniobra será bajo. No se trata de jugar acríticamente las reglas de un juego en el que no tenemos voz a la hora de fijar las reglas. El discurso oficial 4.0 menciona con tristeza las pocas patentes que surgen en nuestros países, pues refleja el poco impacto que la inversión en ciencia y tecnología tendría a la hora de generar riqueza real en el mundo periférico. Ello, lejos de resultar un fomento a la innovación patentable, ha sido utilizado más bien como excusa para recortar la inversión en el rubro. En Argentina, el único factor del presupuesto que ha aumentado con creces es el de pago de deuda externa. En todo caso, el discurso oficial 4.0 no parece demasiado preocupado por el modo en que jugando con la normativa se justifica la fuga de capitales (ver Neyra, 1975;[12] Dvorkin, 2017), el encarecimiento de insumos esenciales, e incluso la biopiratería, donde empresas biotecnológicas de países centrales patentan información genética de biodiversidad autóctona latinoamericana para desarrollar productos que luego son vendidos a los países periféricos, auténticos dueños de tales recursos, si el mundo fuese un poco más justo.

> El capitalismo cognitivo ha construido una institucionalidad que le permite viabilizar la expropiación del *plusvalor* del conocimiento social a través de sistemas de propiedad intelectual que rigen, hoy en día, en el comercio mundial, produciendo lo que Michael Heller en 1998 denominó la «tragedia de los anticomunes». Esta tragedia, en la arena del conocimiento, significa la subutilización del conocimiento científico y tecnológico causado por la excesiva privatización de los derechos de propiedad intelectual y el sobrepatentamiento. Los países del Sur deben romper con la tragedia de los anticomunes y construir sistemas de conocimiento/creatividad abiertos, es decir, sistemas cognitivos construidos como recursos compartidos y bienes públicos sociales (no solo por principios de coherencia ética sino por la necesidad de eficiencia económica) (Ramírez Gallegos, 2016a, p. 50).

12 Agradezco a Exequiel Fontans por proveerme de esta hermosa pieza histórica de denuncia de los métodos de expoliación de recursos mediante pago de regalías a sus casas matrices por parte de las filiales de las multinacionales presentes en el mundo periférico.

El tipo de regla de patentamiento que debería adoptarse debería asegurar que:

> [...] el investigador/innovador/artista sea prioritariamente el mismo propietario de su creación y se pueda constituir en emprendedor o copropietario del emprendimiento y en donde, en el marco del respeto de los derechos de autor, se busque construir un sistema abierto, libre y común en la democratización del conocimiento y la tecnología creados. Dentro de esta perspectiva, se configuran derechos de propiedad intelectual acordes a la pluralidad de economías: pública, asociativa, comunitaria, privada, etc. Dicha situación implica cambiar la jerarquía de los valores de la sociedad: tendrían más valía en esta otra economía las ideas (talento humano) que el capital (hay mayor valor social en el «Banco de Ideas», repositorio de proyectos creativos, que en el dinero de la banca comercial corriente) (Ramírez Gallegos, 2016a, p. 53).

Es una actitud epistemológica necesaria entonces que analicemos en el marco de las universidades el sistema de patentes y las consecuencias que porta consigo, mientras se fortalece la vinculación en aras de la formación de ecosistemas de innovación (en especial de innovaciones sociales).

Conclusiones

El capitalismo cognitivo ya está aquí, es el modelo económico constitutivo de la sociedad digital. Negarlo es pecar de ingenuidad, como mínimo. En tal sentido, somos interpelados como sociedad y como integrantes de universidades u otros organismos de distintos SNCyT. ¿Qué haremos ante el advenimiento exponencial de más y más cambios en la matriz social, epistemológica y económica en nuestros países? No parece posible permanecer con las mismas estrategias que hemos implementado hasta el día de hoy, estrategias que de todas maneras hay buenas razones para creer que no han dado todos los frutos que hubiésemos deseado, aunque tampoco deberíamos ser fatalistas. En Argentina, al igual que en Latinoamérica en general, tenemos academias de calidad, egresados valorados internacionalmente y una buena producción de artículos científicos publicados en revistas de alto impacto. En todo caso las quejas podrían radicar en el modo en que la actividad intelectual ha creado efectos beneficiosos para la sociedad como un todo (o no). Pero sin duda, un cambio en la matriz de funcionamiento institucional, en miras del cambio societal que ya comenzó, resultaría prudente.

Si no dejamos las cosas como están *a ver qué pasa* y nos proponemos una estrategia específica, una opción es efectivamente conformar estrategias

4.0 a fin de tomar el mismo rol que conllevan los países centrales, y pasar al grupo de los ganadores al cual no pudimos pertenecer en los mundos 3, 2 y 1.0.

O podemos pensar si el mundo 4.0 es el tipo de mundo en el que queremos vivir, y quizás la respuesta no sea de aceptación absoluta:

> [...] revoluciones tecnológicas y la cuarta revolución industrial, al desarrollarse en la lógica del crecimiento continuo, no plantean alternativas al actual patrón de desarrollo, colocando en serio peligro la vida del planeta. Por esta razón, es imperativo impulsar innovaciones sociotécnicas y económicas radicales que permitan una transformación sociotecnológica que haga posible la transición a la sustentabilidad (Mercado y Córdoba, 2018, p. 163).

Una alternativa tiene que contemplar el hecho de que la mayoría de los países centrales van hacia dicho modelo, por lo que, si eligiéramos otro tipo de cosmovisión, esta debería coexistir con el mundo 4.0 instanciado en los países actualmente hegemónicos. El margen de maniobra que existe para plantear alternativas no resulta demasiado. Pero quizás si suficiente. Sobre todo, es necesario que

> La y el profesional [...] que se titula en las universidades locales generalmente es formado para satisfacer las necesidades del mercado o maximizar las utilidades de las instituciones educativas. No obstante, la producción de los centros de estudio no debe estar vinculada prioritariamente a la acumulación del capital, que generalmente financia las investigaciones, sino orientada a cubrir necesidades sociales, garantizar derechos, democratizar la sociedad, potenciar capacidades individuales y territoriales, generar riqueza colectiva y democracia de calidad. Así se exige un sentido más amplio que lo propuesto por la perspectiva utilitaria. En este nuevo ámbito, el conocimiento —y su proceso de generación— debe ser contemplado y construido como un bien público para la sociedad (pro-común) y no con fines de mercado (Ramírez Gallegos, 2016a, p. 21).

En todo caso, no estamos en este momento en la posición de imponer miradas revolucionarias, pero sí creemos necesario iniciar un debate en el seno de las universidades para configurar una estrategia común. El inicio de dicho debate requiere posiciones epistemológicas que al menos pongan en tensión la idea de que la ruta 4.0 es la única posible, y también de que es la mejor. Cada revolución industrial trajo sus ventajas y desventajas, pero estas fueron repartidas de manera desigual, y generalmente en perjuicio nuestro. Cabe, por mero razonamiento inductivo, al menos desconfiar de las bondades del universo digital. Pero cabe también hacerlo con inteligencia, pues un

nuevo luddismo tampoco resulta viable. Hay buena parte de lo que promete el futuro de la sociedad digital que resulta necesario para reparar el tejido social desgarrado de América Latina. La mejor estrategia será aquella que resulte en un modelo autónomo que pueda tomar los elementos progresivos de lo que se viene y controlar las externalidades negativas. Esperamos en este breve trabajo haber dado algunas bases analíticas para discutir estas estrategias desde una mirada urgente.

Bibliografía

Arkonada, K. (2015). Estados Unidos: la hegemonía no termina de morir, la fase de dominación ya ha comenzado. *Voces en el Fenix,* (44), 12-20. Recuperado de <https://www.vocesenelfenix.com/content/estados-unidos-la-hegemon%C3%ADa-no-termina-de-morir-la-fase-de-dominaci%C3%B3n-ya-ha-comenzado>.

Drucker, P. (1978/2004). *Post-Capitalist Society*. Nueva York: Routledge.

Durán, J. M. (2018). *Computer Simulations in Science and Engineering: Concepts-Practices-Perspectives*. Cham: Springer Nature Switzerland.

Dvorkin, E. (2017). *¿Qué ciencia quiere el país? Los estilos tecnológicos y los proyectos nacionales*. Buenos Aires: Colihue.

Fumagalli, A. (2010). *Bioeconomía y capitalismo cognitivo: hacia un nuevo paradigma de acumulación*. Madrid: Traficantes de Sueños.

Hardt, M. y Negri, T. (2012). *Declaración*. Madrid: Akal.

Hernández Ascanio, J.; Tirado Valencia, P. y Ariza Montes, A. (2016). El concepto de innovación social: ámbitos, definiciones y alcance teórico. *CIRIEC España: Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa*, (88), 165-199. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/174/17449696006.pdf>.

Larrea, E. (2016). El Reglamento de Regímen Académico: horizonte de futuro para la construcción de la democracia cognitiva y la innovación social. En R. Ramírez Gallegos (Coord.). *Universidad urgente para una sociedad emancipada* (pp. 299-330). Quito: ciespal.

Leonelli, S. (2014). What Difference Does Quantity Make? On the Epistemology of Big Data in Biology. *Big Data & Society,* (1), 1-11. https://doi.org/10.1177/2053951714534395

Mackie, J. (1980). *The Cement of the Universe*. Oxford: Oxford University Press.

Mayer-Schömberg, V. y Cukier, K. (2013). *Big Data: A Revolution that will Transform how we Live, Work and Think*. Boston: Houghton Mifflin Harcourt.

Mazzucato, M. (2013). *The Entrepreneurial State: Debunking Public vs. Private Sector Myths*. Londres: The Anthem Press.

Mercado, A. y Córdoba, K. (2018). Universidad latinoamericana: ciencia, tecnología e innovación para afrontar los imperativos de la sustentabilidad. En R. Ramírez Gallegos (Coord.). *La investigación científica y tecnológica y la innovación como motores del desarrollo humano, social y económico para América Latina y el Caribe* (pp. 129-182). Caracas-Córdoba: iesalc-unc.

Moulier Boutang, Y. (2012). *La abeja y el economista*. Madrid: Traficantes de Sueños.

Neyra, R. (1975). Las venas abiertas de la Argentina: el negocio de las regalías en nuestro país. *Crisis, 3* (32), 3-7.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) (2008). *Manual de Oslo: guía para la recogida e interpretación sobre datos de innovación*. Madrid: Tragsa.

Ramírez Gallegos, R. (2016a). Universidad urgente para una sociedad emancipada. En R. Ramírez Gallegos (Coord.), *Universidad urgente para una sociedad emancipada* (pp. 17-66). Quito: ciespal.

——————— (2016b). Paraíso del (bio)conocimiento abierto y común para el Buen Vivir. En R. Ramírez Gallegos (Coord.), *Universidad urgente para una sociedad emancipada* (pp. 449-468). Quito: ciespal.

——————— (2017). *La gran transición: en busca de nuevos sentidos comunes*. Quito: ciespal.

——————— (2018). Ignorancia dependiente o autonomía cognitiva emancipadora: América Latina y el Caribe en una encrucijada histórica. En René Ramírez Gallegos (coord.), *La investigación científica y tecnológica y la innovación como motores del desarrollo humano, social y económico para América Latina y el Caribe* (pp. 15-28). Caracas-Córdoba: iesalc-unc.

Sábato, J. y Botana, N. (1970). La ciencia y la tecnología en el desarrollo de América Latina. En A. Herrera (Ed.). *América Latina: ciencia y tecnología en el desarrollo de la sociedad* (pp. 6-9). Santiago de Chile: Editorial Universitaria.

Sadin, E. (2018). *La silicolonización del mundo: la irresistible expansión del liberalismo digital*. Buenos Aires: Caja Negra.

Salmi, J. (2009). *El desafío de crear universidades de rango mundial*. Washington D.C.: bm.

Snow, Ch. (2000). *The Two Cultures*. Nueva York: Cambridge University Press.

Vercellone, C. (2011). *Capitalismo cognitivo: renta, saber y valor en la época posfordista*. Buenos Aires: Prometeo.

——————— (2017). Capitalismo cognitivo y economía del conocimiento: una perspectiva histórica y teórica. En F. Sierra Caballero y F. Maniglio (Eds.). *Capitalismo financiero y comunicación* (pp. 17-50). Quito: ciespal.

Ned Ludd y el *smartphone*: ensayo sobre el desarrollo tecnológico, sus críticos y sus entusiastas

Jorge Rasner[1]

Nunca depondremos las armas hasta que la Cámara de los Comunes apruebe una ley para suprimir toda la maquinaria que es perjudicial para la comunidad, y revoque la ley para colgar a los destructores de máquinas. No vamos a presentar más peticiones —no servirán de nada—, vamos a luchar por ello.

Firmado por el general del Ejército de Reparadores
Ned Ludd, secretario.
Reparadores por siempre. Amén.

Introducción

Resulta claro que tras una mirada superficial muy poco tienen en común Ned Ludd, figura mítica y legendaria de los alzamientos de los artesanos y obreros ingleses cuando recién despuntaba la primera Revolución Industrial, y un *smartphone* cualquiera, entre los miles de millones que circulan en manos de las personas de todo el mundo.

Los luchadores comandados por Ned Ludd, acaso una metáfora y un símbolo tras el cual se agruparon obreros textiles que iniciaron y organizaron una revuelta contra las primeras técnicas fabriles que mecanizaron la producción del hilado, del tejido, del cardado y del tundido en Inglaterra sobre principios del siglo XIX, ni siquiera imaginaban que en algún momento podría existir un dispositivo tecnológico tan pequeño y ubicuo, producto del ingenio y desarrollado por generaciones de técnicos, donde convergieran y se agruparan tantas funciones que lo hacen tan irresistible. E imprescindible, incluso, para muchos de nosotros.

La lucha de estos artesanos y obreros calificados los enfrentaba a los primeros desarrollos de lo que luego se conocería como la etapa del capitalismo

1 Universidad de la República, Uruguay, <jorge.rasner@fic.edu.uy>

manufacturero (entre otras denominaciones). La fábrica como unidad productiva; la división del trabajo en tareas específicas que solo al cabo del proceso completo se transformaba en un producto mercantil, y la consecuente pérdida de valor de los trabajadores calificados; la mecanización de la producción impulsada por motores poderosos movidos por vapor de agua condensado. Por cierto, hubo de pasar todavía un tiempo considerable para que la *fábrica* se constituyera en la unidad de producción por excelencia. Durante más de un siglo coexistieron el *viejo* taller artesanal y la *nueva* fábrica productora de mercaderías en forma masiva que reclamaba constantemente la ampliación de mercados —dentro y fuera de fronteras— para colocar una producción destinada al consumo. Esto requirió la consolidación del domino sobre zonas productoras de suministros para la manufactura, el desarrollo de más y mejores medios de transporte y comunicación que acelerara el flujo comercial a lo largo y ancho del mundo.

Los ludditas se encontraban al comienzo de este proceso cuando los primeros telares mecánicos hicieron innecesarios los oficios, ya que bastaba un aprendiz atento y disciplinado para reponer el hilo o para controlar la tundidora de paños. Cuando las hiladoras mecánicas permitieron que un solo asalariado realizara la tarea que antes necesitaba de tres o cuatro operarios, cuando, en fin, las innovaciones técnicas de la época les advirtieron que la producción podría prescindir de muchos de ellos en aras de un proceso que solo contempla la rentabilidad, y que, por tanto, los poseedores de los medios de producción no tendrían mayores escrúpulos en dejarlos literalmente en la calle, la pregunta en boca de muchos resultó casi obvia: ¿desarrollo tecnológico para qué, en beneficio de quiénes, a cuáles costos?

Soy plenamente consciente de los riesgos que supone comparar épocas que guardan similitudes, pero también grandes diferencias. Lo mismo, o aun más, ocurre si se desea comparar técnicamente a la emblemática *spinning Jenny* (una hiladora multibobina inventada en 1764), con un dispositivo en el cual convergen múltiples funciones digitales como es el *smartphone*. Entre ambos dispositivos han transcurrido más de dos siglos de historias y un desarrollo vertiginoso de la tecnología. Pero hay algo que a mi entender los torna semejantes: estos productos nos resultaron en gran medida impuestos, a nosotros en este presente y a las generaciones que nos precedieron. Estas innovaciones nos transformaron y reconfiguraron, y continúan haciéndolo, social, política, cultural y económicamente; y frente a esta realidad tan contundente actuamos como «sonámbulos en la era de las tecnologías», para emplear una adecuada expresión de Langdon Winner (1986/2008). De allí, entonces, que empecemos por el general Ned Ludd y su intento por despertar a los que duermen, y vayamos avanzando hasta llegar a nuestros ubicuos *smartphones*.

Ned Ludd y un mito plausible

La leyenda que rodea el nombre y el personaje de Ned Ludd no resulta improbable. Ciertos relatos lo ubican durante el último cuarto del siglo XVIII como un joven obrero textil agotado por el trabajo extenuante que un día decide rebelarse contra la constante presión de su empleador que exigía de él más y más horas sobre el telar. Una noche toma lo que constituirá todo un símbolo de la rebelión luddita, un martillo de Enoch, y la emprende a golpes contra los telares de su taller. Esta acción le vale la persecución judicial en toda Inglaterra y se ve forzado a emigrar a Francia, por entonces un verdadero polvorín revolucionario. Se desconoce durante años su paradero, hasta que a comienzos de la segunda década del siglo XIX regresa a Inglaterra con experiencia militar forjada en los campos de batalla continentales, decidido a empujar a la rebelión a quienes, como él anteriormente, continuaban siendo víctimas de la sobreexplotación y la desocupación en las fábricas del naciente y vigoroso capitalismo industrial.

Esta historia nos la relata Julius van Daal (2015), pero hay otras versiones y especulaciones sobre el personaje y su origen sobre las que no ahondaré. Lo interesante del asunto es que constituye uno de los primeros, si no el primero, de los movimientos que se alzan contra la pretensión de anteponer la rentabilidad a cualquier otra consideración a los inicios de la fase industrial del modo de producción capitalista. Más adelante, cerca de 1830, se darán movimientos similares a nivel rural, también en Inglaterra, conocidos como la revuelta del capitán Swing, resistiendo la introducción de maquinaria en las tareas agropecuarias con similares consecuencias a las padecidas por los trabajadores textiles (Hobsbawm y Rudé, 1969/1978).

Los lludditas actuaron entre 1811 y 1816 en diversas zonas industriales de Inglaterra, en Nottinghamshire y Lancashire fundamentalmente, aunque el eco de sus acciones se extendió a través de toda la isla y en territorio continental. Su accionar se tornó característico: advertían a los propietarios de las fábricas de que en caso de no deponer el proceso de maquinización de la industria los locales se verían asaltados y procederían a la destrucción de la maquinaria. Hubo numerosas acciones de este tipo, algunas exitosas y otras no tanto, e, incluso, enfrentamientos con el ejército enviado para la represión de estas acciones, lo que les valió a los lludditas arrestos, deportaciones y juicios con condenas a muerte.[2]

Desde un comienzo el objetivo de este movimiento se centró en reparar la injusticia que suponía el proceso de desarrollo técnico aplicado a la producción. El concepto de *reparadores* es de por sí significativo. La pretensión

2 Según George Rudé (1964/1971), algunas revueltas lludditas, básicamente las del período 1812-1813, solo pudieron ser sofocadas después de múltiples arrestos, de enviar al cadalso a no pocos alzados y por el despliegue de un ejército de 12000 efectivos, mayor en número que el dispuesto en el continente para combatir a Bonaparte.

de los ludditas consistía en que se regresara al estado de cosas anterior a la introducción de las máquinas a efectos que se instrumentara alguna forma de protección a los más débiles frente al avance arrollador de la industrialización y su estela de sucesos y víctimas. Por ello, y simultáneamente al envío de cartas de advertencia a los patronos, los ludditas exigieron a los poderes estatales constituidos, sin éxito alguno, una legislación que actuara en ese sentido. Karl Polanyi (1944/2001, p. 81) lo explica cabalmente cuando señala que: «En el centro de la Revolución Industrial del siglo XVIII se encontraba un mejoramiento casi milagroso de los instrumentos de producción, acompañado de una dislocación catastrófica de la vida de la gente común».

La pretensión luddita de reparar lo dislocado ha sido objeto de diversas interpretaciones. La reacción primera, que tuvo lugar durante el transcurso de los acontecimientos y que mereció incluso mención expresa por parte de la judicatura en autos de procesamiento de estos rebeldes, fue la de considerarlos retrógrados sin remedio que pretendían aferrarse a un mundo que ya expiraba. Se los acusó de retrógrados, pero también de tecnófobos que aspiraban vanamente a persistir en procesos de producción que no se adecuaban a las nuevas exigencias de mercado —y a las nuevas oportunidades— que conllevaba la incipiente globalización comercial. Por tanto, no solo conspiraban contra el horizonte de oportunidades y el desarrollo consecuente que se presentaba para la clase empresarial, sino incluso contra ellos mismos, porque el naciente estado industrial habría de —presuntamente— beneficiar a todos.[3] De alguna manera, esta percepción general acerca del luddismo persiste entre aquellos que denominaré tecnooptimistas y sobre los cuales habré de extenderme en la próxima sección.

Por otra parte, una cuidadosa revisión histórica de estos acontecimientos a cargo de historiadores y filósofos, algunos casi contemporáneos como Friedrich Engels y como Karl Marx, otros durante el siglo XX, como E. P. Thompson, Eric Hobsbawm y Rudé o Van Daal, entre otros, ha puesto de manifiesto que, en primer lugar, el movimiento luddita no era en sí mismo tecnófobo. Su lucha, más allá de las diversas valoraciones políticas sobre su accionar, no era contra las máquinas, sino contra lo que ellas representaban, contra la dislocación social que su introducción supuso; no solo en lo que respecta al desempleo y sus desastrosas consecuencias, sino contra el estado de indefensión en que deja al asalariado y la profunda asimetría que se genera entre los poseedores de los medios de producción y los que solo poseen su fuerza de trabajo transformada en mercadería a un precio degradado.

Y esta dislocación que transforma al obrero en un apéndice de la máquina, en un individuo deshumanizado, potencialmente superfluo y descartable en la medida en que su función exige poca capacitación, fue claramente

3 Pueden leerse algunos de estos autos de procesamiento en Thompson (1980/2012).

percibida por los ludditas y ya fue señalada correctamente por Marx a pocas décadas de iniciada la revuelta luddita:

> La maquinaria, sin embargo, no solo opera como competidor poderoso, irresistible, siempre dispuesto a convertir al asalariado en obrero «superfluo». El capital proclama y maneja, abierta y tendencialmente, a la maquinaria como potencia hostil al obrero. Ella se convierte en el arma más poderosa para reprimir las periódicas revueltas obreras, las huelgas, etc., dirigidas contra la autocracia del capital (1867/2009, p. 530).

Resulta interesante constatar que esta deshumanización fue percibida por los ludditas no solo a través de las consecuencias laborales y sociales que devinieron a partir de la introducción de la máquina y la pérdida de dignidad asociada, sino incluso por las nuevas características que presentaban los productos industriales, los que, a su juicio, carecían de la calidad de hechura que identifica al trabajo artesanal. Esto es, productos en serie realizados por máquinas para el consumo de individuos transformados en sus meros apéndices.[4]

Al cabo de estas breves reflexiones queda la sensación de que estos reclamos podrían haber sido hechos no hace doscientos años, sino ayer mismo. Instalándose algo así como una percepción del carácter bifronte de la modernidad, tal como la ha caracterizado Anthony Giddens (1994), ya que promueve tanto una sensación de pesimismo ante las consecuencias de la creciente tecnificación e industrialización de nuestras vidas, la degradación de los vínculos y la aniquilación de nuestro planeta, como un vago optimismo basado en que esa misma tecnificación ha reportado y seguirá reportando, a no dudar, un cierto bienestar material, muy desigualmente repartido, pero desconocido hasta hace apenas unas pocas generaciones atrás. Y es que, como acertadamente señala Maxine Berg,

> La incertidumbre económica del período [primera Revolución Industrial] significa que la mecanización presentó una cara ambigua para los contemporáneos. Resulta lejos de estar claro si fue el portento de una inevitable revolución económica, o un curso de desarrollo entre otros posibles, que pudo ser adoptado o rechazado, como un todo o parcialmente, dependiendo de los objetivos y prioridades nacionales. Sus consecuencias resultan

4 «Y por la presente declaramos a todos los fabricantes de géneros de punto y propietarios de telares que romperemos y destruiremos todo tipo de telares que sirvan para fabricar artículos de mala calidad y que permitan dejar de pagar los precios habituales aceptados hasta el día de hoy por los maestros y los oficiales; es decir, todos los telares de prensa única, todos los telares arrendados y utilizados fraudulentamente, y que no paguen el precio convenido en 1810». Carta enviada «desde la oficina de Ned Ludd en el bosque de Sherwood», ca. marzo de 1812, citado por Van Daal (2015, p. 124).

> igualmente difíciles de determinar. ¿Traería bienestar solo a aquellos que poseyeran los medios de producción, o a la sociedad en su conjunto? ¿Crearía empleo o desempleo? ¿Uniría a la sociedad o fomentaría el conflicto de clases? Estas incertidumbres tanto sobre la dirección como sobre los efectos de la mecanización naturalmente comportan una amplia variedad de respuestas. La máquina evoca tanto el elogio como la resistencia, y sobre todo ambivalencia (1982, p. 2).

La «contemporaneidad» de los reclamos ludditas resulta evidente porque, más allá de la anécdota y las vicisitudes de una de las tantas luchas que han jalonado —y enlutado— la historia, la cuestión planteada por Berg (y tantos otros) continúa vigente: desarrollo tecnológico desde quién, por quiénes, para qué, hacia dónde.

Son diversas la preguntas que pueden formularse: ¿Es posible dirigir el cambio tecnológico desde una perspectiva democráticamente escogida? O, por el contrario, resulta inexorable el desarrollo tecnológico y la mejor estrategia consiste en adaptarse a esos cambios y sacar el mayor provecho posible. Finalmente, y acaso desde una posición intermedia esbozada Langdon Winner (2008), ¿se le podrá poner límites a la ambición de que todo lo realizable técnicamente se habrá de realizar siempre que resulte rentable o beneficioso, más allá de los costos asociados?

Se trata de líneas de interrogación maestras, cada una con sus matices y su contexto, por lo que entiendo que aspirar a una respuesta universalmente válida carece de realismo. Por tal razón, intentaré a partir de la sección siguiente reflexionar a partir de algunas de las propuestas que desde diferentes perspectivas se han proporcionado.

Tecnooptimistas y tecnorresignados: la búsqueda de la opulencia

Los críticos de nuestra civilización tecnológica suelen, en ocasiones, presentar una imagen simplificada de quienes, desde la vereda de enfrente, sostienen que el desarrollo científico-tecnológico resulta determinante para el progreso material y social. Y hacen hincapié en que esta convicción obedece más a una concepción ideológica que a un análisis riguroso de la realidad material. Lo cierto es que la convicción de que el desarrollo científico-tecnológico constituye un factor clave para alcanzar metas tales como mejora en la calidad de vida, justicia social y disponibilidad de bienes, no resulta tan sencilla de rebatir. Si bien estos tecnooptimistas (y también algunos tecnorresignados) no se detienen habitualmente a analizar qué se entiende por progreso ni en

qué sentido resulta aplicable, y desde luego, cuáles son los costos y cuáles los beneficios de este progreso para personas o comunidades concretas, cuando se les exige fundamentar su convicción consideran que es posible atenerse a la evidencia histórica que señala que esto sí se ha verificado y suelen tomar para ello ejemplos de series históricas de marcadores que dan cuenta de ello.

El problema es que, frecuentemente, algunos voceros de esta concepción lo dan simplemente por sobreentendido. Incluso, y acaso más grave, en no pocas ocasiones esta percepción suele ir de la mano con otra convicción: que el desarrollo científico-tecnológico es inexorable, que inevitablemente lo que es técnicamente realizable será realizado, como si una mano invisible y poderosa lo guiara, y por tanto la única acción posible consiste en correr lo más rápido posible para no perder el tren del «progreso».[5]

Andrew Feenberg (2010), señala que los tecnooptimistas participan, implícita o explícitamente, de la corriente que se ha denominado *determinismo tecnológico*. Acaso el representante más sonado, aunque no desde luego el único, de esta corriente sea Jacques Ellul. Ellul sostiene que en la actualidad la técnica «ha alcanzado tal grado de evolución que se transforma y progresa casi sin intervención decisiva del hombre» (2003 [1990]: 91). Tras una primera mirada esta postura luce casi insostenible, porque es evidente que detrás de la implementación de sistemas técnicos hay humanos actuando (clases, estamentos, grupos de interés, etc.), con objetivos bien definidos y frecuentemente en pugna que los llevan a diseñar estrategias productivas, políticas y sociales que los aproximen a determinados objetivos. Vale decir, las técnicas y los sistemas que conforman no son producto de un milagro, ni tienen vida propia, más allá de estos intereses que los gobiernan. Sin embargo, si se profundiza un poco, esta tesis no resulta en absoluto descabellada. Si consideramos la historia de los diversos sistemas sociotécnicos que han jalonado la historia reciente de la humanidad, percibimos cómo, en la medida de que un sistema sociotécnico se demuestra exitoso (en un sentido amplio del término) y consigue consolidarse a través de la producción e inversión en infraestructuras y la elaboración de la institucionalidad que le da sustento, genera una trayectoria que adquiere una inercia difícil de torcer o transformar en la medida en que esos objetivos se vayan concretando. Solo se generará, eventualmente, una transformación en la

5 «Me planteo si en la época de Gutenberg la gente se preguntaba: "¿hasta qué punto es buena esta prensa?, ¿dará de comer a la gente?, ¿ayudará a superar las enfermedades?, ¿hará el mundo más justo?". A la larga, facilitó todas estas cosas, por supuesto, pero en 1450 era difícil decir lo que iba a ocurrir. Una cosa es clara: no tenemos la opción de volver la espalda al futuro. [...] Nadie puede parar el cambio productivo. Los gobiernos pueden tratar de reducir la tasa de cambio dentro de sus propias fronteras restringiendo el uso de ciertas tecnologías, pero estas políticas corren el riesgo de dejar a un país aislado de la economía mundial, impidiendo a sus empresas ser competitivas y a sus consumidores obtener los últimos productos y los mejores precios. Pienso que como el progreso vendrá de todas formas, necesitamos sacar el mayor provecho de él y no tratar de impedirlo» (Bill Gates *et al.*, 1995, cap. primero).

medida en que estos sistemas dejen de funcionar de acuerdo a lo esperado, al menos en el contexto del modo de producción capitalista, a raíz, por ejemplo, de una rentabilidad decreciente, pero también si reciben rechazo social, etc. En este caso estaremos en las puertas de lo que Carlota Pérez (2004) denominará una revolución tecnológica.[6]

En suma: un sistema sociotécnico consolidado se compone de múltiples subsistemas, asimismo consolidados o en vías de consolidación, y la afectación de una de sus partes sin dudas generará repercusiones en todos estos subsistemas asociados; por la misma razón, todos estos subsistemas se sostienen y refuerzan mutuamente. Pensemos, por ejemplo, en los diversos subsistemas que fue preciso inventar, implementar e imponer para sustentar la *oleada de desarrollo* que trajo consigo la segunda Revolución Industrial, basada fuertemente en la electricidad y el petróleo como fuentes energéticas sustitutivas del vapor. Su puesta en funcionamiento y optimización gradual comportó un amplio despliegue de recursos (económicos, pero también políticos, para asegurar su explotación y suministro constante y abundante); nuevas industrias (acero, química y la oleada de innovaciones «menores» que viene asociada); nuevos medios de transporte que posibiliten un comercio mundial altamente globalizado (ferrocarril, navegación marítima a vapor y luego con motores a explosión interna que reclamaron la apertura de canales para mejorar la circulación, y no se trató solo de proezas ingenieriles); comunicaciones eficientes que controlaran el subsistema producción-comercialización-consumo a grandes distancias; preparación de recursos humanos a todos los niveles capaces de sumarse eficiente y disciplinadamente al proceso productivo; montaje de un sistema científico que alimentara el proceso; redireccionamiento de la inversión financiera, cambios a nivel de élites y de gerenciamiento de las actividades, emergencia de nuevas zonas hegemónicas a nivel mundial y carrera armamentista para defender o saquear recursos naturales; tejido de alianzas; renovadas formas de comercialización y consumo. Todo ello necesitado de renovadas formas de gestionar la cosa pública, la política, el mundo del trabajo y el tejido social, y un largo etcétera que sería extenso consignar.

Todos estos subsistemas, en la medida de que funcionen de manera más o menos complementaria y coordinada, le dan al sistema sociotécnico una apariencia de solidez que perfectamente podría coincidir con una percepción que visualiza al sistema en su conjunto como una entidad que, echada a rodar, parece dotada de fuerza propia, autónoma o casi autónoma, sin *manos visibles* que lo conduzcan ni un grupo acotado e identificable de personas o instituciones a las que podría señalarse como responsables. Desde esta perspectiva el determinismo tecnológico no resulta validado, pero luce menos

6 «...un poderoso y visible conjunto de tecnologías, productos e industrias nuevas y dinámicas, capaces de sacudir los cimientos de la economía y de impulsar una oleada de desarrollo de largo plazo».

descabellado ponerse en los zapatos de quienes sí entienden que o bien hay algo que se mueve por sí mismo, o que al menos se mueve con una dinámica inercial que escapa a nuestro control o al control de alguien en particular. Dinámica que es capaz de arrollarnos o enrolarnos en su marcha.[7] Véase, por ejemplo, la reciente afirmación de un economista uruguayo:

> La competitividad y la generación de empleo genuino, así como los elevados salarios, son insostenibles si no hay crecimiento de la productividad. Por otra parte, en un mundo que vive una revolución tecnológica, que los actores directamente involucrados no traten la forma de introducirla y cómo adaptarse a los cambios, es como no abrigarse para que no llegue el invierno.[8]

Sin ánimo de discutir la pertinencia o el acierto de esta afirmación, es notorio que la dinámica del desarrollo tecnológico escapa al control no solo de los trabajadores del Uruguay, sino incluso a la del propio Estado uruguayo —y me atrevería a afirmar: a la de cualquier Estado periférico, agravándose la situación si la región considerada es de mediano o pequeño porte[9]. Frente a esta circunstancia la disyuntiva resulta clara: o la producción nacional se inserta internacionalmente a través de la innovación, acortando la brecha o *dando alcance* a la frontera tecnológica, a efectos de participar competitivamente en el flujo global de mercaderías, o la industria (en un sentido amplio) queda relegada a otra dimensión productiva, muy diferente a la requerida internacionalmente. Acá resulta en un caso claro, no ya de tecnooptimismo, sino de aceptar y adaptarse, de acuerdo a cómo lo entiende el entrevistado, al concierto internacional. Esto es, no se trata tanto de un problema de principios o de posturas teóricas o de supina ingenuidad, sino de decisiones

---

7 A propósito de la persistencia de las organizaciones (aunque persistencia no implica inamovilidad): «Una perspectiva fundamental que nos aporta la sociología organizacional señala que todas las organizaciones fueron creadas para atender un conjunto específico de problemas y perpetuar un conjunto específico de intereses y actuar con independencia parcial para hacerlo, y que el comportamiento organizativo en un caso particular está determinado principalmente por rutinas establecidas antes de esa instancia. Las organizaciones tienen propósitos y prácticas que no son las de un individuo, y también capacidades que van más allá de las sumas de los individuos participantes» (Hallonsten, 2016, p. 29).

8 «Flexibilidad laboral no debe ser una mala palabra». Fragmento de una entrevista a Juan Manuel Rodríguez aparecida el 31/12/2018 en el diario *El País* de Montevideo.

9 Solo naciones o entidades supranacionales muy ricas, con alto poder de consumo y políticamente muy poderosas, están en condiciones de enfrentar y acotar la voracidad de las grandes corporaciones y, en cierta forma, dirigir la evolución tecnológica; y algunas se atreven a hacerlo. Es el caso de la Comunidad Europea, la que hace ya algunos años, a través de muy fuertes sanciones pecuniarias, viene marcando el paso de las grandes empresas vinculadas a las TIC en lo que refiere al uso de datos privados, abuso de posición dominante en el mercado, etc. Véase la nota aparecida en *The Economist* el 23/04/2019 con el significativo título «Why Big Tech should Fear Europe». Recuperado de <https://www.economist.com/leaders/2019/03/23/why-big-tech-should-fear-europe>.

políticas que tienen que ver con el diseño de estrategias de supervivencia, dadas las actuales condiciones, de un pequeño país en el contexto de las tensiones centro-periferia.

No obstante, la dinámica del desarrollo tecnológico lejos está de ser autónoma. Detrás sigue habiendo personas, grupos de interés y clases hegemónicas moviendo los hilos, así se trate de sólidas corporaciones, apuntaladas por ejércitos de burócratas y sus generales, que echan a rodar los procesos productivos, como —en muy menor medida— afortunados advenedizos que encuentran o inventan el nicho que no estaba cubierto o el dispositivo que faltaba, y amplían la red de subsistemas solidarios y acaban por fracasar o por destronar o robarle cuotas de mercado y poder a las sólidas corporaciones. Acaso lo que cambia es el elenco, pero no la obra. Entonces, ¿dónde está el piloto? Tanto los éxitos como los rotundos fracasos, las subidas y las bajadas empresariales constituyen la dinámica en la que se sustenta el sistema; lo que a no pocos nos resulta tan desconcertante. ¿No será acaso una *microfísica del poder*, que circula incesantemente y que se renueva y se refuerza en cada acto, por ínfimo que sea, la que da solidez del sistema? El punto es comprender cuáles son sus circuitos y sus puntos neurálgicos: la ambición, la convicción, la persuasión, el rol de los aparatos ideológicos que lo refuerzan, la política, la amenaza, el miedo y la política de la amenaza y del miedo, e incluso la resignación al interior del sistema. ¿La comprensión de su funcionamiento propiciará su transformación? Más adelante trataré un poco más sobre este asunto. Ahora, en cambio, buscaré una aproximación a lo que a mi entender constituyen casos claros de tecnooptimismo, no ya como mera expresión de deseo o desesperanzada resignación a lo inevitable, sino a través de una fundamentada argumentación que sostiene sólidamente que, en efecto, el desarrollo tecnológico, con sus vaivenes, conduce a un estado de bienestar general, aun consintiendo grandes desigualdades sociales en su proceso de realización.

El progreso científico-tecnológico y los costos del bienestar material

El 12 de enero de 2019 aparecía la siguiente nota en *The Economist,* bajo el título «The Maturing of de Smartphone Industry is Cause for Celebration?» (¿La madurez de la industria del *smartphone* es motivo de celebración?), en una parte del este se expresa:

> La gente ha votado con sus billeteras para hacer del teléfono inteligente el producto de consumo más exitoso de la historia: casi cuatro mil millones de los cinco mil quinientos mil millones de adultos en

> el planeta ahora tienen uno. Y no es de extrañar. Conectan a miles de millones de personas a la gran cantidad de información y servicios de Internet. Los teléfonos hacen que los mercados sean más eficientes, compensan la infraestructura deficiente en los países en desarrollo e impulsan el crecimiento. Sí, pueden usarse para perder tiempo y difundir la desinformación. Pero lo bueno supera con mucho lo malo. Podrían ser la herramienta de desarrollo más efectiva que existe [...] El teléfono inteligente mantiene su promesa como el dispositivo que hará que la computación y las comunicaciones sean universales. La reciente desaceleración de las ventas de teléfonos inteligentes es una mala noticia para la industria, obviamente. Pero para el resto de la humanidad es un signo positivo de que una tecnología transformadora se ha convertido en casi universal.[10]

Tras una lectura superficial acaso el lector quede un poco desconcertado: ¿votar con la billetera?, ¿se trataba de una elección?, ¿entre cuáles opciones? Aunque quizá no sea este el mayor motivo de desconcierto, sino una serie de afirmaciones tan tajantes como carentes de explicación y fundamento, al menos en la nota citada. Para tomar solo un ejemplo, ¿en qué se basa el articulista para sostener que «los teléfonos hacen que los mercados sean más eficientes, compensan la infraestructura deficiente en los países en desarrollo e impulsan el crecimiento»? Y lo mismo podría preguntarse en torno a la aseveración de que «...para el resto de la humanidad es un signo positivo de que una tecnología transformadora se ha convertido en casi universal». Y, acaso, una pregunta más, que resultará relevante si se analiza críticamente a la sociedad científico-tecnológica: ¿basta con el acceso a los dispositivos y a las redes para que con ellos las personas puedan hacer a los mercados más eficientes o, mejor aún, construir sus vidas de manera más plena y provechosa?

En fin, podrían continuar las preguntas que allí no tienen respuesta. Pero, en realidad, mi interpretación es que lo que para algunos carece de explicación, para otros, como es el caso de este articulista, sí la tiene, y la da por sobreentendida: se basa en el supuesto de que en el contexto del modo de producción capitalista el desarrollo tecnológico acaba por traer bienestar, aunque no necesariamente distribuido en forma equitativa, ni en costos ni en beneficios. De cualquier manera, la ideología subyacente es similar a la que llevó a Bill Gates a expresar lo que se consignara en una cita más arriba. Ahora bien, ¿en qué se basa esta confianza? ¿Es posible recoger evidencia para sostener la convicción de que el desarrollo tecnológico proveerá bienestar? En

10 Recuperado de <https://www.economist.com/leaders/2019/01/12/the-maturing-of-the-smartphone-industry-is-cause-forcelebration?cid1=cust/ednew/n/bl/n/2019/01/10n/owned/n/n/nwl/n/n/LA/183296/n> [traducción del autor]

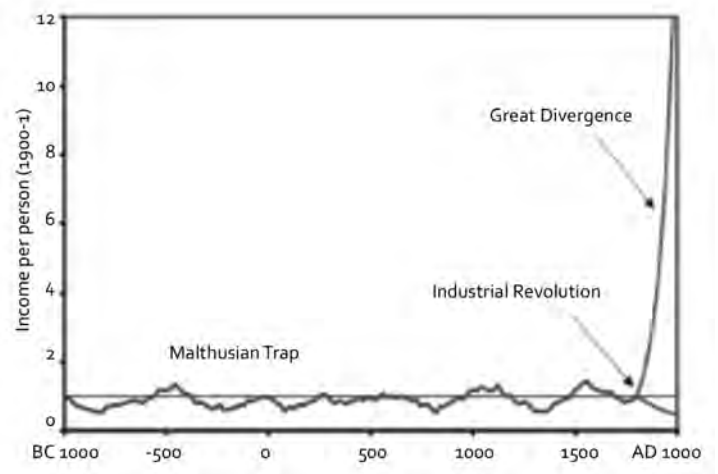
la próxima sección analizaré críticamente la evidencia que se maneja para dar fundamento al optimismo.

La Gran Divergencia y el «despegue» de Occidente

Desde la historia de la economía se han realizado estudios, a través de la reconstrucción de indicadores como la productividad, el empleo, salarios, el crecimiento de la economía, que señalan claramente que en un período comprendido entre finales del siglo XVIII y mediados del XIX algunas zonas de Europa occidental experimentan un proceso de crecimiento y un desarrollo económico muy marcado que las distancia claramente del resto de las zonas del mundo. A este episodio lo denominan la Gran Divergencia.

En la Gráfica 1, tomada de Gregory Clark, se expresa claramente lo expresado. En él se toma uno de estos indicadores a los que se hacía referencia, el ingreso por persona. En el gráfico se observan, además, otros elementos relevantes para el argumento:

Gráfica 1.
Historia económica mundial en una imagen, trampa malthusiana, Revolución Industrial y Gran divergencia



Fuente: Clark, 2007, p. 2

a. Previo a la gran divergencia, consta una indicación que refiere a la «trampa malthusiana».[11]

11 Refiere a Thomas Malthus (1766-1834), economista británico, quien, en su libro de 1798, *An Essay on the Principle of Population*, observó que un aumento en la producción

b. El momento en el que se verifica el inicio de la gran divergencia coincide con la consolidación de la primera y segunda revoluciones industriales. Aproximadamente podemos señalar los períodos respectivos entre 1780 y 1860, y entre 1860 y 1950.
c. La Gran Divergencia no solo produce un sostenido aumento de la productividad y, de acuerdo a lo que se constata, un aumento del ingreso por persona en estas zonas y países de Occidente (desde el siglo XIX se suman los Estados Unidos, otras zonas de Europa, etc.), sino que la curva constata un descenso de quienes permanecen atrapados en la trampa malthusiana.

Empezaré por el punto *a*. La trampa malthusiana describe un extenso período de la historia de la humanidad —hasta donde es posible reconstruirlo a través de indicadores confiables— en el cual, y a pesar de pronunciados altibajos, la media de la curva de crecimiento económico permanece estable. Y el concepto de *trampa* proviene de la constatación de que la propia dinámica poblacional y económica no permitió durante ese período que se rompiera con el círculo vicioso que inexorablemente conduce al estancamiento económico. La trampa malthusiana sigue el esquema clásico de la dinámica presa-predador: un aumento de las presas genera un aumento de los predadores, que a través de una sistemática caza harán disminuir la población de presas, lo que conduce a la inevitable disminución de predadores por falta de alimento. La circunstancial disminución de predadores permitirá que se reproduzcan y multipliquen las presas, lo que propiciará un incremento de los predadores, y así sucesivamente. Desde luego, este constituye un esquema súper simplificado de la realidad, ya que hay muchas otras variables que intervienen en las dinámicas poblacionales. No obstante, si se lo maneja con la prudencia que requiere, el esquema resulta esclarecedor y permite integrar sucesivas variables al análisis.

Recurriré nuevamente a Clark para señalar cómo este esquema se aplica a la dinámica poblacional de los seres humanos, previo a la gran divergencia, y explica la «trampa malthusiana»:

> El modelo malthusiano propone un mecanismo para explicar la estabilidad poblacional en el largo plazo. En su versión más simple se constatan tres supuestos: 1) cada población tiene una tasa de nacimientos, determinada por las costumbres que regulan la fertilidad,

---

de alimentos de una nación mejoraría el bienestar, pero la mejora sería temporal porque conduciría al crecimiento de la población, que a su vez restauraría la escasez anterior porque la productividad no necesariamente aumentaría proporcionalmente. Esto es, la humanidad tiene una propensión a utilizar la abundancia para el crecimiento de la población, en lugar de mantener el nivel de vida alcanzado por el aumento de la producción. De allí la necesidad de mantener estable el número de habitantes para mantener el equilibrio entre población y calidad de vida.

> pero que se incrementa con el crecimiento de los niveles de vida; 2) la tasa de fallecimientos en cada sociedad disminuye en la medida en que se incrementan los niveles de vida; 3) los niveles materiales de vida disminuyen conforme se incrementa la población (Clark, 2007, p. 20).

Lo que veremos al analizar el siguiente punto, *b*, es que, según la opinión de una serie de historiadores, la primera revolución industrial comportó un aumento tan significativo de la productividad que pudo, al fin, romper con la circularidad de la trampa malthusiana, ya que el período que denominamos Gran Divergencia promovió un proceso de crecimiento poblacional significativo en los países occidentales, sin que ello haya supuesto un decrecimiento de los niveles de vida, sino, incluso y en el largo plazo, todo lo contrario.[12]

No obstante, y como dato más que interesante, en la actualidad el problema de la pérdida de productividad por un envejecimiento de la población activa vuelve a resurgir, lo que conduciría a una nueva configuración de la trampa malthusiana, ya que menor productividad implica menos rentabilidad, menos salarios, etc. Esto constituye toda una problemática, desde luego vinculada, pero que no es posible abordar en este trabajo.[13]

Una de las grandes preocupaciones de los historiadores de la economía es tratar de entender por qué se verificó este despegue de Occidente denominado Gran Divergencia. Y no solo por una legítima inquietud intelectual, sino porque de su correcta caracterización y explicación dependen en gran medida políticas públicas que intenten sumar zonas económicamente deprimidas al concierto de la economía globalizada, para poner, por así decirlo, a esas economías en un escalón de desarrollo que las empareje, o al menos las aproxime, a las economías de los países centrales. Para lo cual, en definitiva y más allá de intereses concretos, resulta indispensable comprender el proceso se verificó hace casi doscientos cincuenta años en Occidente y no en cambio en otras zonas del planeta que o bien nunca concretaron un proceso de desarrollo sostenido (claramente es el caso de América Latina), o bien zonas geográficas (China, India) que, previo a la Gran Divergencia, mostraban un dinamismo económico superior al de Occidente que, por diversos motivos,

12 Desde luego, estamos analizando grandes números y tablas estadísticas, y desde esta perspectiva no se pone el foco sobre el individuo que perdió su empleo al ser sustituido por una máquina, quedó en la calle y se sumó a la rebelión luddita. Esta diferencia entre lo macro y lo micro resultará también sustantiva al momento en que analice a los críticos de la sociedad científico-tecnológica. Puesto que tanto optimistas como detractores se refieren aproximadamente a la misma cuestión, pero lo que varía son los énfasis y los focos de atención.

13 Véase, por ejemplo, un artículo en *The Economist* del 26/3/2109, bajo el título de «Slower Growth in Ageing Economies is not Inevitable». Recuperado de <https://www.economist.com/finance-and-economics/2019/03/26/slower-growth-in-ageing-economies-is-not-inevitable>.

no se sostuvo. Para emplear una sonora y contundente expresión en inglés: *Why the West and not the Rest?* (¿Por qué Occidente y no el Resto?).

La literatura disponible es muy numerosa y muy variadas las hipótesis que se han formulado al respecto. No resulta posible en el contexto de este trabajo realizar siquiera un breve resumen de todas ellas. Sí cabe consignar que el desacuerdo es la norma y lejos se está de alcanzar un consenso. Por tanto, solo emplearé algunas lecturas seleccionadas que, a los efectos del presente trabajo, contribuyan a comprender líneas argumentales que proponen que la Gran Divergencia tuvo un constituyente principal y fundamental: la revolución tecnológica. Y esto nos lleva al punto *b*, donde, de acuerdo al gráfico 1, el despegue coincide con la emergencia de las revoluciones industriales, y las revoluciones industriales son, a su vez, tributarias del desarrollo tecnológico que las propulsó. Y que, por tanto, no se trata de una mera coincidencia.

Antes de continuar conviene realizar algunas precisiones. Las innovaciones técnicas introducidas en los procesos de producción no son patrimonio de este período ni de la historia reciente. A lo largo de todas las historias de la humanidad y en muy diversas culturas se han generado innovaciones, muchas de ellas sustanciales, que transformaron significativamente algunos procesos. La diferencia acaso estriba en que mientras a lo largo de la historia se han introducido una serie de innovaciones, ellas no generaron lo que Pérez (2004), entre otros, ha caracterizado como una «oleada de desarrollo». Vale decir, transformaciones profundas de toda la trama social, estructuradas en torno a algunos dispositivos o artefactos multipropósito, que se sostiene en el tiempo y permite que esa *oleada* continúe acelerándose a través de innovaciones incrementales que optimizan sectores precisos que impactan en todo el sistema.

La sustentabilidad en el tiempo de este proceso, motivo por el cual podemos calificarlo de revolucionario, resulta un elemento clave porque, en primer lugar, rompió definitivamente con la trampa malthusiana. Esto es, una mayor presión de la demanda de bienes y servicios impulsada por el crecimiento demográfico pudo ser absorbida por el aumento en la productividad, tanto en el sector industrial como en el agropecuario. Y, en segundo lugar, aspecto sobre el que hace fuerte énfasis Joel Mokyr (2008), las innovaciones que se produjeron en el período gozaron de una «base epistémica» más amplia. Esto es, se conocían mejor las causas de los fenómenos y por tanto se podía actuar sobre ellos con mayor eficacia, investigando e innovando. Típica herencia de la tradición baconiana, la cual forjó una marcada vocación por la generación de conocimiento útil y una cultura científica más o menos diseminada entre las élites políticas y empresariales.

Esta oleada nace en el contexto del aparato productivo, pero penetra en todas las dimensiones a la economía, desde luego, provocando, además, un salto cualitativo que reestructura la producción y las relaciones de

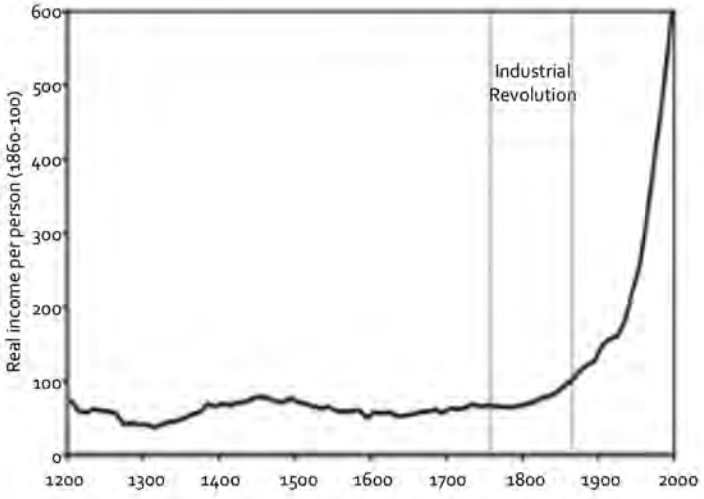
producción. Debido a su fuerza revolucionaria, transforma todas las dimensiones del quehacer humano, desde la política a la convivencia, de la cultura a la vida cotidiana, de la educación a los procesos de comunicación, de la condición humana a la dinámica de poblaciones. Ningún sector permanece ajeno y es por ello que nuestros ludditas lamentaban tanto el desempleo como la deshumanización de la que fueron objeto.

Pero cabe también consignar que esta oleada, que así definida luce tan determinista, en la práctica dista de serlo si consideramos que, en cada período, en cada región, a esta fuerza se opusieron otras, de muy heterogéneo origen y consistencia: ideológicas, políticas y culturales; oponiendo no solo diálogo y resistencia, sino también apropiándose de estas innovaciones de manera peculiar, e incluso combatiendo los cambios con el martillo de Enoch. Construyéndose a partir de estos enfrentamientos una dialéctica de coconstrucción social. Con ganadores y perdedores, desde luego; identificables si se hace foco en períodos muy precisos. Feenberg (2010), por ejemplo, ilustra a las claras cómo durante la primera etapa de la primera revolución industrial, durante un período de explotación casi salvaje de los recursos humanos y materiales, por ser muy escasa su regulación, y a medida que el trabajo calificado estaba siendo sustituido por trabajo no calificado o, incluso peor, por trabajo infantil con ínfima remuneración, llegaron a diseñarse telares con dimensiones apropiadas para que estuvieran al alcance de niños y niñas de 10 años. Y algo similar sucedió cuando se empezaron a cavar túneles en las minas de carbón tan estrechos por los que solo podía transitar un niño, acaso los hijos de padres mineros que fueron desplazados. Quien se atreviera a reclamar por esta barbarie, recibiría de inmediato una amonestación furibunda, quizá el calificativo de *luddita*, y la prédica de que con su reclamo conspiraba contra la renta y el beneficio del inversor, contra la creación de fuentes de empleo y el ingreso suplementario que esa familia recibía por el trabajo infantil y, en definitiva, contra los beneficios que eventualmente devendrían para el conjunto de la sociedad. Hoy en muchas sociedades, aunque no lamentablemente en todas, esta situación resulta inadmisible, y por cierto no mermaron los beneficios de los empresarios, no decayó el empleo, ni se espantaron potenciales inversores serios (fantasma frecuentemente invocado, antes y ahora). Pero esto no constituye una dádiva, por cierto, constituye el resultado de una lucha.

No obstante, hay autores que, acaso por entender que los beneficios superan los costos, se alinean decididamente tras la tesis de que el desarrollo tecnológico reporta indudablemente beneficios materiales (confort, opulencia). Clark traza, como vimos, una clara línea de demarcación, un nítido antes y después, entre el extenso período denominado «trampa malthusiana» y el desarrollo emergente posterior que, en el entorno de 1800, vivieron los países que llevaron a cabo su revolución industrial. Veamos la Gráfica 2,

tomada también de Clark, que da sustento empírico a esta posición, y por tanto justifica su inclusión, ya que en muy buena medida sustenta, asimismo, a las posiciones que asumen el resto de los autores que, de una u otra manera, coinciden sobre el particular:

Gráfica 2.
Ingreso real por persona en Inglaterra, 1260-2000



Fuente: Clark, 2007, p. 195

Entiendo a este cuadro significativo en varios sentidos. En primer lugar, la gráfica refiere al ingreso real estimado por persona solo en Inglaterra a partir del desarrollo industrial. Esta especificidad acota las conclusiones de carácter más general que puedan extraerse, ya que todos los procesos de industrialización, lejos de seguir un único patrón, tienen características y derroteros específicos. Pero el gráfico nos permite ubicarnos en el contexto de Ned Ludd y los conspiradores del bosque de Sherwood. Resulta interesante constatar que el período de mayor actividad luddita, e incluso la posterior revuelta agraria del «capitán Swing», se dan cuando el proceso de la revolución industrial apenas comenzaba. Ni quienes llevaron adelante la revuelta urbana, ni los que fomentaron las revueltas rurales resultaron beneficiados —de acuerdo al cuadro— por las transformaciones técnicas y el desarrollo industrial del período. Por tanto, si nos atenemos a esta información, la introducción de, al menos, esta oleada de desarrollo y sus consecuencias sociales dramáticas, constituyó algo así como el costo a pagar por el progreso futuro, puesto que la cosecha de los beneficios recién iría a recogerse y hacerse efectiva —ligeramente— dos generaciones después. Nada menos

que dos generaciones perdidas, desarraigadas o dislocadas. No es un costo menor, aunque Clark siquiera lo menciona. Aquí emerge otra de las grandes divergencias entre entusiastas y críticos del desarrollo tecnológico. La mirada del largo plazo y la situación concreta que vivieron millones de personas. En segundo lugar, si nos atenemos a este cuadro, los beneficios *materiales* que devienen de esta oleada de desarrollo, tratada a nivel de grandes números, resulta más que evidente y auspiciosa. Sobre todo, si se observa la impresionante aceleración del ingreso a partir de la segunda mitad del siglo XIX.

Sin embargo, se presenta entonces la siguiente disyuntiva: ¿cuál es el costo a pagar por un *eventual* beneficio futuro? Y subrayo la palabra eventual, porque para los contemporáneos todo es incertidumbre. ¿Quiénes habrán de pagarlo y de qué manera? ¿Cómo se distribuye el costo? El optimismo tecnológico, más allá de estadísticas confeccionadas con el rigor y el profesionalismo adecuados, se justifica solo en la medida en que puntualmente elude toda referencia a estos costos, y toda referencia a las políticas que podrían implementarse para mitigarlo a efectos de que la industrialización acompasara tiempos y permitiera acomodamientos. Posibilitara, en definitiva, un desarrollo sostenible y cambios menos dramáticos, basado no solo en un horizonte que privilegiara el aumento de la productividad y la rentabilidad empresarial. ¿Acaso no era esto lo que reclamaban los ludditas cuando hicieron su aparición como movimiento? Hasta donde yo sé, nunca definieron políticamente organizar un movimiento que se propusiera derribar al gobierno de turno, más allá de algunas declaraciones donde resulta notoria la influencia de los revolucionarios franceses. Incluso, sobre los comienzos de sus andanzas, como buenos herederos de una cultura patriarcal, esperaron, vanamente, que las máximas instancias de la autoridad intervinieran y regularan el ingreso de la máquina en el proceso industrial.

Si, finalmente, retornamos a la primera gráfica de Clark que aparece al comienzo de la sección, vemos que el aumento del ingreso promedio por persona de los países industrializados es simultáneo al descenso del ingreso en otras áreas geográficas (punto *c*). Amplias zonas del planeta también se vieron dislocadas y profundamente perjudicadas por la industrialización que permitió la Gran Divergencia. Por ello, los costos de esta industrialización no solo hay que considerarlos dentro de las fronteras de Inglaterra. El aumento de la producción requirió la apertura de mercados donde colocar las mercaderías, pero también la apertura de espacios desde donde se procuraron los suministros a las zonas industriales inglesas con materias primas y alimentos para sostener el proceso de producción industrial urbano. Esto generó un nuevo tipo de sometimiento de diversas zonas del planeta, que fueron convertidas o reconvertidas en fuente de consumo y especializadas en la producción y suministro de alimentos o materias primas, frecuentemente por la fuerza pura y dura de las armas o mediante intrigas que contaron con la complicidad de

agentes locales, generándose una división internacional del trabajo a escala global. Se trató de una política de consolidación de un espacio a nivel mundial de comercio e intercambio, que puede llamar tanto al entusiasmo como al desencanto: al tiempo que se construía un imperio (luego le sucederían otros) que de un modo u otro controlaba o gestionaba cada uno de los rincones útiles del planeta, se verificó un notable desarrollo de los medios de transporte, de los medios de comunicación y de los medios racionalizados de gestión social. Política que, incidentalmente, pudo ser llevada a cabo porque el desarrollo tecnológico colaboró también de manera muy eficiente al brindar ventajas sustanciales —e incluso una superioridad abrumadora— a las tropas de los imperios frente a los intentos de resistencia nativos que rehusaban ser incorporados al esquema económico y político imperial (Headrick, 1989). Comenzaba la denominada *pax britannica*.

Entiendo que aquí surge claramente la división de aguas a la que he aludido anteriormente. Por un lado, la perspectiva que apunta a celebrar el «milagroso» desarrollo de los medios de producción, prescindiendo de cualquier otra consideración, como motor del desarrollo económico. Por otro, la perspectiva que focaliza en los costos sociales y humanos de este desarrollo y los límites que políticamente deberían imponérsele. Ambas perspectivas son, en definitiva, caras de una misma moneda y no pueden ni deben ser consideradas autónomamente. Si parafraseamos una afirmación de Polanyi citada anteriormente, quizá podamos transformarla en la siguiente pregunta: ¿Hubiese sido posible un mejoramiento casi milagroso de los instrumentos de producción de no haber mediado una liberalidad económica tal, capaz de producir semejante dislocación catastrófica de la vida de la gente común en aras de ese desarrollo?

Las respuestas a esta pregunta, sobre todo cuando se trata de mundos hipotéticos, pueden ser de lo más variadas. Pero, lo que me interesa resaltar aquí de este asunto es que estas respuestas siguen tiñendo al día de hoy la discusión en torno al problema. Tanto desde la perspectiva de su celebración como de su crítica, e incluso de su absoluto rechazo. ¿Desarrollo tecnológico para qué, para quiénes, de qué manera?

Quisiera cerrar este trabajo con una cita de Mokyr, quien manifiesta, en forma clara y muy contundente, un parecer que resume mucho de lo expuesto más arriba. Mokyr, incluso, va un poco más allá y afirma que el desarrollo tecnológico no solo es el promotor del bienestar social y material general, sino incluso de la riqueza relativa de las naciones industrializadas. Propondré al lector la siguiente cita, ya que en sí misma contiene el núcleo de lo que aquí he denominado optimismo tecnológico, y creo por tal que se justifica. Pero también coloca, entiendo que de manera sutil, una condición para que esto sea posible (lo que aparece en cursivas). Condición dicha como al pasar,

pero que en sí misma constituye uno de los núcleos principales empleado por la crítica al optimismo tecnológico:

> La diferencia entre naciones ricas y pobres no consiste en que las ricas tengan más dinero que las pobres [...], sino en que las naciones ricas producen mayor cantidad de bienes y servicios. Una razón para que puedan hacer esto se debe a su mejor tecnología; esto es, *es superior su habilidad para controlar y manipular a la naturaleza y a la gente con fines productivos* [...] La superioridad tecnológica de Occidente tiene raíces históricas profundas, y solo puede ser comprendida —a lo sumo— por un análisis que está dispuesto a mirar siglos hacia atrás, incluso milenios. Aclaremos, la tecnología no podrá llevarse todo el crédito: el desarrollo jurídico, el comercio, la administración y las instituciones forman parte de esta historia. No obstante, como trataré de demostrar, la creatividad tecnológica fue el verdadero fundamento del crecimiento de Occidente. Fue la palanca de su riqueza (Mokyr, 1990, p. vii).

Bibliografía

Berg, M. (1982). *The Machinery Question and the Making of a Political Economy. 1815-1848*. Cambridge: Cambridge University Press. Traducción del autor.

Clark, G. (2007). *A Farewell to Alms*. Princeton: Princeton University Press [traducción del autor].

Ellul, J. (2003). *La edad de la técnica*. Barcelona: Octaedro.

Feenberg, A. (2010). *Between reason and experience*. Cambridge: mit Press.

Gates, B. *et al*. (1995). *El camino al futuro*. Nueva York: Viking Press.

Giddens, A. (1994). *Consecuencias de la modernidad*. Madrid: Alianza, 1.ª reimpresión.

Hallonsten, O. (2016). *Big Science Transformed*. Palgrave: MacMillan. Traducción del autor.

Headrick, D. (1989). *Los instrumentos del imperio*. Madrid: Alianza.

Hobsbawm, E. J. y Rudé, G. (1978). *Revolución industrial y revuelta agraria. El capitán Swing*. Madrid: Siglo xxi Editores.

Marx, K. (1867/2009). *El Capital* (tomo i, vol. ii). Ciudad de México: Siglo xxi Editores, 24.ª ed.

Mokyr, J. (1990). *The Lever of Riches*. Oxford: Oxford Univerity Press. Traducción del autor.

———— (2008). *Los dones de Atenea*. Madrid: Marcial Pons.

Pérez, C. (2004). *Revoluciones tecnológicas y capital financiero*. Ciudad de México: Siglo xxi Editores.

Polanyi, K. (2001). *La gran transformación*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.

Rudé, G. (1971). *La multitud en la historia*. Buenos Aires: Siglo xxi Editores.

Thompson, E. P. (2012). *La formación de la clase obrera en Inglaterra*. Madrid: Capitán Swing libros.

Van Daal, J. (2015). *La cólera de Ludd*. Logroño: Pepitas de calabaza ed.

Winner, L. (2008). *La ballena y el reactor*. Barcelona: Gedisa.

La politización de lo íntimo en la sociedad informatizada

Lola S. Almendros[1]

Introducción

El giro informacional que ha tenido lugar desde fines de los años ochenta con el desarrollo de la denominada web 2.0 y la estandarización del uso de herramientas tecnológicas informacionales está suponiendo una informatización de la forma de vida. La complejidad de este proceso es notable, no tanto por sus características técnicas sino por sus modos de incisión y repercusiones de calado en todo tipo de prácticas, desde las más íntimas y rutinarias a aspectos relativos a las relaciones de poder, sean estas políticas, económicas o sociales.

Para comprender el significado del giro informacional, en primer lugar, conviene distinguirlo de la circunstancia computacional que le precede. Con el desarrollo de las ciencias computacionales la información adquirió entidad al tiempo que el estatus de magnitud, convirtiéndose así en una cuestión técnica en tanto que cuantificable. Esta idea de la información y sobre todo de hacer cosas con la información es moderna en el sentido en que está enmarcada en un contexto de tecnificación regido por cierto ideario de progreso y control. El giro informacional, si bien es disruptivo, no lo es un sentido técnico, o al menos no en su sentido moderno. Dicho en términos de Javier Echeverría (2003): el giro informacional es tecnocientífico. Por lo que la informatización de la forma de vida no está guiada por la idea de progreso sino de innovación. Los cambios informacionales que vienen teniendo lugar, especialmente desde finales de los años noventa, son cambios innovadores. No suponen un avance técnico notorio sino una revolución en los usos y aplicaciones. Este es el primer sentido en que el giro informacional es fundamentalmente cualitativo. El segundo de los sentidos tiene que ver con la información misma.

En el paradigma informacional, a diferencia de lo que sucedía en el computacional, el quehacer con la información y sus consecuencias no es cuantitativo. El giro informacional consiste, por un lado, en la cuantificación de las características cualitativas de la información y, por otro, en la capacidad de

1 Instituto de Filosofía-Consejo Superior de Investigaciones Científicas (ifs-csic), España, <lola.s.almendros@gmail.com>

convertir en informacional cualquier aspecto cualitativo de la vida. Este proceso se retroalimenta, esto es, la informatización de la forma de vida supone la cuantificación de lo cualitativo, pero también la cualificación de lo cuantificable. Esto nos sitúa en un contexto de metainformación o de *big data*, donde la técnica pasa no solo a ser tecnología sino tecnología social.

Estos rasgos del giro informacional son indicativos de que lo relevante no es tanto que las tecnologías de la información y la comunicación afecten a la forma de vida, sino que construyen un nuevo modo de vida, pues redescriben no solo las prácticas sino sus significados. La filosofía de la información de Luciano Floridi (2011a; 2014) aborda las consecuencias del giro informacional sobre la realidad, las relaciones y la agencialidad y será tomada como sistema teórico de referencia en este trabajo.

El filósofo italiano describe la realidad en términos ecosistémicos e informacionales desde una postura realista-estructuralista (Floridi, 2011b). Al margen del compromiso ontológico, la significatividad de la metáfora es remarcable en sentido epistemológico, esto es, en sentido representativo. Que (en) la realidad (se) opere informacionalmente no implica que la realidad *sea* informacional. De igual manera, que el modo de comprender la realidad hoy pase por marcos conceptuales y herramientas informacionales, tampoco supone que la realidad *sea* informacional. En este sentido, la cuestión relevante no es si la realidad *es* o no información, sino que la información *está* en todo, esto es, que la realidad se ha informatizado. Esta cuestión no es metafísica sino pragmática y tomarla en el primero de los sentidos puede pasar por alto el contenido axiológico y político de las relaciones que configuran la *infoesfera*. Por ello, si bien se adoptará la idea de *infoesfera* como ecosistema vital propio de la era informacional, de lo que trata este trabajo es de indagar en las propias dinámicas relacionales de este peculiar ecosistema con el fin de comprender cómo este modo de estar y actuar en el mundo configura un determinado tipo de subjetividad y, sobre todo, qué efectos tiene sobre el espacio íntimo.

En lo que respecta a las subjetividades, no es tanto la filosofía de la información sino la ética de Floridi la que presenta una propuesta disruptiva. El sujeto floridiano son los *inforgs*, siendo estos «informational organisms [...], mutually connected and embedded in an informational environment (infosphere), which we shave with other informational agents, both natural and artificial, that also process information logically and autonomously» (Floridi, 2014, p. 94). Floridi describe este cambio como una cuestión emergentista: *Inforg* denota «[the] emergence of artificial and hybrid (multi) agents, that is partly artificial and partly human» (2007, p. 62). Por ello la relación de los *inforgs* con la infoesfera adopta una forma simbiótica. Esto significa que la subjetividad se reduce a la agencia, pero se multiplica al desantropologizarse. La filosofía de la información conduce así a una ética

basada en una «mindless morality, distributed agency and moraly, de-antropocentric and de-antropological idea of action» (Floridi, 2013a, p. 261). La metáfora simbiótica, como la ecosistémica, resulta tremendamente significativa precisamente porque pone de relieve un modo de agencia no emancipatorio, esto es, los *infORGs* representan el fracaso del ciborg como sujeto político (ver Haraway, 1995).

La lógica mecánica de causalidad lineal no es aplicable a una estructura (eco)sistémica. El modelo computacional tampoco es suficiente: la híper-conectividad tiene lugar en términos más complejos. No es que tras el giro informacional sea más difícil distinguir lo analógico de lo digital, tampoco que se haya digitalizado lo analógico, más bien ya no existe lo uno *y* lo otro. La indefinición de lo *online* y lo *offline* es causa (y consecuencia) de un nuevo modo de estar y actuar en el mundo: el modo *onlife* (ver Floridi, 2015). El filósofo italiano explica este nuevo modo existencial en términos informacionales, biológicos y simbióticos. Esto otorga consistencia a su idea de ecosistema informacional, pues implica, además de la informatización de la estructura del ecosistema, también la de las relaciones que lo constituyen y mantienen. Ahora bien, si consideramos esta circunstancia en conjunción con la idea de agencialidad propia de los *infORGs*, el resultado es un contexto indeterminado, pero de hiperconectividad e hiperactividad. Esto afecta tanto a la construcción como a la comprensión de los hechos en la *infoesfera*. La informatización de la forma de vida supone así un modo de estar y actuar en el mundo —la vida *onlife*— que es alienante en sentido epistémico y pragmático, y por ello también en sentido político, pues supone la alteración de los distintos espacios y tiempos existenciales, desde los íntimos y domésticos a los sociales y políticos, tanto en sus dimensiones privadas como públicas. Esta alteración se debe a la redescripción de las relaciones e (inter)acciones. Todo ello también supone la metamorfosis de las instancias y modos de ejercicio del poder.

Adoptando una postura foucaultiana, tomaremos como punto de partida que la informatización de las (inter)acciones e (inter)relaciones configura un nuevo modelo de subjetividad muy distinto del sujeto disciplinario (Foucault, 1999), pero también del sujeto de rendimiento (Han, 2012; 2014), y que será definido en términos de tecnopolítica. Así, en primer lugar, se atenderá a los efectos del giro informacional en un sentido existentivo, atendiendo a la vivencia espaciotemporal propia de la vida *onlife* y sus connotaciones en relación con la manera de entender y actuar en el tecnomundo. En segundo lugar, se abordará cómo el proceso de informatización de la comunicación consiste en un proceso de mercantilización mediante la conversión de lo social y lo íntimo en valor económico. Para finalizar, se pretende rastrear la ubicación y significado del espacio íntimo como espacio propio de la persona, con el fin de comprender el efecto de lo tecnopolítico sobre las subjetividades.

La existencia informatizada

La relación del ser humano con la técnica es una relación natural, si bien sirve para generar una circunstancia de «sobrenaturaleza» (Ortega y Gasset, 2004) en vistas de la mejora de la situación vital, esto es, de la satisfacción de las necesidades con el menor esfuerzo posible, creando, al mismo tiempo, posibilidades nuevas mediante la transformación de la naturaleza. Ahora bien, que la relación del ser humano con la técnica sea una relación natural no supone que la técnica en sí sea algo natural. El proceso de informatización de la forma de vida supone la naturalización de la información y sus tecnologías. En este sentido, si algo caracteriza el desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación no es su valor técnico, sino sus efectos en la forma de vida. Estas tecnologías son la *sobrenaturaleza* vivida como natural en las sociedades informatizadas. Así, si bien

> [...] el desarrollo, difusión y uso de tecnologías digitales (que tuvo lugar con el giro computacional) conformó nuevos tipos de prácticas y relaciones *entre* las cosas, *entre* las personas, y *entre* las personas y las cosas. El giro informacional supone la redefinición de las prácticas y relaciones *de* y *entre* las cosas, *de* y *entre* las personas, y *de* y *entre* las cosas y las personas (Almendros, en prensa).

Todo proceso es informatizable porque son cuantificables (y por tanto transformables) sus características cualitativas. Este modo de incidencia en las cosas y acontecimientos conduce a una indeterminación entre lo que es causa y efecto. Otra de las características clave del giro informacional es la hiperconectividad, de ello que Floridi (2014) defina la *infoesfera* en términos ecosistémicos, como un entorno de (inter)acción y relación caracterizado por su globalidad, sincronización, correlación y deslocalización. Esto supone la quiebra del espacio y el tiempo como conceptos básicos de la ontología tradicional.

La relación existentiva con las tecnologías de la información y la comunicación, o lo que es lo mismo, al sentido existencial del giro informacional, consiste no tanto en la desantropologización en que insiste Floridi sino en una existencialización de la técnica y una des-existencialización del ser humano. Dicho en términos de Martin Heidegger (2003): por cómo es la vida *onlife* las tecnopersonas no existen, *son*. Y en gran medida esto sucede por el avasallamiento informacional del espacio y el tiempo en general y del espacio y el tiempo íntimo en particular. La adopción de la perspectiva heideggeriana para caracterizar la existencia reside en su carácter pragmático, pues lo que se pretende es comprender en qué consiste el estar y actuar en el mundo *onlife*.

Las características (eco)sistémicas e informacionales de la vida *onlife* nos sitúan en un contexto indeterminado donde no es posible adoptar un sistema de referencia espaciotemporal ni un régimen causal para la comprensión de los procesos que conforman la *infoesfera*. Las características espaciotemporales del ecosistema informacional dificultan la concreción de contextos y la comprensión de las circunstancias a la vez que presentan un incremento exponencial de la acción. En este sentido la forma de vida *onlife* es simbiótica: es imposible decir qué son los tecnohechos pero también dejar de construirlos. Estamos así ante una suerte de inmovilismo hiperactivo. El conjunto de (inter)acciones en la *infoesfera* es el conjunto de tecnohechos que constituyen la *infoesfera*. Dicho de otro modo: la (inter)acción en la *infoesfera es* la *infoesfera*. Esta indeterminación epistémica sitúa en una circunstancia de extrañamiento que, paradójicamente, se conjuga con un crecimiento exponencial de la actuación. El modo de estar en el tecnomundo es así un modo de actuar alienante. El modo simbiótico de estar en mundo basado en esta manera de actuar supone que el ser humano ya no sea *posibilidad de ser*.

La informatización del tiempo y el espacio los relativiza. Así, el tiempo *onlife*, a diferencia del tiempo moderno, se caracteriza por la simultaneidad y no por la sucesión. Es un tiempo que multiplica el presente; lo eterniza. Se siente acelerado porque la simultaneidad que dilata el presente rebosa contenido, pero a expensas de su forma. Este tiempo se vive como un futuro constante y, precisamente por ello, ancla al presente. Este aceleracionismo también impulsa el olvido, lo que termina de anular el modo de ser existentivo: el tiempo *onlife* no solo no tiene historia, tampoco tiene memoria, pues no tiene pasado. Desde una perspectiva existencialista, el tiempo es el horizonte de comprensión (y construcción) de sí del ser humano porque es su espacio de acción. El tiempo existentivo es así un tiempo pragmático y por ello histórico; es un acontecer hacia el futuro. Hoy, como ya avecinó Günther Anders (2011), la historia no es *de* la tecnología, es *en* la tecnología. Esta temporalidad informatizada y convertida en presencialidad condena además a una omnipresencia espacial, esto es, a una constante disponibilidad. Esto anula la localización y diferenciación de espacios, que es lo propio de los tecnoentornos. El espacio íntimo no ocupa un lugar en el espacio *onlife*, es omnipresente.

Lo personal politizado

El proceso de informatización de las relaciones intersubjetivas está suponiendo la conversión de lo social en valor económico a través de la informatización de la comunicación y la mercantilización de lo íntimo mediante la instauración del dispositivo neoliberal de la transparencia. Para entender qué

significa que el proceso de informatización de la comunicación supone su mercantilización conviene atender a las estructuras comunicativas, es decir, a los canales comunicativos. En primer lugar, diremos que las redes sociales son este tipo de canales. En segundo lugar, conviene indicar que el carácter informacional de estos canales no se debe tanto a que supongan el flujo de información sino a que son estructuralmente informacionales, pues son tecnolingüísticos.

Los tecnolenguajes son aquellos lenguajes que, aun siendo formales, son ejecutables. Los lenguajes de *software* son así tecnolenguajes. Esta peculiar dimensión pragmática facilita su usabilidad, pero contrariamente a la idea de lenguaje wittgeinsteiniano (ver Wittgenstein, 2012), lo hacen a expensas de su carácter público. Este déficit es epistémico, pues tiene que ver con el desconocimiento del código con el que se opera, pero también con el régimen de licencias y, sobre todo, con la estructura protocolar opaca que configura no ya la interfaz sino la estructura misma del canal. De esta opacidad se sigue no solo la capacidad de monetización del proceso de informatización de las comunicaciones sino también sus monopolios (ver Van Dijck, 2016). Y es que el dominio de Facebook o Google es primariamente un dominio de los códigos lingüísticos que estructuran la WEB 2.0.

Ahora bien, la informatización no solo tiene efectos en los códigos y canales, también afecta al resto de los elementos comunicativos haciendo que la extensión social de la comunicación no adquiera la performatividad que le habría de ser propia. Los protocolos tecnolingüísticos del canal comunicativo subsumen cualquier uso que pretenda ser innovador. Por muchas diferencias intencionales que puedan pretenderse, no existe una usabilidad alternativa como posibilidad, pues no existe por diseño. Más concretamente, toda posible innovación en el uso o está ya contemplada en el protocolo organizativo, o puede ser subsumida por el mismo.

En lo que respecta a la situación comunicativa, dadas las características del espacio y el tiempo informatizados, esta se define por la descontextualización, lo que dificulta el establecimiento de una relación coherente entre el mensaje, el referente, y también entre emisores y receptores. La afección de la informatización en los emisores y receptores presenta al menos tres cuestiones clave. Dos de ellas tienen que ver con la estructura de la comunicación, esto es, con la simultaneidad y omnipresencia propias del espacio-tiempo *onlife*. La tercera, en cambio, está relacionada no tanto con la estructura como con el contenido, o más bien con la forma de producirlo y difundirlo.

En lo que respecta a la estructura, emisor y receptor, no son claramente diferenciables, como tampoco lo son sus mensajes en un sentido temporal-causal. Esto, si bien multiplica de manera exponencial el flujo de información, no genera un intercambio simétrico y coherente del que se pueda seguir algún tipo de fuerza performativa. Dicho brevemente, el crecimiento

del contenido no es proporcional en su forma, o lo que es lo mismo: el flujo informacional es semánticamente informe. Ahora bien, esta circunstancia no mengua la comunicación, o al menos no en términos cuantitativos. Otra cuestión es la calidad y sobre todo la pluralidad de los contenidos informacionales, cuestión que, en todo caso, poco importa para su monetización. Por ello este modelo de comunicación, lejos de ser dialógico-bidireccional, es multidimensional, pero en términos paralelos y por tanto unidireccionales. La ausencia de diálogo también es indicadora de una ausencia de creatividad en favor de la reiteración, y es que el compartir que sustenta canales informacionales como Twitter, consiste en un repetir, en un re-producir. Lo relevante, por tanto, no es tanto la información emitida o recibida sino el producir y recibir información, esto es, mantener el flujo. De ello la relevancia de la presencia y permanencia de emisores y receptores, pues es lo que sostiene los canales. Además, dicha presencia y permanencia genera un remanente de metadatos que son la base de la explotación económica de la interacción comunicativa.

En definitiva, la hiperconectividad e hiperactividad de este tipo de canales comunicativos poco tiene que ver con la socialización de la comunicación y la sociabilidad de aquellos que representan de manera indiferenciada el papel de emisores y receptores, sino con la conversión de tales instancias en valor económico.

La relación comunicativa con los otros es una relación de exposición y consumo de intimidad. La normalización y estandarización de esta circunstancia, si bien ha sido bastante bien descrita por Byung-Chul Han (2013), presenta efectos más preocupantes, pues no solo incide en la libertad o al menos no simplemente como indica el filósofo surcoreano desde su idea de psicopolítica. Están en juego las emociones y voluntades de un modo más profundo. A este modo de poder, donde entran en juego no ya técnicas sociales sino tecnologías sociales, es a lo que se va a denominar *tecnopolítica*. Así, siguiendo a Han, diremos que la transparencia es uno de los dispositivos de ejercicio del poder neoliberal en su fase tecnológica. Para comprender cómo opera la transparencia sobre lo íntimo conviene atender a dos mecanismos. El primero de ellos consiste en hacer pasar como personales espacios que son de personalización. El modelo de perfil que, dependiendo de la red social que consideremos, supone la exposición de contenido discursivo o audiovisual sobre la propia vida, las propias creencias, opiniones o valores, es un espacio de concreción de perfiles. La creación y compartición de contenidos supone la mayor personalización de los próximos contenidos. El ejercicio de la libertad de expresión y de exposición se transforma así en un método de coacción, pero no tanto porque la lógica de los filtros burbuja suponga una manipulación mediante la incisión en lo íntimo sino precisamente lo que supone es anular su dimensión crítica.

El espacio íntimo es importante no tanto porque es el espacio de creación de sí, sino el espacio de cuestionamiento de sí. La personalización de contenidos crea subjetividades afianzándolas y a partir de ello configura masas por métodos aditivos a partir de las coincidencias. Esto es perfecto para perfilar nichos de mercado, pero en absoluto tiene que ver con la configuración de identidades epistémicas, sociales o políticas. La personalización supone un reconocimiento de sí carente de crítica, esto es, una reafirmación constante de sí. En este sentido, las redes sociales no generan sociedad sino colectivos, esto es, parcelas de individualidades reafirmadas ante lo divergente. La reificación de lo personal que exacerba el extrañamiento ante lo diferente y que hoy pasa por pluralismo no es sino un relativismo sustentado en valores y creencias personales. Esta circunstancia niega lo que debe ser la base de la democracia como fundamento de lo político, que es la capacidad de poder situarse por encima de lo personal para construir, primero lo social, y después lo político. Por ello, lo que las tecnopersonas tienen de político es lo que tienen de politizadas, pues del mismo modo que la transparencia que anula lo crítico de lo íntimo reafirmado lo personal es útil para el marketing económico, también lo es para el marketing político.

El segundo mecanismo mediante el que opera el dispositivo de la transparencia consiste en la explotación de la falta de confianza que este modelo individualista de la personalización lleva a sus últimas consecuencias. La conjunción de la desconfianza y la implementación del reconocimiento como mecanismo de satisfacción del *yo*, supone el asentamiento de un individualismo exacerbado no ya porque todo lo personal quede al margen de duda, sino porque encuentra adeptos. En la época de grandes datos el individualismo adopta su forma más feroz y autoritaria, la de la masa acrítica aunada por la ausencia de diferencia. Y es que la falsificación de la diferencia que se esconde bajo la personalización genera masas emotivas, donde la reificación del *yo* se establece como el modo de relación, de tal manera que toda relación es, bien de reconocimiento y apoyo, bien de extrañamiento y oposición.

El problema de la implementación del ideario de la transparencia no es tanto la manipulación de las libertades sino la anulación de la duda respecto de las propias creencias y valores, emocionándolas. La corrupción del espacio íntimo como espacio de construcción de sí pero precisamente por ser el espacio de duda de sí engendra un tipo de subjetividad alienado pero reconfortado, pues está reconocido. De este modo, lo íntimo no solo está mercantilizado, también está politizado, de ahí la dificultad para generar vías de resistencia. Al convertir no ya lo personal en político sino lo político en personal, la política se torna reconocimiento, esto es, masa inmóvil y siempre opositora. Y es que si la transparencia es un dispositivo de poder es porque promueve un modelo de control que no es biopolítico, pero tampoco (solo) psicopolítico como ha tratado de mostrar Han (2014), pues afecta a la

voluntad y las pasiones, incidiendo directamente en dos de las condiciones de posibilidad de la libertad: la intimidad y el pensamiento crítico.

Conclusiones

Desde los años ochenta, para definir las relaciones de poder parece inevitable usar el adjetivo neoliberal, pero nunca termina de estar muy claro qué significa este adjetivo. De hecho, con el tiempo el adjetivo ha tornado en sustantivo, pero con las mismas carencias referenciales. El problema es simple pero las consecuencias son extremadamente complejas: no hay manera de definir las relaciones de poder. De ello que tanto la metáfora ecosistémica como la simbiótica resulten representativas de la circunstancia de indeterminación en que parece consistir aquello tantos y desde hace tanto denominan «neoliberalismo». Las trabas conceptuales son considerables, pero al menos esta circunstancia de indeterminación esclarece una cuestión: estamos ante una merma del poder político en favor —precisamente por su conjunción— con el poder económico, y el proceso de informatización que ha tenido lugar especialmente desde los noventa no es inocente. El poder hoy es tecnopoder, pero no por su tecnificación del poder sino por el valor económico de la informatización de lo sociopolítico. En este sentido, la tecnopolítica es un modo de poder no solo deudor del tecnopoder —que fundamentalmente es económico— sino que consiste en la denostación de lo político.

El ejercicio tecnopolítico del poder no tiene lugar mediante las ciencias sociales, tampoco mediante técnicas sociales, sino mediante tecnologías sociales. Tales tecnologías siguen una lógica de mercado, que en el caso de las corporaciones constituyen el marketing, y en el de la política, el populismo. Dichas tecnologías son ejercidas desde las empresas *big tech*, la amalgama indiferenciada de entidades (de especulación) financiera(s), y ese intento de proyectos políticos que hoy subsiste anclado a un estado artificial de campaña electoral, esto es, sin hacer absolutamente nada. Tanto el marketing como el populismo son los dispositivos del tecnopoder, y a diferencia de la psicopolítica, no están dirigidos simplemente a la libertad sino a la emoción y a la voluntad. Las tecnopersonas, que son el modo de subjetividad resultante, no solo no son sujetos políticos, pues carecen libertad, sino que su modo de subjetividad se configura a partir de la voluntaria renuncia a lo político mediante su conversión en algo emocional. Por ello lo que tienen las tecnopersonas de político es lo que tienen de politizadas. En esto consiste la alienación política propia de este nuevo modo de subjetividad.

La transparencia es el mecanismo central que opera en los dispositivos tecnopolíticos, como ya ocurría en la psicopolítica de Han (2013). Esta cuestión tiene que ver y mucho con el fracaso del *ciborg* como proyecto político.

En la instauración del ideario de la transparencia no ya en la libertad sino en la emoción y la voluntad subyace una cuestión relevante. Y es que, si bien el paradigma político moderno se sostenía en la diferenciación del espacio público y el privado, el paradigma tecnopolítico, como se ha visto, incide en lo íntimo. Además, siempre conviene recordar que las relaciones que se establecen en los tecnoentornos no están mediadas por instancia legal civil alguna. El contrato que se firma con Google, Facebook, etc., es pura y exclusivamente mercantil. Dicho brevemente: no existen ciudadanos *onlife*, pues no existen derechos *onlife*. Las tecnopersonas no son ciudadanos, pues no tienen definición legal ni política. Esto significa que el espacio íntimo se hace público mediante su privatización. La imposibilidad de ejercer la ciudadanía *onlife* también presenta una paralización en la acción. La personalización es la cara bondadosa del negocio. Las tecnopersonas carecen de derechos, pero —o más bien porque— su individualidad es re-conocida. Espacios como Twitter, siendo espacios de presentación, aparecen así de representación. La personalización como mecanismo para el reconocimiento a partir de una falsa exaltación de la diversidad conforma identidades homogéneas, tanto individuales como colectivas. En la conjunción entre la transparencia y este reconocimiento homogeneizante de lo diverso reside el tecnopoder, pero no tanto por la eficiencia del control sino por las dificultades que este *modus operandi* implica para la génesis de resistencia. Por ello el activismo hoy tiene que ser tecnoactivismo (ver Almendros, en prensa).

El sujeto político no es ni el individuo ni los colectivos; son los ciudadanos. Confundir el significado y sentido del sujeto político, convierte a los ciudadanos en masas, y la política en populismo. Ser sujeto es ser-sesgado. Ser un sujeto político —un ciudadano— es ser capaz de tomar conciencia de tales sesgos, pero no en un sentido de víctimas o verdugos, esto es, apelando al reconocimiento por los sesgos, sino mediante la aprehensión de su contingencia. Este es el único modo de trascender la individualidad que es necesario para la configuración de la ciudadanía, pues es la manera de cuestionar y trascender las propias creencias y valores. La política no debe ser el reconocimiento de lo personal sino su superación, y mucho menos el reconocimiento a través de la personalización. De ello la importancia de preservar los espacios de intimidad como espacios de cuestionamiento de sí. En definitiva, considerando que la ciudadanía supone la trascendencia de la individualidad, entonces la condición de posibilidad de que haya ciudadanos es la conservación de su autonomía y pluralidad, cuestión que, como hemos visto, está en las antípodas del modo de configuración de identidad en el caso de las tecnopersonas.

Si uno no es capaz de darse cuenta de que su opinión no solo no es la de los demás, sino que no tiene por qué ser siquiera la suya, convertirá lo político en una lucha por el reconocimiento de sus creencias. Los valores individuales

se convierten en valores políticos en un contexto que, además, se caracteriza por un individualismo exacerbado. La politización de lo emocional es una de las claves de la política populista. La fuerza del populismo recae en el afianzamiento de los colectivos y de las masas en decremento de los individuos y los ciudadanos. Esto supone usar la emoción para dirigir la voluntad contra la propia libertad en sentido moral en el primer caso, y en sentido político en el segundo.

Bibliografía

Almendros, L. S. (en prensa). *Infoesfera* y simbiosis: comunicación, privacidad y libertad. En *Accesos. Revista de Investigación Artística*, (4).

Anders, G. (2011). *La obsolescencia del hombre. Sobre el alma en la época de la segunda revolución industrial*. Valencia: Pre-Textos.

Echeverría, J. (2003). *La revolución tecnocientífica*. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica.

——— y Almendros, L. S. (2020). *Tecnopersonas. Cómo las tecnologías nos transforman*. Gijón: Ediciones Trea.

Floridi, L. (2007). A Look into the Future Impact of itc on Our Live. *The Information Society*, *23* (1), 59-64.

——— (2011a). *The Philosophy of Information*. Nueva York: Oxford University Press.

——— (2011b). A Defence of Informational Structural Realism. En L. Floridi. *The Philosophy of Information*. Nueva York: Oxford University Press.

——— (2013a). Distributed Morality in an Information Society. *Science and Engineering Ethics*, (19), 727-743.

——— (2013b). *The Ethics of Information*. Oxford: Oxford University Press.

——— (2014). *The Fourth Revolution. How the Infosphere is Reshaping Human Reality*. Oxford: Oxford University Press.

——— (ed.) (2015). *The Onlife Manifesto. Being Human in a Hyperconnected Era*. [en línea] *Springer Open*. https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-04093-6

Foucault, M. (1999). *Obras esenciales: Estrategias de poder*. Vol. ii. Barcelona: Paidós.

Han, B.-Ch. (2012). *La sociedad del cansancio*. Barcelona: Herder.

——— (2013). *La sociedad de la transparencia*. Barcelona:Herder.

——— (2014). *Psicopolítica. Neoliberalismo y nuevas técnicas de poder*. Barcelona: Herder.

Haraway, D. (1995). *Ciencia, cyborgs y mujeres*. Madrid: Cátedra.

Heidegger, M. (2003). *Ser y tiempo*. Madrid: Trotta.

Ortega y Gasset, J. (2004). *Meditación de la técnica y otros ensayos de cienica y filosofía*. Madrid: Alianza Editorial.

Van Dijck, J. (2016). *La cultura de la conectividad: una historia crítica de las redes sociales*. Buenos Aires: Siglo xxi Editores.

Wittgenstein, L. (2012). *Investigaciones filosóficas*. Barcelona: Crítica.

Criterios para el diseño curricular de ciencia y tecnología en sociedad (CTS)

Hernán Miguel[1]
Gabriela Jiménez[2]

¿En qué intentamos innovar?

Al momento de introducir novedades en la enseñanza, ya sea en pos de promover nuevos modos de aprendizaje, perseguir nuevos objetivos en la formación de los estudiantes o favorecer e instalar diferentes formas de evaluación nos encontramos en la situación paradigmática de tener que anclar las novedades a ser introducidas, a las prácticas y conceptos preexistentes de un modo similar a como ocurre con toda instancia de aprendizaje.

Por otra parte, las innovaciones, a pesar de poder estar conectadas con los saberes previos de los docentes, no debieran aparecer como nuevas formas de nombrar a las viejas prácticas.

En este sentido toda innovación debe estar a mitad de camino entre lo conocido y lo ajeno.[3]

El marco de aspectos, prácticas y conceptos conocidos nos permite tanto otorgar sentido a las nuevas prácticas como poder distinguir el verdadero grado de innovación que se persigue con su implementación. Muchos de los esfuerzos al introducir novedades deben dedicarse a esta tarea de *delimitar* y *conceptualizar* la innovación.

Es pertinente también definir las innovaciones en el marco más general en el que tienen lugar. Es así que toda práctica se inscribe en una sucesión de marcos institucionales que comienzan en las definiciones nacionales para la enseñanza en cada nivel, continúan con el marco jurisdiccional para ese nivel, siguen con el proyecto institucional de cada escuela y alcanzan la planificación docente que prevé el tipo de actividades que llevará a cabo en el aula para abordar los contenidos curriculares y promover el desarrollo de las capacidades, habilidades y competencias que se han fijado como objetivos.

1 Ministerio de Educación e Innovación de la Ciudad de Buenos Aires, Universidad de Buenos Aires, SADAF, Argentina, <filociencias@gmail.com>

2 Ministerio de Educación e Innovación de la Ciudad de Buenos Aires, Universidad de Buenos Aires, Argentina, <gabriela.jimenez@gmail.com>

3 Véanse más detalles en Miguel (2019).

Entonces, para poder instalar nuevas prácticas en el aula es esperable que debamos atender a una lista importante de condiciones que favorezcan y respalden la permanencia de estas novedades. El punto de partida debe ser el diseño curricular.

El diseño curricular contiene como primer componente la fundamentación de los objetivos que se persiguen para cada nivel y cada asignatura, fijando también las modalidades que se sugieren para el abordaje y consecución de tales objetivos. Un segundo componente de gran importancia lo constituyen las recomendaciones para la evaluación, los niveles esperados de logro por parte de cada estudiante y los modos en que estos desempeños pueden tomarse como indicadores del desarrollo y aprendizaje esperado. El tercer componente, que suele ser tomado fácilmente como el currículo en sí mismo, ofrece una lista de los contenidos mínimos a ser enseñados. Algunos de estos contenidos son de tipo conceptual, mientras que otros son de tipo metodológico o procedimental, referidos al *saber hacer* de cada disciplina. En una asignatura de ciencias naturales suelen aparecer contenidos conceptuales como, por ejemplo, cuáles son los gases de efecto invernadero, mientras que en la misma lista aparecen contenidos asociados a habilidades en el manejo experimental y procesamiento de los datos, como, por ejemplo, obtención de la gráfica correspondiente a la temperatura en función del tiempo, o obtención de la recta que mejor ajusta los datos.

Dada la asociación muy marcada entre la noción de *diseño curricular* y la de *contenidos mínimos* que deben considerarse, se corre el riesgo de que una innovación en el enfoque no pueda identificarse sin modificar algo de la lista de contenidos conceptuales.

Es así que cuando nos proponemos introducir novedades en el abordaje de temas ya conocidos en vez de introducir temas nuevos, los esfuerzos de delimitación y conceptualización deben ser reforzados.

CTS en las escuelas

Desde hace unas décadas se ha configurado como un campo de interés en la enseñanza las interacciones, motivaciones y consecuencias de los desarrollos y prácticas científicas y tecnológicas en el seno de una sociedad.

En los comienzos podíamos encontrar dos tradiciones que abordaban las temáticas CTS. Por un lado, estaba una tradición que se enfoca principalmente en los efectos no deseados de los productos y prácticas de las ciencias y las tecnologías sobre la sociedad.

Por otro lado, un abordaje diferente en el surgimiento de las preocupaciones CTS estuvo asociado a poner de manifiesto de qué modo la sociedad demanda a las ciencias y las tecnologías, soluciones a problemas acuciantes

que debe enfrentar y de qué manera se podía garantizar la alfabetización en ciencia y tecnología, lo cual, se suponía, llevaría a un apoyo al desarrollo de las ciencias y la tecnología. En esta segunda visión, la falta de apoyo a la ciencia y la tecnología provendrían de cierto *déficit* de conocimiento en la población.[4]

En la actualidad parecería incompleto cualquier análisis de las problemáticas CTS que no abordara ambas preocupaciones. Además, nuestra nomenclatura (*ciencia y tecnología en sociedad*) intenta evitar que se tomen la ciencia y la tecnología por un lado y la sociedad por el otro, ya que no tiene sentido pensar las ciencias y las tecnologías como ajenas a la sociedad en la que esas prácticas tienen lugar. Más bien, las ciencias y las tecnologías forman parte de la cultura, constituyen un modo particular de ver el mundo y permiten intervenir en el entorno de un modo responsable de acuerdo a los valores que deseamos preservar y los problemas relevantes que nuestras comunidades quieren resolver.

Los problemas que son relevantes a nuestras comunidades no vienen divididos por disciplinas y, por tanto, se requiere un abordaje más integral que eche mano a las miradas de las distintas disciplinas en que los docentes nos hemos formado. Por este motivo el abordaje de temáticas CTS suele confundirse con el intento de una enseñanza de la interdisciplina. Más bien las problemáticas CTS suelen favorecer un diálogo más fluido entre las disciplinas de ciencias naturales con las disciplinas de las ciencias sociales y con la formación de la ciudadanía en virtud de los tipos de posicionamiento que el análisis de un problema CTS nos invita a tomar.[5]

La provisión de agua potable a ciertas comunidades o el problema de las campañas de vacunación y de nutrición infantil son ejemplos que no solamente permiten abordajes desde distintas disciplinas, sino que invitan a generar, sopesar y elegir diferentes cursos de acción comunitarios.

Es así que el enfoque de los problemas es ya una invitación a la innovación, a pesar de que se trate de contenidos conceptuales conocidos (agua potable) y por tal motivo no involucra una modificación en el tercer componente del currículum (el listado de contenidos conceptuales).

Se hace indispensable mostrar que la innovación está dirigida a la articulación de los saberes de las distintas áreas (naturales y sociales) y al análisis de los cursos de acción y preferencias en nuestra comunidad.

Para la formación de ciudadanos que puedan tomar decisiones informadas sobre asuntos de relevancia social para los cuales parte de la solución implica aportes de las ciencias y las tecnologías, es recomendable dedicar

4 Para una descripción más detallada de la evolución del campo CTS véase José Antonio López Cerezo, 2017.

5 Entrevista a los autores en Miguel y Jiménez, 2018.

espacios curriculares para estas temáticas tanto en la escuela primaria como en la secundaria.

La escuela secundaria puede abordar problemas de mayor complejidad dado que cada estudiante cuenta con una trayectoria más nutrida en términos de contenidos, capacidades y desarrollo que le permite realizar análisis más pormenorizados y considerar situaciones dilemáticas más desafiantes. En el caso de la escuela secundaria de orientación en Ciencias Naturales en la ciudad de Buenos Aires, se ha diseñado el espacio *Problemas científicos de impacto social* ubicado en el último año y que promueve la reflexión sobre estas temáticas.

No obstante, creemos que es altamente recomendable sentar las bases de una reflexión en el campo CTS ya desde los niveles de la enseñanza primaria, aun cuando deba atenderse cuidadosamente a la complejidad de los temas. Es así que para la escuela primaria se han propuesto actividades basadas en la dinámica de comunidades de aprendizaje, una de las cuales está dedicada a las temáticas CTS.

Algunos de los objetivos que se persiguen en este espacio son: que los estudiantes comiencen a desarrollar aptitudes relativas a la participación ciudadana; que puedan comprender que existen problemas complejos cuya solución requiere de la convergencia de saberes de distintas disciplinas; que lo habitual es que encontremos múltiples soluciones a cada problema real; que las diferentes soluciones propuestas implican ventajas y desventajas para los valores que se quieren preservar; que el estado del arte impone siempre una restricción sobre el menú de soluciones disponibles; que en caso de que cierta solución no esté disponible, puede dar lugar a una investigación para alcanzar el estado de conocimiento que la haga más accesible; que puedan articular la información disponible con sus propias preferencias para estructurar argumentos que respalden la elección de cursos de acción; que comprendan la necesidad de tomar ciertos cursos de acción incluso cuando no contamos con la totalidad de los datos; poder dar cuenta de los motivos que respaldan una intervención, ya sea para evitar una consecuencia no deseada o para mitigar un daño o minimizar un riesgo. Este último objetivo está dirigido a la justificación de la intervención en los entornos naturales y sociales, lo cual es una condición que debe cumplir los actores a cargo de las políticas públicas.

Existen variadas experiencias educativas y reflexiones sobre la enseñanza de CTS en las escuela media o secundaria (Acevedo, 1997; Díaz *et al.*, 2003; Gordillo y Osorio, 2003; Gordillo, 2005; Osorio, 2005; Miguel *et al.*, 2017; Miguel, 2017 y 2018). Dada esta experiencia acumulada a lo largo de las ya cuatro décadas de experiencia en los temas de CTS en la escuela secundaria, podemos encontrar distintas revisiones y recomendaciones para su enseñanza y la formación de sus docentes (Hickman *et al.*, 1987; Membiela, 2001; Acevedo *et al.*, 2002; Miguel, 2016; Giri, 2019.).

Por otra parte, como bien señala Vicente Talanquer,

> [...] la actitud ante las propuestas del movimiento CTS tiende a ser cauta y, muchas veces, contradictoria. Quizás en parte esto se deba a la beligerancia de las posiciones más extremas de la corriente, que buscan supeditar la enseñanza de los contenidos científicos al análisis y discusión de la problemática social en la que son relevantes [con lo cual aparece cierta] reticencia o la dificultad para darle el espacio y tiempo necesarios para que cobre realidad en las aulas (2000, p. 382).

En este panorama parece necesario volver a pensar los lineamientos para el diseño de estos espacios en la escuela primaria favoreciendo la posibilidad de reflexión sin ejercer una influencia hacia una batalla que busque situar a los ciudadanos en una neta aceptación o un categórico rechazo de las prácticas y resultados de las ciencias y las tecnologías. Como puede preverse, tal recaudo solo será efectivo si al tiempo que implementamos estos nuevos espacios, acompañamos a los docentes con un trayecto formativo para las nuevas prácticas. De otro modo es altamente probable que se repitan los efectos no deseados registrados en otros países, en los que la implementación con falta de apoyo en los conocimientos científicos y tecnológicos llevó a una «resistencia pasiva» en la que los esfuerzos en la planificación no fueron acompañados en igual grado por las prácticas docentes.[6]

Criterios para el diseño de actividades CTS

Se plantea como desafío un crecimiento gradual de la formación de ciudadanos científica y tecnológicamente informados. A la vez, se intenta evitar promover visiones extremas en las que, o bien se aceptan las prácticas y productos de las ciencias y las tecnologías de forma irreflexiva, o bien se las rechaza sin apreciar la complejidad de las temáticas.[7] Al mismo tiempo se propone que tal formación comience paulatinamente desde la formación en las escuelas primarias alrededor de casos más accesibles para el nivel y se continúe en la secundaria hasta abordar casos de mayor complejidad en

6 Como señala Talanquer, «La actitud hacia la propuesta de reforma es, en esencia, de resistencia pasiva. Ya sea porque la sienten como una imposición, porque no comulgan con las ideas, porque no la entienden, porque no se sienten preparados para ponerla en práctica, porque carecen de los recursos necesarios, porque los aterra toda posibilidad de cambio o porque ni siquiera se han enterado de ella, los maestros han reinterpretado la propuesta adaptándola a los viejos esquemas» (2000, p. 385).

7 Uno de los objetivos explícitos en Miguel, 2016 es impedir este escenario de valoración dicotómica.

términos de actores involucrados, posibles beneficios de ciertas tecnologías y evaluación de los riesgos.

Para tal fin, proponemos tener en cuenta los siguientes cuatro ejes que permiten graduar la actividad en el aula, partiendo de casos más sencillos para avanzar hacia los casos más complejos.

1. Relevancia social del problema elegido.
2. Multiplicidad de ramas del saber que aportan a su abordaje.
3. Diversidad de actores involucrados en la implementación de la solución.
4. Balance entre los posibles beneficios y la distribución de los riesgos.

Respecto de cada uno de estos ejes se podrá establecer un orden. Claramente un caso podría ser sencillo en uno de los ejes y avanzado en otro de los ejes. Con lo cual cada docente deberá evaluar para el contexto de su grupo de estudiantes cuál caso abordar primero y cuál, después.

Sin embargo, tener presente estos ejes puede facilitar el ordenamiento a lo largo del año para abordar tres o cuatro casos.

El primer eje está diseñado para analizar de qué modo las ciencias y las tecnologías pueden colaborar en la solución de un problema de relevancia social. Es bastante habitual que las ciencias y las tecnologías no sean los únicos aportes a la solución de un problema de relevancia social. Advertir esta contribución parcial permite construir una visión mucho más adecuada del valor de los conocimientos científicos y tecnológicos y su lugar en la vida comunitaria. Encontramos un ejemplo paradigmático de esta parcialidad en los casos de trasplantes de órganos. Mientras que la tecnología necesaria para salvar una vida mediante un trasplante de corazón está disponible desde hace décadas, la solución no es puramente tecnológica ya que la presencia o ausencia de donantes es en la actualidad lo que inclina la balanza hacia la solución del paciente que está en lista de espera. El caso de la donación de órganos muestra que hay problemas individuales cuya solución es colectiva. Los saberes científicos y tecnológicos para poder trasplantar un corazón son solo una parte de la solución.

Respecto a este primer eje, vale la pena resaltar que existen dos aspectos de relevancia social. Por un lado, está el grado de relevancia que nuestros estudiantes le otorgan a un problema y, por otra parte, está la relevancia que nosotros como docentes o incluso los expertos, han decidido otorgar. En ocasiones las dos evaluaciones no coinciden y tal situación nos indica la necesidad de trabajar en pos de una visión más rica para enriquecer la mirada ciudadana con la información experta, o bien reflexionar acerca de los motivos que llevan a los expertos a señalar la importancia de ciertos problemas. Ejemplos de este tipo los encontramos al compartir con los estudiantes la problemática de acceso al agua potable o la importancia de las enfermedades crónicas. En ciertos casos, los estudiantes evalúan el acceso al agua potable mediante la percepción

de que cuentan con un grifo en sus casas, sin tener en consideración si cuentan con una provisión de agua segura o si su provisión de agua no les garantiza la calidad del agua. En el caso de las enfermedades suele haber una percepción social que prioriza los riesgos de contagio por sobre los riesgos de enfermedades no contagiosas. Este desbalance puede producir que los ciudadanos no estén atentos a cuestiones relativas a accidentes cerebrovasculares, al no percibir que es la principal causa de muerte.

Notemos que el segundo eje apunta a la diversidad de disciplinas que podrán ponerse en juego para su abordaje (tanto para comprender el problema como para pensar sus soluciones). Este eje utilizado gradualmente permite que los espacios dedicados a CTS oficien de oportunidad óptima para la integración de los diversos saberes escolares, incluidas las capacidades de *saber hacer*.

Algunas oportunidades para su implementación

La escuela primaria ofrece un territorio fértil donde empezar a conversar sobre problemáticas en enfoque CTS, aunque no se trata de introducir la complejidad de cada tema desde un comienzo sino graduar los casos de análisis y reflexión para lograr paulatinamente un acercamiento a tal complejidad.

Las propuestas del diseño curricular de nivel primario de la Ciudad de Buenos Aires habilitan un diálogo de las ciencias naturales con las ciencias sociales lo que constituye el escenario ideal para poner en situación este enfoque.

Desde propuestas de trabajo en el aula hasta integrar la escuela con el entorno social son escenarios posibles para el trabajo en CTS.

Algunas de las «oportunidades» fértiles para ir permeando el sistema educativo en el nivel primario de manera tal de ir sembrando desde edad temprana los modos de abordaje de problemáticas CTS pueden ser, entre otros:

Formatos de trabajo en la escuela

- Trabajo en comunidades de aprendizaje (escuela ciclada).
- Talleres CTS en un grado o entre distintos grados.
- Jornadas de trabajo en formato clubes de ciencias.
- Encuentros interescolares.
- Jornadas puertas abiertas escuela-comunidad.
- Diálogos entre estudiantes y representantes de sedes comunales a las que pertenece la escuela, abiertos a problemáticas CTS.

- Elaboración de secuencias didácticas.
- Sugerencias para el trabajo en el aula.
- Material de acompañamiento a docentes.
- Capacitación docente continua.
- Acompañamiento en la planificación y trabajo en el aula.

Poniendo el foco en alguna de las posibilidades de trabajo en las escuelas, el trabajo en comunidades de aprendizaje se viene llevando adelante en diferentes escuelas del país (por ejemplo, en las provincias de Salta y Santa Fe), en la Ciudad de Buenos Aires se ha iniciado el camino en algunas escuelas primarias de doble jornada con modalidad mixta: graduadas en el turno mañana y cicladas por la tarde (los estudiantes se agrupan por ciclos acorde a la distribución establecida en el diseño curricular). En el contexto de CABA es el turno tarde donde se reescribe la gramática escolar y los estudiantes se agrupan por ciclos compartiendo espacios de trabajo en temáticas CTS. En la escuela de nivel primario coexisten al mismo tiempo docentes de aula y maestros curriculares escenario que favorece el tratamiento multidisciplinar de las problemáticas CTS y al mismo modo ofrece, para los más pequeños la oportunidad de trabajar con maestros de música, arte, educación física, entre otros, que pueden incorporar elementos sensoriales y corporales que acerquen a los niños al abordaje de estas problemáticas de formas más acordes a la edad.

Proponer problemáticas sencillas, donde los actores sean fácilmente identificables, cercanas al entorno de la comunidad educativa, de relevancia social y de soluciones bastante eficaces permite a los niños atravesar experiencias educativas que les brindan herramientas para construir una ciudadanía responsable desde edades tempranas y progresivamente le permiten formarse como ciudadanos capaces de participar en asuntos de interés en una sociedad democrática.

Dice el diseño curricular (DC-1 y DC-2 para el primer ciclo y el segundo, respectivamente):[8]

Son propósitos de la escuela primaria:

- Promover la capacidad de «integrar diferentes saberes en torno a problemas que requieren abordajes múltiples» (DC-1).
- Instalar la idea de que se pueden plantear preguntas, aunque tengan respuestas complejas y no vinculadas directamente con un saber específico (DC-1).
- Formar actitudes que se desprenden de la valoración de la democracia, del trabajo colaborativo, del bien común y de la solidaridad (DC-2).

8 Véase DC-1 2004 y DC-2 2004.

Frente a este escenario, abordar temáticas CTS adquiere una importancia crucial si se quieren alcanzar los propósitos prescriptos en el DC de CABA con sentido pleno siendo necesario acompañarlos de ideas fuerza como, por ejemplo:

- Promover niveles crecientes de autonomía y pensamiento crítico.
- Visibilizar diferentes modos de participación ciudadana.
- Construir la noción de ciudadanía responsable científica y tecnológicamente informada.

La elección de los diferentes problemas deberá atender a los criterios antes expuestos (relevancia social, multiplicidad de ramas del saber, diversidad de actores involucrados, balance entre los posibles beneficios y la distribución de los riesgos) y tendrá que estar atravesada por los contenidos y propósitos curriculares de cada nivel.

A modo de ejemplo señalamos algunas temáticas a continuación.

Siguiendo la huella del agua

Como se anticipa en el apartado anterior, la temática del agua ofrece la oportunidad de ser explorada desde múltiples dimensiones siendo imprescindible su cruce con distintas áreas para darle sentido completo y comprensión profunda de las aristas que subyacen.

En este tema pueden visualizarse algunas de estas posibles aristas:

- Tener o no tener agua potable.
- Acceso al agua potable.
- El agua de mi barrio.
- Agua y salud.
- Responsabilidad individual y colectiva sobre el agua.
- Usos cotidianos del agua.
- Cadena de agua segura.

Me cuido, me cuidas

En este caso se pone el foco en la temática salud con eje en el contexto sociocultural y familiar al que pertenecen los niños. Se destacan distintos aspectos para tratar en las estaciones:

- Actores/agentes involucrados.
- Hábitos alimenticios.
- Actividad física y recreación.
- Geodistribución de actividades.
- Tradiciones.
- Costumbres y creencias.
- Políticas de Estado.

- Derechos del ciudadano.
- Obligaciones de la familia y el Estado.

Los alimentos que consumimos

Los alimentos como eje de trabajo permiten poner en diálogo el consumo saludable de alimentos (acorde con la edad, actividad física, patrones culturales, entre otros), el cuidado en la cadena de frío, la toma de conciencia en lo que respecta a los desperdicios, el conocimiento de los diferentes tipos de nutrientes, el concepto de buena nutrición, trastornos alimentarios, alimentación-familia-cultura, entre otros. Se abordan:

- Cuidados en la manipulación y el consumo.
- Cadena de distribución de alimentos.
- Alimentación saludable.
- Trastornos alimenticios.
- Programa de Desarrollo de Políticas Alimenticias y Nutricionales.
- Políticas agropecuarias.
- Pequeños productores.
- Grandes productores.

Otros posibles ejes temático/problemáticos en el marco de una comunidad CTS son:

- De la usina a casa: consumo responsable de la energía eléctrica.
- Nosotros y los otros: pasos hacia la toma de conciencia y cuidado del medio ambiente.
- ¿Quién nos mira?: tecnología de la comunicación.
- Iguales pero diferentes: la biodiversidad en sus múltiples dimensiones.

Los problemas en lista permiten ser abordados con diferente nivel de profundidad, pudiendo algunos de ellos adaptarse tanto a los contenidos curriculares del primer ciclo como a los del segundo ciclo.

Una herramienta útil para orientar en la definición del nivel de complejidad de la temática es rubricar los diferentes ejes poniendo en evidencia su nivel de complejidad en una escala que podría ser, por ejemplo, de 1 a 3. De este modo la sumatoria final podrá brindar una idea aproximada y definir el curso de acción a seguir.

Nivel de complejidad de cada eje	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
Relevancia social			
Ramas del saber			
Diversidad de actores			
Riesgos y beneficios posibles			

Asimismo, las actividades que se desarrollen en modalidad grupal, por ejemplo, podrán tener diferentes niveles de estructuración en función del grupo de estudiantes, de nivel de profundidad, ciclo en el cual se desarrolla, entre otros. En este sentido las actividades podrán ser:

- Actividad muy estructurada.
- Nivel intermedio de estructuración.
- Poco estructurada.

Del mismo modo las habilidades y aptitudes pueden ser rubricadas a fin de balancear las diferentes propuestas a lo largo del ciclo lectivo favoreciendo el abordaje integral de cada una de ellas.

Aptitudes y habilidades	Comunicación	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
	Pensamiento crítico, iniciativa y creatividad			
	Análisis y comprensión de la información			
	Resolución de problemas y conflictos			
	Ciudadanía responsable			
	Interacción social, trabajo colaborativo			
	Valoración del arte			
	Cuidado de sí mismo, aprendizaje autónomo y desarrollo personal			

Este sistema de rúbrica resulta un instrumento útil a la hora de evaluar el proceso de aprendizaje que cada estudiante lleva adelante mientras transita la inmersión en la problemática CTS.

Conclusiones preliminares

Dado que la implementación recién comenzó a principios del año, tenemos hasta ahora algunos pocos resultados preliminares. Estos resultados podrán ser compartidos en un futuro cercano con mayor detalle. Sin embargo, en lo que concierne a la puesta en marcha de la propuesta encontramos ya algunas notas salientes sobre la actividad.

Los espacios en los que se reúnen estudiantes de distintos años de un mismo ciclo son muy fructíferos para este tipo de actividades. La oportunidad de nuclear distintos docentes de grado, itinerantes y acompañantes de trayectorias escolares, permite una mayor interacción docente que facilita la integración de saberes y estrategias didácticas.

Los espacios de planificación intercalados con la implementación son indispensables para poder resolver los desafíos nuevos de esta actividad.

Se detecta una necesidad de acompañamiento importante para sostener la innovación de las propuestas de enseñanza que ponen en primer plano el protagonismo de estudiantes en el hacer. Hemos detectado la necesidad de reuniones de capacitación y reflexión inicial, intermedia y de cierre para poder revisar cada una de las etapas diseñadas para las comunidades de aprendizaje. Los resultados dependen fuertemente de este acompañamiento en la etapa inicial.

Aunque no están previstas evaluaciones de desempeño para los grupos de estudiantes, creemos que los resultados de su participación y el desarrollo de sus habilidades para el trabajo colaborativo, la argumentación y la representación de los distintos actores involucrados en las temáticas son alentadores.

Bibliografía

Acevedo, J. A. (1997). Ciencia, Tecnología y Sociedad (cts). Un enfoque innovador para la enseñanza de las ciencias. *Revista de Educación de la Universidad de Granada*, *10*, 269-275.

———— Vázquez, A.; Manassero, M. A. y Acevedo, P. (2002). Persistencia de las actitudes y creencias cts en la profesión docente. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, *1* (1), 1-27. Recuperado de <http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen1/REEC_1_1_1.pdf>.

Díaz, J. A. A.; Alonso, A. V. y Mas, M. A. M. (2003). Papel de la educación cts en una alfabetización científica y tecnológica para todas las personas. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, *2* (2), 80-111. Recuperado de <http://reec.webs.uvigo.es/volumenes/volumen2/REEC_2_2_1.pdf>.

DC-1 (2004). *Diseño curricular para la escuela primaria: primer ciclo de la escuela primaria-educación general básica*. Buenos Aires: Secretaría de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. Dirección General de Planeamiento. Dirección de Currícula. Recuperado de <https://www.buenosaires.gob.ar/areas/educacion/curricula/pdf/dep1.pdf>.

DC-2 (2004). *Diseño curricular para la escuela primaria: segundo ciclo de la escuela primaria: educación general básica*. Dirigido por Silvia Mendoza. Buenos Aires: gcba. Secretaría de Educación. Dirección General de Planeamiento, Dirección de Currícula, 1.ª ed. Recuperado de <https://www.buenosaires.gob.ar/areas/educacion/tec/pdf/bibliografia2.pdf>.

Giri, L. A. (2019). La Filosofía Precautoria como eje ordenador de la educación en cts. *Ciencia, Docencia y Tecnología*, *30* (58), 241-266. https://doi.org/10.33255/3058/434

Gordillo, M. M. (2005). Cultura científica y participación ciudadana: materiales para la educación cts. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad-cts*, 2 (6), 123-135. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/924/92420605.pdf>.

———— y Osorio, C. (2003). Educar para participar en ciencia y tecnología. Un proyecto para la difusión de la cultura científica. *Revista Iberoamericana de Educación*, *32* (1), 8. Recuperado de <https://www.induccionedu.com/fondo_recursos/system/files/educar_para_participar_en_ciencia_y_tecnologia.pdf>.

Hickman, F. M.; Patrick, J. J. y Bybee, R. W. (1987). *Science/Technology/Society: A Framework for Curriculum Reform in Secondary School Science and Social Studies*. Social Science Education Consortium (ssec) Publications, 855 Broadway, Boulder.

López Cerezo, J. A. (2017). Cultura Científica: Paradigmas, Tendencias y Crítica Social. En H. Miguel, M. Camejo y L. Giri (Eds.). *Ciencia, tecnología y educación: miradas desde la filosofía de la ciencia*. Montevideo: Byblos-Universidad de la República.

Membiela, P. (2001). Una revisión del movimiento cts en la enseñanza de las ciencias. En *Enseñanza de las ciencias desde la perspectiva Ciencia-Tecnología-Sociedad. Formación Científica para la Ciudadanía* (pp. 91-104). Madrid: Nercea.

Miguel, H. (2016). Perspectivas en Ciencia y Tecnología en Sociedad: de las herramientas a los riesgos. *Tecnología & Sociedad*, *5*, 25-53. Recuperado de <https://repositorio.uca.edu.ar/handle/123456789/5764>.

——————— (2017). Conocimiento científico, disenso razonable y formación ciudadana. En H. Miguel, M. Camejo y L. Giri (Comps.). *Ciencia Tecnología y Educación* (pp. 33-52). Montevideo: Byblos-fic, Universidad de la República.

——————— (2018). Educar en Ciencia y Tecnología en Sociedad. Las ventajas de utilizar temáticas científicas en discusión. *Diálogos Pedagógicos*, *16* (31), 52-66. http://dx.doi.org/10.22529/dp.2018.16(31)04

——————— (2019). La innovación educativa como puente entre la tradición y las demandas. En *Panorama oei*. Recuperado de <https://panorama.oei.org.ar/la-innovacion-educativa-como-puente-entre-la-tradicion-y-las-demandas/>.

——————— Camejo, M. y Giri, Leandro (Eds.) (2017). *Ciencia, tecnología y educación: miradas desde la filosofía de la ciencia*. Montevideo: Byblos-Universidad de la República.

——————— y Jiménez, G. (2018). ¿Por qué un físico necesitaría saber de Filosofía y un filósofo de Física? Entrevista en *Panorama oei*. Recuperado de <https://panorama.oei.org.ar/ciencia-y-tecnologia-en-sociedad-por-que-un-fisico-necesitaria-saber-de-filosofia-y-un-filosofo-de-fisica/>.

Osorio, C. (2005). La participación pública en sistemas tecnológicos. Lecciones para la educación cts. *Revista cts*, *2* (6), 159-172. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/924/92420607.pdf>.

Talanquer, V. (2000). El movimiento cts en México ¿Vencedor o vencido? *Educación Química, 11* (4), 381-386. http://dx.doi.org/10.22201/fq.18708404e.2000.4.66431

La apropiación en cuestión. Crítica y vindicta de un programa fecundo

Agustín Courtoisie[1]

Supongamos, por ejemplo, que esta ciudad no pueda subsistir si no somos todos tocadores de flauta. ¿No es claro que en este caso todos nos entregaríamos a este ejercicio, que en público y en particular nos enseñaríamos los unos a los otros a tocar, que reprenderíamos y castigaríamos a los que no quisiesen aprender? [...] Si sucediese lo mismo en el arte de tocar la flauta, y estuviésemos todos igualmente inclinados a enseñar a los demás sin ninguna reserva lo que supiésemos, ¿crees tú, Sócrates, que los hijos de los mejores tocadores de flauta se harían siempre mejores en este arte que los hijos de los medianos tocadores? Estoy persuadido de que tú no lo crees

Platón, Protágoras: 327a-327c

Introducción

Me propongo conectar algo sobre lo cual he publicado en el pasado para refinarlo y profundizarlo a partir de varios autores que han introducido nuevas vueltas de tuerca, algunas muy críticas, a la peripecia de la apropiación social del conocimiento y la familia de expresiones que apuntan al mismo circuito de ideas.

Antes de tener una conciencia más plena de esas controversias (no clausuradas todavía), solía usar múltiples insumos similares a los del primer tramo de este trabajo. En él incluí pasajes incidentales de Karl Popper o de Thomas Kuhn, pero más extensamente por su centralidad para mi propia postura apelé a las ideas de Paul Feyerabend en *La ciencia en una sociedad libre* (1978). Aunque Feyerabend jamás utilizó la terminología que hoy es usual, sigue vigente y muy clara su propuesta de paneles ciudadanos para fiscalizar teorías y decisiones en ciencia y tecnología (Feyerabend, 1982, pp. 112-113) y su afirmación de que fueron personas con historiales bizarros y formaciones poco convencionales las que aportaron perspectivas innovadoras en el más amplio sentido para enriquecer el conocimiento humano (Feyerabend, 1982, p. 102).

1 Universidad de la República, Uruguay, <agucourt@gmail.com>

También he abordado la necesaria distinción de varios términos conexos con la perspectiva de la apropiación social del conocimiento.

Todo ello se expresa en mi libro *Ciencia kiria. Ensayos sobre ciencia, tecnología y sociedad* (Courtoisie, 2018) y en un blog homónimo que actualiza periódicamente los capítulos del libro o agrega otros nuevos.[2] Quienes se preocupan por los deslindes terminológicos y las precisiones acerca de los usos del lenguaje, serán bien atendidos en el capítulo 1, «Difusión, divulgación, periodismo y apropiación», de libre acceso digital.[3]

Los profesores de matemáticas suelen repetir una afirmación surgida de una larga experiencia mucho antes de que se la empezara a atribuir a algún autor más o menos célebre: la construcción psicológica de un orden de conocimientos no coincide con su construcción lógica. Ocurre que comprender o, mejor dicho, llegar a comprender algo, ya se trate de matemáticas o de cualquier otra disciplina, es un proceso lleno de avances y paradas, con muchos recodos oscuros. Y no siempre es necesario orar antes de la cena agradeciendo a los dioses pródigos (autores del marco teórico) y reverenciar las definiciones pulidas por algún esmeril cartesiano. Cierta familiaridad intuitiva basta y sobra para emprender la tarea.

Por eso voy a presentar una primera reflexión, donde los términos se dan por buenos o definidos de manera razonablemente clara para ir mostrando qué tan rendidor parecía ser el criterio de la apropiación social del conocimiento en momentos optimistas acerca de sus posibilidades.

Luego, en segunda instancia, voy a ofrecer una crónica de algunas discusiones públicas y otras muy personales que problematizaron ya no solamente las caracterizaciones de los objetos de análisis y el lenguaje adecuado para referirse a ellos, sino que al pretender eliminar supuestas impurezas descartaron con el agua sucia todos los fenómenos vibrantes y las informaciones empíricas que se hacen nítidas al observar la cuestión desde la apropiación social del conocimiento.

De las excepciones a las reglas

Desde hace años, en distintos contextos institucionales, llamaron mucho mi atención los estudios sociales de la ciencia y los estudios en el laboratorio, más allá de sus hondas diferencias, matices y sutiles coincidencias. Pienso en particular, a vía de ejemplo, en Pierre Bourdieu, Bruno Latour y Steve Woolgar, Karin Knorr-Cetina, entre otros.

2 El libro *Ciencia kiria. Ensayos sobre ciencia, tecnología y sociedad* fue presentado junto a Richard Fariña y Pablo Melogno en el VII Coloquio de Filosofía e Historia de la Ciencia de la Facultad de Información y Comunicación (FIC) de la Universidad de la República.

3 <https://agustincourtoisie.wordpress.com/2018/01/02/difusion-divulgacion-periodismo-y-apropiacion/>

En trabajos propios anteriores, mi preocupación sobre la «apropiación social» de la ciencia y la tecnología me orientó a incluir con frecuencia ciertos casos ejemplares, referidos en general a individuos sin formación inicial rigurosa en un campo, pero que lograron desarrollar relevantes aportes a la ciencia o a la tecnología. Pienso en individuos como Ramanujan, el matemático de la India (Newman, 1948); Augusto Odone, diplomático que estudió bioquímica hasta encontrar un medicamento para su hijo, afectado de adrenoleucodistrofia (ALD) (Mielyn, 2019); Erin Brockovich-Ellis, administrativa que fue esencial en la demanda por contaminación contra una gran empresa (Brockovich, 2019); Jack Andraka, un joven estadounidense que diseñó un test de detección precoz del cáncer de páncreas (Andraka y Lysiak, 2015).[4] La historia reciente y los estudios sociales de la ciencia y la tecnología registran muchos otros casos análogos.

Un caso peculiar es el de John German, ingeniero estadounidense con un título en física por la Universidad de Michigan y uno de los responsables del International Council on Clean Transportation (ICCT). Sus investigaciones contribuyeron a poner en evidencia la estafa del «diesel limpio» de Volkswagen y a las estrategias similares de otras compañías (German, 2015). Lo que convierte a German en ejemplo paradigmático de apropiación social del conocimiento no refiere solo a su desempeño técnico riguroso sino principalmente a la actitud cuidadosa y gradual con que llevó adelante la comunicación de los hallazgos de su equipo. No era su perfil el de un relacionista público, ni cabildero profesional o vocero institucional, pero gracias a destrezas diferentes de las de un ingeniero rutinario, ciertas *soft skills* difíciles de definir en pocas palabras, supo dar los pasos adecuados para que su organización lidiara con una gigantesca compañía —hasta que la justicia se hizo cargo—.

Aunque suelen considerarse como casos excepcionales —excepciones que confirman la regla—, puede conjeturarse que esta categoría de creadores son más numerosos de lo que podría creerse: basta pensar en el libro *Los innovadores* de Walter Isaacson (2014), donde se despliega un abanico de nombres célebres que fueron pioneros de la revolución informática sin haber culminado sus estudios universitarios, en muchos casos.

Se trata de precursores devenidos décadas más tarde en íconos, como Steve Jobs, Bill Gates, Alan Turing, John von Neumann, Steve Wozniak, Tim Berners-Lee, entre muchas otras personalidades (Isaacson, 2014). Ya hemos afirmado en otro lugar que, por un lado, la condición juvenil, autodidacta, diletante, o la de no haber completado estudios académicos, o el provenir de campos disciplinarios distintos de aquel en el cual se descubre o se innova, no parece impedir (sino más bien al contrario) la creación de

4 Sobre controversias del caso Andraka, ver: <https://en.wikipedia.org/wiki/Jack_Andraka#Criticism>.

conceptos científicos perdurables o el logro de algún progreso técnico relevante (Courtoisie, 2018; Isaacson, 2014).

Por otro lado, la gestión institucional rutinaria del conocimiento y la producción de nuevas tecnologías, pese a la celosa vigilancia recíproca dentro de las comunidades científicas y de las empresas respecto de sus competidoras, no siempre logra evitar los fraudes, los errores, las anomalías o los efectos colaterales no deseados (Pellegrini, 2019; Courtoisie, 2019).

El concepto de *apropiación social* de la ciencia y la tecnología ha sido incorporado y desarrollado a través de programas y políticas institucionales, desde ministerios, organismos internacionales hasta organizaciones no gubernamentales en varios casos, tal como veremos. Por ejemplo, incluye en sus programas esa expresión la agencia gubernamental Colciencias, de la República de Colombia (Blanco Rangel, 2013). También la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) (2014) y la Unesco le han prestado mucha atención (Unesco, 2016) (Hidalgo y Natenzon, 2014).

En estas líneas se intenta ampliar la base teórica de sustentación con varios de los autores mencionados líneas arriba, para investigar si de los casos excepcionales deberían o no extraerse conclusiones generales en beneficio de la democratización del conocimiento, la innovación y el control ciudadano de la ciencia y la tecnología.

En cierta ocasión, Popper planteó que la objetividad de la ciencia no depende de la objetividad de cada científico considerado en forma individual. Depende de una tradición de crítica recíproca, de control mutuo entre quienes integran una comunidad científica —expresión nada inocente pero que no es momento de rechazar—. Pero, si al hombre de ciencia lo corrige la comunidad científica ¿quién debería controlar a esta? Quizás la gente, si ha asumido su responsabilidad de apropiarse del conocimiento. Algo similar ocurre con la tecnología. Por eso la *apropiación social* de la ciencia y la tecnología es un fenómeno que merece ser indagado. La irreverencia y las sutilezas de los estudios sociales de la ciencia y, en particular, los estudios en los laboratorios, pueden acudir en nuestra ayuda.

Casi un marco teórico

Más radical en sus propuestas de *La ciencia en una sociedad libre*, Feyerabend (1982) propone que «el hombre de la calle puede y debe supervisar la ciencia» (1982, p. 137). Por su parte, la agencia Colciencias, define la *apropiación social del conocimiento* como un «proceso intencionado de comprensión e intervención de las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad, construido a partir de la participación activa de los diversos grupos sociales que generan conocimiento» (2019).

En cuanto a Bruno Latour y Steve Woolgar, debe ser bienvenida la irreverencia de estudiar a los científicos en los laboratorios de manera similar como los antropólogos estudian a las tribus más exóticas:

> Desde comienzos de siglo, decenas de hombres y mujeres han penetrado bosques frondosos, han vivido en climas hostiles y sobrevivido a la hostilidad, el aburrimiento y la enfermedad para reunir retazos de las denominadas sociedades primitivas. En contraste con la frecuencia de estas excursiones antropológicas, se han hecho pocos esfuerzos relativamente por penetrar en la intimidad de la vida de tribus mucho más cercanas. Quizá eso sea sorprendente a la vista de la recepción e importancia que se atribuye a su producto en las modernas sociedades civilizadas: nos referimos, por supuesto, a las tribus de científicos y a su producción, la ciencia. Mientras que ahora disponemos de un conocimiento sumamente detallado de los mitos y los rituales de circuncisión de tribus exóticas, permanecemos relativamente ignorantes de la actividad equivalente entre las tribus de los científicos, cuyo trabajo, por lo general, se anuncia a bombo y platillo que tiene efectos sobrecogedores o, al menos, sumamente importantes sobre nuestra civilización (Latour y Woolgar, 1995, pp. 24-25).

La actitud de investigadores como ellos, de ingresar a los laboratorios con la frescura y hasta el desparpajo de alguien que viene de fuera de un área y no necesariamente respeta sus convenciones, es similar a la de los casos ejemplares de apropiación social de la ciencia y la tecnología: descubrieron e innovaron gracias a un proceso de *empowerment* ante todo aquello que parecía un obstáculo insuperable (tecnológico, científico, institucional, etcétera).

No es posible, dadas las limitaciones de espacio, hacer un análisis *in extenso* de los formidables aportes de Bourdieu a la comprensión de la ciencia como fenómeno social. Pero la apropiación social de la ciencia debería tener siempre en cuenta este tipo de observaciones:

> Ni en el campo científico ni en el campo de las relaciones de clase existe instancia alguna que legitime las instancias de legitimidad; las reivindicaciones de legitimidad obtienen su legitimidad de la fuerza relativa de los grupos cuyos intereses expresan: en la medida en que la definición misma de criterios de juicio y de principios de jerarquización refleja la posición en una lucha, nadie es buen juez porque no hay juez que no sea juez y parte (Bourdieu, 1994, p. 138).

En esa misma página, Bourdieu ha dicho oportunamente que «la autoridad científica es, entonces, una especie particular de capital que puede ser

acumulado, transmitido e incluso reconvertido en otras especies bajo ciertas condiciones» (1994: 138). Un último pasaje describe el talante rebelde con que deberíamos tratar de entender los casos ejemplares de la ASCTI:

> El principio de todas las diferencias entre los campos científicos capaces de producir y satisfacer un interés propiamente científico y de mantener así un proceso dialéctico interminable y entre los campos de producción de discursos eruditos en los cuales el trabajo colectivo no tiene otro efecto y otra función que la perpetuar un campo igual a sí mismo, produciendo, hacia adentro o hacia afuera, la creencia en el valor autónomo de los objetivos y los objetos que produce, reside en la relación de dependencia por la apariencia de la independencia respecto de las demandas externas: los doxósofos, sabios aparentes y sabios de la apariencia, no pueden legitimar ni la apropiación que operan por la constitución arbitraria de un saber esotérico inaccesible al profano, ni la delegación que demandan arrogándose el monopolio de ciertas prácticas o de la reflexión sobre sus prácticas, sino a condición de imponer la creencia de que su falsa ciencia es perfectamente independiente de las demandas sociales que ella no satisface, y porque afirma, al mismo tiempo, su firme rechazo a servirlas (Bourdieu, 1994, pp. 152-153).

Hasta aquí, he citado a Kuhn, a Latour y Woolgar, a Bourdieu. Quisiera culminar con Karin Knorr-Cetina, porque su noción de «arenas transepistémicas» reafirma la idea de *arena* como campo de lucha, al que ya aludía Bourdieu, pero también alude al hecho de que los científicos pueden hacer lo que hacen porque, más allá de lo epistémico, ellos en forma permanente están en contacto cotidiano con quienes no lo son: proveedores, administrativos, decisores de los recursos a afectar a las investigaciones (o a no afectar), etcétera. Más allá de sus críticas a los modelos que muestran al campo científico según un modelo cuasi económico, de lo cual no me ocuparé ahora, este pasaje muestra el talante abierto a la experiencia amplia y real de la ciencia por parte de la autora en la sección: «Las arenas transepistémicas de la investigación»:

> Estoy ahora en posición de ofrecer algunos resultados tentativos de las observaciones de laboratorio que tomo como confirmando la irrelevancia, e incluso el sinsentido, de la noción de comunidades de especialidad en el trabajo científico real. El trabajo científico se muestra en el laboratorio como atravesado y sostenido por relaciones y actividades que trascienden continuamente el sitio de indagación. ¿Cómo se le manifiesta esta contextualidad de la acción científica al observador? (Knorr-Cetina, 1996, p. 150).

Knorr-Cetina es muy clara para responder esa última interrogante. ¿A qué alude eso que va más allá de lo epistémico?

> Vemos a los científicos escribiendo cartas y enviando artículos y pedidos de subsidio. Los escuchamos hablar por teléfono con gente de todo el país, y los vemos irse a visitas y encuentros en una variedad de lugares. Oímos sus informes acerca de estos encuentros, y los observamos mientras reescriben sus artículos y modifican sus pedidos de subsidio. Leemos la correspondencia archivada en una carpeta y nos enteramos de los contratos realizados con la industria, acerca de la provisión de materia prima y el intercambio de muestras. Interrogamos a los científicos acerca de sus viajes, y su correspondencia y otras actividades que trascienden el ámbito del laboratorio, y aprendemos que ellos enmarcan su trabajo científico en términos del modo en que se involucran con lo ex situ (Knorr-Cetina, 1996, p. 150).

La autora condensa buena parte de su peculiar mirada en esta frase: «Los científicos hacen inteligible su trabajo de laboratorio refiriéndose a compromisos y negociaciones que apuntan más allá del lugar de investigación» (Knorr-Cetina, 1996, p. 150).

La apropiación social de la ciencia y la tecnología, precisamente, ha ingresado en esos sitios, los laboratorios y los espacios de trabajo académico, que resultaron no tan herméticos como podría creerse gracias a los estudios de laboratorio y los estudios sociales de la ciencia.

Para concluir en forma algo provisoria esta breve recorrida teórica, y a cuenta de futuros desarrollos similares, diré que entiendo como fundamental mantener cierto equilibrio filosófico, de cara a un trabajo que *realmente* podría escribirse, así lo creo, en base a las coordenadas antes sugeridas. No hay nada que resuma mejor ese abordaje que cierta frase de Mariano Zukerfeld en su prólogo para *La verdad fragmentada*: «Rechazar tanto las visiones positivistas que toman a la verdad científica como un fenómeno absoluto e incontrovertible como los relativismos posmodernos, que diluyen la verdad científica en una multitud de relatos inconmensurables» (Pellegrini, 2019, p. 8).

Munidos de ese equilibrio y de todos los autores e instituciones mencionadas, abordar la apropiación social de la ciencia y la tecnología a través de casos ejemplares (Ramanujan, Odone, Brockovich, Andraka, etc.) podría convertirse en una exploración tan apasionante como la de los fraudes en ciencia: casos particulares que nos conducen a reflexionar sobre el *modus operandi* general. Es decir, nos llevan de la mano, de las excepciones a las reglas.

Controversias interminables

Cuando hice circular el texto que antecede entre colegas que mucho aprecio y que además se han especializado en estudios de ciencia, tecnología y sociedad, surgieron algunas objeciones muy frescas que no quiero desaprovechar como insumo de abordajes más adultos, por decirlo así, de la cuestión de la apropiación social del conocimiento. En este tramo resumiré algunos argumentos adversos a la ASCTI y algunas de mis respuestas tentativas. Estos intercambios personales fueron espontáneos y, aunque realizados en contextos institucionales determinados, no tuvieron inicialmente otro propósito que disipar algunas posibles fuentes de equívocos o incomprensiones.

Uno de los disparadores del diálogo y el primer reparo contundente fue debido a mi apelación a compartir la *actitud* de los investigadores asociados a los estudios en los laboratorios como un nutriente de la apropiación social del conocimiento. Mis colegas no veían claro el nexo. Por muchos motivos no simpatizo con las teorías de Latour. Pero rescato específicamente su actitud de *desparpajo* y la de otros autores afines con él. Claro que la ruptura nunca puede ser total. No creo en criticar a la ciencia desde posturas irracionalistas o anticientíficas. Siempre se requiere cierta conciencia epistemológica compartida y respetuosa de una parte de la tradición, o se apela a ciertos métodos propios de la misma ciencia dentro de la cual se desea generar una vuelta de tuerca. En *ese* aspecto puntual, la actitud desprejuiciada, que no teme enfrentar ciertas formas institucionalizadas del poder, encuentro un factor esencial de la apropiación.

Un segundo objetor se refirió a que no es lo mismo aportar algo cognitivo que ejercer un control sobre prácticas contaminantes, pongamos por caso. Y le asiste razón a ese señalamiento: claro que los casos de *empowerment* individual a los que aludo en el primer tramo del presente texto son bien diferentes: Odone generó conocimientos y, en cambio, Brockovich adoptó un rol de control ciudadano. Se trata de aportes bien diferentes pero animados por un mismo talante en común: la valentía para enfrentar poderes instituidos.

Luego vino la objeción acerca de la insuficiente definición del objeto de estudio. ¿Qué entendemos por *apropiación social del conocimiento*? O, más en particular, ¿qué entendemos por *apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación*?.

Algún colega me sugirió que pensara mejor en términos de ciencia ciudadana y no de ASCTI que según su perspectiva no tenía un significado claro y estable. Simpatizo con el concepto de *ciencia ciudadana* pero creo que es una noción de escala e intenciones mucho más modestas que la de apropiación social del conocimiento que promuevo aquí.[5] En todo caso, deseo aclarar

5 Ver:<https://blogs.iadb.org/conocimiento-abierto/es/la-ciencia-ciudadana-promueve-conocimiento-abierto/>.

que a efectos de contar con una adecuada definición, remito a uno de mis libros, *Ciencia kiria*, y al blog del mismo nombre donde están las definiciones de esa y otras expresiones. En la primera parte de este artículo, que es el texto que compartí para recibir comentarios, menciono en forma expresa una bibliografía que incluye la definición de Colciencias, que de modo ingenuo por mi parte daba por suficientemente familiar:

> La Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (ASCTI), es un proceso intencionado de comprensión e intervención de las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad, construido a partir de la participación activa de los diversos grupos sociales que generan conocimiento. Este proceso tiene las siguientes características:
> - Es organizado e intencionado.
> - Está constituido por una red en la que participan grupos sociales, personas que trabajan en ciencia y tecnología y ciudadanos.
> - Se realizan mediaciones para establecer articulaciones entre los distintos actores.
> - Posibilita el empoderamiento de la sociedad civil a partir del conocimiento.
> - Implica trabajo colaborativo y acuerdos a partir de los contextos e intereses de los involucrados (Colciencias, 2019, p. 24).

L'esprit de l'escalier me hace decir ahora que no creo que la apropiación social del conocimiento implique *siempre* procesos organizados e intencionados, aunque las políticas de ciencia y tecnología o las políticas educativas lo sean. Yo no veo mayor dificultad en incluir *también* procesos intencionados, mientras se mantenga una actitud abierta para reconocer otras categorías de casos: los espontáneos, los «serendípicos», los de progresión azarosa, u otros (Roberts, 1989). Pero si lo que está en cuestión es si ofrezco o no una definición, la de Colciencias es una, bastante buena por cierto, aunque como todo en el mundo, merece refinamientos.

Una nueva serie de comentarios hicieron evolucionar el diálogo. Uno de mis objetores señaló que la definición de Colciencias habla de la «participación» en los frutos del conocimiento y también, algo contradictoriamente, alude al empoderamiento de la sociedad civil y, por tanto, implica a personas no necesariamente calificadas que podrían pretender ir más allá sin limitarse a recibir algunas nociones útiles de ciencia y tecnología. Son dos cosas diferentes, obvio, y tengo la impresión de que en la definición de Colciencias predomina una visión vertical, desde los expertos hacia la gente con el liderazgo de los primeros, que intenta coexistir, acaso diplomáticamente, con elementos horizontales. Si me preguntan qué pienso, con franqueza diré que creo en la capacidad de individuos no expertos y organizaciones no gubernamentales para formular críticas fundadas en materia de ciencia y tecnología

e incluso, mucho más allá, proponer conocimientos de toda índole para la resolución de problemas. Tomando distancia de estos contrastes, creo que a veces las definiciones pueden poseer rasgos ambiguos, o polisémicos, y no por ello son menos útiles. A veces, una definición o caracterización parece involucrar una de las características en particular, pero no las otras. No veo en eso un problema.

La definición de Colciencias y la inclusión de la OEI en la bibliografía justifican, o al menos apoyan, el uso de la expresión *apropiación social del conocimiento* y de otros términos conexos.[6] Podrá no considerarse suficiente lo que dice Colciencias, podrá alguien no entenderla del todo, o bien no estar de acuerdo con ella. Pero allí está y es un buen punto de partida. Claro que yo podría, quizás, haber optado por desarrollarla un poco más para explicar por qué mi modo de interpretar esa definición es tan flexible como para abarcar casos como los de Ramanujan, Odone y Brockovich, que son casos individuales y diferentes de apropiación, pero que tienen en común que se trataba de personas carentes inicialmente de formación académica institucional. O podría haberse aclarado que «social» refiere a una apropiación de colectivos diferentes de las comunidades científicas (como ciertos grupos ambientalistas o algunas tribus amazónicas), tanto como a ciudadanos (individuos como Ramanujan y otros) ajenos a la formación académica. Pero no fue esa mi opción y no creo que haya argumentos fuertes como para rechazarla.

Claro que se trata de casos diferentes, pero manejarse con una idea aproximativa era suficiente para los fines que me había propuesto.

Esta noción de *apropiación social* entendida como «apropiación ciudadana» de conocimientos en ciencia y tecnología, asume un cierto conjunto de sobreentendidos y entrelíneas, sin los cuales no es posible avanzar en una reflexión. Mañana quizás, en un nuevo texto, podré agregar que Ramanujan, Brockovich y Jack Andraka eran de algún modo «expertos no certificados» (Pellegrini, 2019, pp. 249-250). O comentar que hay mucho de «conocimiento tácito» (Polanyi, 1966) en sus saberes alcanzados de modo diferente que los conocimientos con que un universitario obtiene los suyos. Imaginemos que alguien empezara a preguntar: «¿Pero ¿qué se entiende por certificado y no certificado? ¿Qué se entiende por tácito?».

Y supongamos además que intentamos explicarle que nos referimos a un tipo de conocimiento que se aprende mediante experiencias que no pueden ser reducidas a proposiciones o recetas, del mismo modo que se aprende a cocinar mirando a la abuela y probando (no solo leyendo el manual de cocina). La persona podría replicar «me resulta vaga o poco clara tu definición de "experiencia"», «no me parece serio el ejemplo de la abuela», y así discutiríamos hasta el infinito. Sin caridad interpretativa o sin buena voluntad, ninguna

6 <https://agustincourtoisie.wordpress.com/2018/01/02/difusion-divulgacion-periodismo-y-apropiacion/>

respuesta alcanza para el objetor insatisfecho. Siempre es lícito y hasta recomendable hacer preguntas, o mostrar que tal o cual supuesto es endeble. Pero me parece que ese interlocutor imaginario que parece no entender la idea de «conocimiento tácito» y pregunta por tal o cual palabra aduciendo insuficiencia de sentido o reprochando «indefinición», no está atendiendo a un núcleo esencial que se le propone.

Este intento de refutar, o de descalificar, según los casos, la «apropiación del conocimiento», ya se ha dado varias veces. A vía de ilustración, veamos el caso de Jorge Manuel Escobar Ruiz, quien se ha obsesionado contra esa expresión y sus usos en Colombia. Por ejemplo, para mostrar que es un truco «neoliberal»:

> Intento mostrar que los valores o las actitudes promovidos hacia la ciencia y la tecnología mediante dicho discurso, se han asociado directamente con el logro de las metas de producción y desarrollo económico impulsadas por el nuevo modelo de apertura económica que inicia en los años ochenta y se consolida en la década de los noventa con el gobierno Gaviria [...] Luego paso a describir lo que podría denominarse la versión oficial (o semioficial) del origen del término en la política científica colombiana (Escobar Ruiz, 2017, p. 146).

En segunda instancia, el mismo autor ha procurado mostrar que se trata de una expresión de moda y un clisé: «El tratamiento de *buzzwords* o eslóganes se ajusta también a uno de los términos más populares de la política CTI iberoamericana en las dos últimas décadas, a saber: "apropiación social de la ciencia y la tecnología"...» (Escobar Ruiz, 2018, p. 29).

Codificado o tácito, certificado o no

Si el lector ha leído con atención los primeros tramos del presente texto, en especial antes de la sección «Controversias interminables», ya se encuentra en condiciones de ver con mayor nitidez la pertinencia de la perspectiva aquí ofrecida. Un técnico que resuelve un arduo problema práctico, o un científico creador de una nueva teoría, son agentes de *apropiación* del conocimiento tanto como las personas excepcionales que pueden *apropiarse* diferentes zonas del saber cómo lo hicieron Ramanujan, Odone, Andraka y Brockovich y muchos otros. En este punto cabe alejar una fuente adicional de equívocos: que los mencionados hayan sido individuos sin formación académica en sus comienzos, pero con rasgos inusuales de inteligencia, persistencia y creatividad, no significa que sea impertinente estimular a millones de seres anónimos a desplegar en algún grado su propio potencial. Una de las objeciones más

reiteradas de mis colegas contra la *apropiación horizontal* ha consistido en decir, palabras más o palabras menos, que «se trata de casos excepcionales sobre los cuales no es prudente generalizar». Sin embargo, eso equivale a sostener que, dado que la genialidad musical parece estar reservada a pocos, la enseñanza formal de la música o su aprendizaje en entornos no académicos debería restringirse a una minoría de personas. Es cierto que al final del día se lucirá más un reducido número de solistas y voces virtuosas, pero también serán necesarios coros, acompañantes, gestores culturales, públicos sensibles e informados, empresas discográficas y medios de comunicación. Lo mismo ocurre con el conocimiento, cualquiera sea su origen y naturaleza. El epígrafe de Platón en este mismo artículo (una sorpresiva metáfora democrática del autor clasista del «mito de los hombre de metal») sugiere precisamente un punto de vista análogo: «supongamos que esta ciudad no pueda subsistir si no somos todos tocadores de flauta...» (Platón, 1871, p. 327a).

Una breve selección de reflexiones afines con la apropiación social del conocimiento «desde abajo», permitirá chequear la solidez de la base teórica disponible para reivindicar su lugar en los estudios en ciencia, tecnología y sociedad. En esta última parte, acudiremos en particular a Walter Isaacson, Knorr-Cetina, Carlos Raigoso, León Olivé y Daniel Sarewitz, entre otros. De un modo u otro esos autores reafirman y profundizan las recomendaciones pioneras de Feyerabend en *La ciencia en una sociedad libre* (1982). El hombre de la calle puede y debe controlar la ciencia, pero debe hacerlo inmerso en un arduo trabajo colaborativo y al igual que sus compañeros de ruta debe documentarse con rigor en las áreas que acometa.

Hoy podría invocarse a Feyerabend en favor de los movimientos que luchan por la protección del ambiente o contra los daños que puedan provocar las actividades industriales, o los medicamentos, o la ganadería, o los medios de transporte tradicional, o la industria de los armamentos. Pero aquí no estamos frente a un enfrentamiento en un cuadrilátero, en una esquina el individuo solitario carente de formación científica y en la otra los tecnólogos y los científicos de la academia. Cuando hay un grupo de ciudadanos reunidos por un objetivo específico, seguramente hay ingenieros asesorando o militando dentro de dicho colectivo, hay hombres de ciencia, hay físicos, hay médicos. No debe aceptarse la objeción de la *excepcionalidad*. Personas notables como Ramanujan, Odone, Andraka y Brockovich, nunca actuaron completamente en solitario, al contrario, buscaron a otros para completarse.

Nunca estamos forzados a elegir entre el autodidacta y el ingeniero nuclear, entre el talentoso sin formación universitaria y el que cobra su sueldo de algún sistema nacional de investigadores. Esos dilemas son una ficción. Probablemente, al igual que en muchas de las controversias sobre ciencia y tecnología, hay expertos en ambos bandos, y rutinarios y creativos de un lado y otro. En el núcleo mismo de la producción de conocimientos científicos y

tecnológicos las responsabilidades se distribuyen entre roles de las más heterogéneas procedencias, como se señala en los pasajes de Knorr-Cetina citados al comienzo. Para tener una comprensión cabal de todo esto es preciso consignar algunas nociones que en lo que resta de estas líneas daré por asumidas: las diferencias entre conocimiento tácito, conocimiento codificado y expertos certificados y no certificados.

En su libro *La verdad fragmentada* (2019), Pablo Pellegrini ha recurrido con mucha agudeza al cotejo entre el «conocimiento codificable», expresable con claridad mediante palabras, textos, cursos, conferencias, y el «conocimiento tácito» que se aprende solamente en la práctica: «solo se puede dominar un instrumento musical con mucha práctica, más allá de la formación teórica [...] Hay conocimientos que solo se pueden aprender a través de vivencias directas» (Pellegrini, 2019, p. 249). A partir de eso

> [...] la distinción entonces no radica entre científicos y no científicos [...] pues puede ocurrir que un profesional quizás no posea mucha práctica sobre su tema; y, sobre todo, puede ocurrir que un lego, alguien sin título, posea no obstante una enorme experiencia sobre un tema acompañado además de un saber sobre el mismo (Pellegrini, 2019, p. 250).

Se trata de *expertos no certificados*, como los granjeros del norte de Inglaterra, que advirtieron de los efectos sobre sus ovejas de las nubes radioactivas provenientes de Chernobyl, mientras los científicos consultados por el gobierno los negaban (Pellegrini, 2019, p. 250). Es sabido que en sus formulaciones originales esos conceptos se atribuyen a Michael Polanyi (2012) y a Ikujiro Nonaka y Hirotaka Takeuchi (1995). Muchos otros autores, más recientemente, han mostrado la fecundidad de esas nociones. Por ejemplo, se ha sugerido que el conocimiento sea tácito o, en cambio, codificado, afecta la facilidad para la imitación. Si es «tácito» es más difícil de imitar. Si es «codificado» es más fácil de transmitir y recibir (Teece, 2003, p. 136).

Pertrechados teóricamente desde este ángulo de mira, podría darse cuenta de muchos procesos de modo más verosímil y consistente. Por ejemplo, en cuanto a la invención del computador Harvard/IBM Mark I, se atribuyó el mayor mérito a Howard Aiken, según el relato de Grace Hooper. Sin embargo, la propia empresa respondió con una historia «en la que se destacaba a sus equipos de ingenieros anónimos, que aportaron las innovaciones graduales, desde los contadores a los alimentadores de fichas, que formaban parte de la máquina» (Isaacson, 2014, p. 16). Esas frases de Walter Isaacson pertenecen al libro *The Innovators. How a Group of Hackers, Geniuses, and Geeks*

Created the Digital Revolution (2014).[7] Su énfasis en la necesidad de contar con personalidades audaces inmersas en un trabajo colaborativo, parece confirmar y ofrecer una amplia base de sustentación a las propuestas pioneras de Feyerabend, desarrolladas al comienzo de estas líneas. Así presenta Isaacson su investigación de más de seiscientas páginas:

> El ordenador e Internet se cuentan entre los inventos más importantes de nuestra era, pero pocas personas saben quiénes fueron sus creadores. No surgieron de la nada en una buhardilla o un garaje por obra del tipo de inventores solitarios que suelen aparecer destacados en las portadas de las revistas o pasar a formar parte de un panteón junto con Edison, Bell y Morse. Lejos de ello, la mayoría de las innovaciones de la era digital fueron fruto de la colaboración. Hubo muchas personas fascinantes involucradas, algunas de ellas ingeniosas y unas cuantas incluso geniales. Esta es la historia de aquellos pioneros, *hackers*, inventores y emprendedores: quiénes fueron, cómo funcionaron sus mentes y qué les hizo ser tan creativos. Y es también una narración de cómo colaboraron y por qué su capacidad para trabajar en equipo les hizo aún más creativos. El relato de su trabajo en equipo es importante porque a menudo no nos fijamos en lo crucial que resulta esa capacidad para la innovación (Isaacson, 2014, p. 15).

La heterogénea constelación de elementos que coadyuvan para la producción de descubrimientos científicos e innovaciones tecnológicas, recuerda nuevamente las *arenas transepistémicas* de Knorr-Cetina:

> También exploro las fuerzas sociales y culturales que proporcionan la atmósfera propicia para la innovación. En el caso del nacimiento de la era digital, estas incluyeron un ecosistema de investigación nutrido por el gasto público y gestionado por la colaboración académico-militar-industrial. A ello vino a unirse una difusa alianza de líderes comunitarios, hippies de mentalidad colectivista, aficionados al bricolaje y hackers domésticos, la mayoría de los cuales recelaban de la autoridad centralizada (Isaacson, 2014, p. 16).

La apropiación social del conocimiento implica discernir las hebras de una trenza colorida y a la vez admitir su complementariedad: lo instituido y lo instituyente, lo académico y lo diletante, lo codificable y lo tácito, la pericia certificada y la no certificada. No puede ser más concluyente Isaacson en tal sentido: «En lo relativo a la innovación en la era digital [...] entran en juego

7 Hay una traducción al español que no hace justicia al sugestivo subtítulo original que incluye *hackers* y *geeks*: *Los innovadores. Los genios que inventaron el futuro* (2014), Buenos Aires: Editorial Debate.

toda una serie de fuerzas personales, culturales e históricas, y en este libro trato de entrelazarlas unas con otras» (Isaacson, 2014, p. 17).

Hay tantas definiciones como intereses (Raigoso)

Las controversias académicas en torno de la ASCTI han abordado todas esas puntas de la cuestión y quienes la defienden han intentado señalar algunas de las vías más consistentes y de apariencia más rendidora, tanto para la comprensión como para la resolución de problemas en distintos ámbitos. Constituye un hito en tal sentido el volumen colectivo *Ciencia, tecnología y democracia. Reflexiones en torno a la apropiación social del conocimiento* a cargo de Tania Pérez Bustos y Marcela Lozano Borda (editoras) (2011). La obra recoge memorias y relatorías de las mesas de debate a partir del Taller Nacional de Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología (2010), que se realizó en la Universidad EAFIT de Medellín. Voy a seleccionar algunos tramos de las ponencias y discusiones en torno de la ASCTI.

Algunos autores han insistido en la *variabilidad de las representaciones de apropiación*. Por ejemplo, Carlos Raigoso ha dicho incluso que no es conveniente establecer *una* definición de la ASCTI. A cambio propone registrar y analizar las heterogéneas representaciones del concepto según sus circunstancias (el autor decide expresarse hablando solamente de *Apropiación* con *A* mayúscula para cubrir todas las posibles variantes):

> A partir del señalamiento de la variabilidad de la representación de Apropiación pretendo sostener que no es necesario, ni posible, ni conveniente «hallar» o establecer una definición precisa de este proceso y que es, entonces, más sugerente —para la política, las prácticas y para la comprensión de la relaciones entre la ciencia y la sociedad— un registro y análisis de las diferentes representaciones de Apropiación, y un estudio de las condiciones y contextos en que ellas se producen, se transforman y se validan (Raigoso, 2011, p. 206).

Cada agente, cada rol social, cada individuo o colectivo, oferta según Raigoso una concepción de *apropiación* alineada con sus propias necesidades:

> Cada representación de Apropiación está asociada, en primer término, con un agente que la comprende y representa de forma particular asociada con el rol social de quien la elabora ya sea este un agente individual o colectivo. Además, de acuerdo con el trabajo referenciado, quienes elaboran las representaciones de Apropiación lo hacen dentro de diferentes contextos: o relacionado con la elaboración de políticas, o con el ejercicio de actividades

> de difusión, de educación, de comunicación, o dentro de un contexto académico y de investigación de las relaciones entre ciencia y sociedad. Cada uno de esos contextos de producción hace parte de la representación que se propone. En síntesis, existe una variabilidad en la manera cómo agentes diversos comprenden la Apropiación (Raigoso, 2011, p. 207).

Nuestro autor opta por una caracterización de diversos sentidos de Apropiación y rehúye ofrecer una «definición cerrada», alertando acerca de la «polisemia» (Raigoso, 2011, p. 208) y la «ambigüedad de la noción de Apropiación» (Raigoso, 2011, p. 209). Luego de analizar con minuciosidad diferentes definiciones, señalando coincidencias, distancias y hasta descuidos, el mismo autor señala:

> Desde mi perspectiva, la «ambigüedad de la noción de apropiación» es el resultado de múltiples representaciones de un mismo proceso en contextos diferentes. No es la misma representación de Apropiación la que se elabora en un contexto de la política en donde se definen los fines y la importancia de este proceso para la sociedad que la que se elabora a través de las estrategias que privilegian cierta forma de concebir la producción de conocimiento o la que se elabora a partir de las prácticas que realizan diversos agentes. En este sentido, las diversas representaciones de apropiación son el resultado de la flexibilidad interpretativa que diferentes agentes producen en torno a un proceso que va desde una formulación amplia y general propia de la política científica (no por ello menos contextual) hasta prácticas concretas también contextuales. Son los agentes y los contextos quienes inciden en la variabilidad de la representación (Raigoso, 2011, p. 209).

Carlos Raigoso es enfático en cuanto a evitar «marcos restrictivos» que impidan el ejercicio enriquecedor de cierta «flexibilidad interpretativa». Ello no equivale a aceptar que cualquier fenómeno, elemento o producto interesante desde algún punto de vista pueda ingresar dentro de la definición de *Apropiación*:

> En ese sentido, la búsqueda de una definición clara y precisa, se convierte en la intención de establecer un marco restrictivo que limita la posibilidad de concepciones y prácticas, con predominio de actividades formales, institucionales e institucionalizadas, que orientan y concentran los recursos (simbólicos y materiales) en una serie de actividades y no en otras. Allí el problema de inclusión/exclusión y las acciones de reconocimiento son la base de la discusión (Raigoso, 2011, p. 210).

En ocasiones se proponen definiciones verticales de Apropiación, que podrían percibirse como una suerte de derrame, algo que ocurre de arriba hacia abajo. Esas opciones limitan «el ingreso de prácticas y agentes que promueven acciones de participación y control de la actividad científica»:

> Se destacan e incluyen como fundamentales bajo esta concepción prácticas divulgativas, de comunicación y de popularización. Se enfatiza un sentido vertical de ciencia. Una perspectiva dominante del experto. Dicha orientación deja en segundo plano —se excluye— a la sociedad como agente de participación y control de la actividad científica; incluye a la sociedad como receptora de la actividad científica; relega otros saberes (conocimientos vernáculos y localizados); reconoce saberes generalizados y aparentemente descontextualizados (válidos en diversos lugares y tiempos); desconoce los contextos culturales en los que el conocimiento científico se asienta y acepta, como condición suficiente, el valor explicativo del saber científico. De esta manera se crea accesos para agentes y prácticas relacionadas con la comunicación, la divulgación y la popularización centradas en la circulación de información disciplinar a la vez que se limita el ingreso de prácticas y agentes que promueven acciones de participación y control de la actividad científica (Raigoso, 2011, p. 210).

No hay que perder nunca de vista que toda definición de Apropiación es «una elaboración social realizada por grupos interesados». Por ende, habrá «tensiones» inevitables entre los contenidos que cada grupo social inyecta a las palabras involucradas. Asumir el juego de alianzas o cruces de toda esa diversidad y la existencia de roces entre los agentes que compiten en el campo de la Apropiación, será mucho más útil que intentar licuar las diferencias:

> En algunos casos lo que se percibe en torno de una definición y conceptualización del término es la tensión entre representaciones formalizadas e institucionalizadas de Apropiación; entre representaciones formales e informales; entre representaciones abiertas y cambiantes, y por qué no decirlo, ambiguas y difusas. Tensiones que desde mi perspectiva son necesarias para los intercambios entre los diferentes contextos en los que se produce y genera la Apropiación. La definición formal de Apropiación es, entonces, una elaboración social realizada por grupos interesados, ya sean estos constructores de políticas, desarrolladores de diferentes tipos de prácticas, investigadores sociales, científicos o los ciudadanos (Raigoso, 2011, p. 210).

Una visión vertical de la Apropiación, por ejemplo, priorizará actividades educativas y comunicativas. Una visión horizontal procurará hacer mayor

lugar, en cambio, a la intervención y la participación ciudadana e incluso al «reconocimiento de los saberes locales»:

> Una vez más, si por ejemplo, se representa y asume que la Apropiación (en su política y sus prácticas) corresponde a la difusión y establecimiento del conocimiento experto y disciplinar en los sistemas culturales de una sociedad, con un desarrollo de actividades educativas, comunicativas y divulgativas concentradas en la ciencia como saber especializado, es posible (y probable) que queden por fuera otras nociones como la intervención y participación ciudadana, o el reconocimiento de los saberes locales (Raigoso, 2011, p. 211).

Es muy importante, dentro del análisis de Raigoso de los diferentes abordajes de la Apropiación, la crítica a las definiciones que, como la de Colciencias, asumen el involucramiento de políticas o procesos intencionados desde lo institucional. Es que *precisamente* debido a las rutinas, insuficiencias o compromisos corporativos de ese ámbito formal, suelen surgir las luchas del *empowerment* ciudadano. Por ejemplo, ante la «incidencia de productos químicos en el organismo humano, usos de energías nucleares, construcción de hidroeléctricas, minería a cielo abierto, implementación de agroquímicos, fumigaciones con glifosato, utilización de medicamentos o consumo de alimentos». Según sus palabras:

> Sugiero el estudio de la Apropiación en ámbitos informales, es decir, de formas de Apropiación que no son el resultado previsto de una política o de unas prácticas intencionadas, sino que obedecen a la inserción de la tecnociencia en la sociedad como un producto cultural más. Es decir, desde mi perspectiva no solo se producen formas institucionalizadas y formales de Apropiación. Se presentan otras que no son comprendidas dentro de las políticas, estrategias y prácticas institucionales, sino que son el resultado de formas localizadas de la relación que grupos sociales definidos establecen con la ciencia y la tecnología. A manera de ilustración, me refiero, por ejemplo, a la forma como ciertos grupos sociales se apropian de la ciencia e interactúan con ella en condiciones particulares de riesgo e incertidumbre: incidencia de productos químicos en el organismo humano, usos de energías nucleares, construcción de hidroeléctricas, minería a cielo abierto, implementación de agroquímicos, fumigaciones con glifosato, utilización de medicamentos o consumo de alimentos (Raigoso, 2011, p. 211).

Hasta allí Carlos Raigoso.

Redes sociales de innovación (Olivé)

No es posible culminar esta recorrida sin apelar a los agudos señalamientos de León Olivé en el mismo Foro que venimos comentando. En su perspectiva, deben distinguirse dos sentidos de *apropiación* (regresemos a la letra minúscula al inicio del término). Un sentido «débil» de apropiación, pero no por ello menos relevante, surge cuando la enseñanza y la comunicación de la ciencia y la tecnología culminan en un conocimiento que trasciende los espacios en donde se generó y se traslada a otras circunstancias de modo beneficioso para los sujetos. Por otro lado, Olivé plantea el sentido «fuerte» de apropiación:

> Es más interesante cuando el conocimiento científico y tecnológico se incorpora realmente en otras prácticas y las transforma; por ejemplo: en prácticas cotidianas de higiene, o en prácticas productivas como las agrícolas, pesqueras, artesanales, etc., en las cuales el conocimiento es utilizado para comprender y resolver problemas. En estos casos el conocimiento es literalmente incorporado a las prácticas en cuestión, y es cuando podemos decir que la cultura científica se ha articulado con otras. Este es el sentido fuerte de la apropiación social de la ciencia y la tecnología, al cual podemos referirnos también como la expansión fuerte de la cultura científico-tecnológica (2011, p. 116).

Este autor, además, se ha preocupado por los procesos de apropiación social del conocimiento en entornos multiculturales y ha estado atento a la «hibridación»:

> Otros tipos de conocimientos, como los locales y tradicionales, pueden introducirse, ser apropiados y aplicados en otras prácticas sociales. El fenómeno que señalamos entonces más bien habla de la posibilidad de hibridación de muchas prácticas sociales, mediante la interacción e incorporación en unas y otras de elementos culturales de distintas prácticas. Por ejemplo, prácticas terapéuticas distintas pueden influir en el sistema sanitario de un país, o en la vida cotidiana de diferentes grupos sociales (Olivé, 2011, p. 117).

Al igual que reclamaba Feyerabend, Olivé recuerda que «las prácticas solo pueden desarrollarse por grupos y no por individuos aislados» (2011, p. 117) y ha recurrido con frecuencia a la noción de «redes sociales de innovación» (Olivé, 2011, p. 118) donde interactúan miembros de culturas y tradiciones epistémicas diferentes. Hay una enumeración que recuerda mucho el concepto de arenas transepistémicas de Knorr-Cetina:

> [...] individuos —científicos, tecnólogos, gestores, empresarios, funcionarios públicos, agricultores grandes y pequeños, campesinos, pescadores, miembros de comunidades indígenas— como grupos e instituciones —asociaciones civiles, academias, universidades, organizaciones, agencias del estado, organismos internacionales, etcétera (p. 132).

Se trata de una convocatoria abierta y generosa, que incluye el conocimiento académico, las aplicaciones comerciales, los conocimientos tradicionales:

> Son, en una palabra, redes de resolución de problemas, en las que pueden participar tanto individuos —que bien pueden ser científicos, tecnólogos, gestores, empresarios, funcionarios públicos, agricultores grandes y pequeños, campesinos, pescadores, miembros de comunidades indígenas, etc.— como grupos e instituciones —asociaciones civiles, academias, universidades, organizaciones, agencias del Estado, organismos internacionales, etc.— junto a los miembros de las comunidades tradicionales involucradas. Además de incluir sistemas y procesos donde se genera el conocimiento, las *redes sociales de innovación* incluyen: a) mecanismos para garantizar que el conocimiento será aprovechado socialmente para satisfacer demandas analizadas críticamente por diferentes grupos involucrados, y por medios aceptables desde el punto de vista de quienes serán afectados; y b) mecanismos y procedimientos que garantizan la participación de quienes tienen los problemas, desde su conceptualización y formulación hasta su solución (Olivé, 2011, p. 120).

La insistencia de Olivé en la resolución de problemas prácticos (y por ende, tácitamente, en el predominio del interés tecnológico sobre el interés científico), parece situarlo muy cerca de Daniel Sarewitz: «En el futuro, las instituciones científicas más valiosas estarán ligadas estrechamente a personas y lugares cuyos problemas urgentes se necesita resolver» (2017, p. 63). En otro lugar nos proponemos darle el justo sitial que merece Sarewitz. Su provocadora escritura pone de pie lo que el sentido común epistemológico había dejado patas para arriba. La tecnología no es la aplicación del conocimiento científico básico, al contrario. Mis perspectivas del cotejo de la ciencia básica versus la ciencia aplicada y el auténtico lugar de la tecnología ante la ciencia, cambiaron drásticamente después de la lectura de «Salvar la ciencia» de Sarewitz (2017). Por ejemplo, la idea de protegernos de la presunta racionalidad del mercado (Sarewitz, 2017, p. 36). O este tipo de frases: «La tecnología vincula a la ciencia a la experiencia humana, es lo que hace real la ciencia para nosotros» (2017, p. 41). Agradezco a Sarewitz su aguda refutación de Vannevar Bush (sin perjuicio de que aún sea útil leerlo):

> La hermosa mentira de Vannevar Bush hace fácil creer que la imaginación científica da nacimiento al progreso tecnológico, cuando en realidad la tecnología fija la agenda de la ciencia, guiándola en sus direcciones más productivas y proporcionando pruebas continuas de su validez, su progreso y su valor. A falta de su validación en el mundo real mediante la tecnología, las verdades científicas serían meras abstracciones. Aquí es donde la mentira ejerce su poder más corruptor: si pensamos que el progreso científico se persigue mejor mediante «el libre juego de intelectos libres», damos a la ciencia un boleto gratuito para definir el progreso sin considerar el mundo que está más allá de ella (Sarewitz, 2017, p. 42).

Dejemos de momento a Sarewitz. Pero esta rápida alusión al autor permitirá entender por qué estas páginas abundan en ejemplos tomados de la tecnología y no tanto en casos de la «ciencia pura». La necesidad de integrar el conocimiento del especialista académico y del experto no académico, los saberes tradicionales y los convencionales, la articulación de todos esos elementos dispares en «redes sociales de innovación», son algunas de las exigencias de Olivé:

> En la historia de la humanidad han existido muchas formas legítimas de producir conocimiento. La historia del pensamiento y la historia de la ciencia han dado cuenta de numerosos cambios, a veces realmente revolucionarios, en las formas de generar y de aprovechar el saber. A partir de las revoluciones científica y tecnológica de los siglos XVII y XVIII, en el mundo occidental hubo una tendencia hacia el predominio de las disciplinas y, en el mejor de los casos, a la colaboración entre ellas. Los deslumbrantes logros científico-tecnológicos, sobre todo en el siglo XX, en buena medida explican este predominio. Sin embargo, otros pueblos que no han estado en la tradición «occidental» —por ejemplo, los pueblos indígenas americanos— han producido conocimientos muy valiosos mediante formas ajenas a las disciplinas científico tecnológicas (2011, p. 120).

En cuanto a la afirmación de que «los pueblos indígenas americanos han producido conocimientos muy valiosos mediante formas ajenas a las disciplinas científico tecnológicas», pueden encontrarse muchos estudios confirmatorios, pero excede nuestros propósitos abordarlos ahora.[8] A continuación, Olivé recomienda que «los especialistas egresados de las instituciones de educación superior deben tener la capacidad de interactuar y colaborar con expertos en otros campos, y con expertos que provienen de otros medios no disciplinares»:

8 Es muy sugerente al respecto la conferencia «What the People of the Amazon Know that You don't» del etnobotánico Mark Plotkin (2014).

> El óptimo aprovechamiento de los conocimientos generados en las modernas sociedades multiculturales plantea un desafío para las instituciones de enseñanza e investigación, así como para el diseño de políticas públicas que promuevan la apropiación social de la ciencia y la tecnología en un sentido que permita lo más importante, a saber: la participación en redes de solución de problemas. Las instituciones y las políticas deben abrir mucho sus horizontes para abordar problemas que pueden requerir la convergencia de disciplinas, e incluso ir más allá de ellas. Es decir, las instituciones y las políticas deben fomentar el trabajo inter y transdisciplinario y la colaboración con grupos y sectores sociales cuyo conocimiento y trabajo no es disciplinar, al menos no en el sentido académico. Sobre todo, los especialistas egresados de las instituciones de educación superior deben tener la capacidad de interactuar y colaborar con expertos en otros campos, y con expertos que provienen de otros medios no disciplinares (o al menos que no provienen de las disciplinas científico-tecnológicas y humanísticas) (Olivé, 2011, p. 120).

Todos deberíamos ser músicos

¿En qué sentido convergen las anteriores reflexiones? ¿Cuál es la distancia entre sus perspectivas y la caracterización de Colciencias que adoptamos de modo provisorio como referencia? ¿No deberíamos evitar los marcos restrictivos y abrirnos a consignar matices y modificaciones?

Podríamos resumir en unos pocos párrafos la confluencia de las enseñanzas de Isaacson, Raigoso y Olivé. La «apropiación» como concepto general no dista mucho de las acepciones del diccionario: es «hacer propio», o «hacer suyo». Al intentar ser más específicos las definiciones pueden ser dinámicas, mapas de ruta siempre provisorios según la zona donde se decida transitar. En cuanto a Walter Isaacson, nos ha mostrado el rasgo colaborativo de las innovaciones revolucionarias de la era digital, sin descuidar los factores de época que las hicieron posibles. El espíritu *hacker* y la desconfianza rebelde ante toda autoridad centralizada no tuvieron un papel menor en esa revolución. Por su parte, Carlos Raigoso duda de que buscar *una* definición de la ASCTI tenga alguna utilidad. En cambio, decide mostrar las tensiones surgidas en la acepción *vertical* de apropiación y la *horizontal*. Toda definición de la ASCTI es siempre una elaboración social de algún grupo de interés. Debemos eludir los marcos restrictivos y estar atentos por si las presuntas precisiones del lenguaje no ocultan en realidad algún verticalismo. En cambio, Olivé ha mostrado que los fenómenos de *apropiación* admiten un sentido débil (pero no por ello menos relevante) como producto de la enseñanza y la comunicación. Pero además ha sugerido que cuando los grupos humanos incorporan con íntimo

convencimiento ciertas prácticas sanitarias, agrícolas o industriales es posible observar la apropiación en sentido *fuerte*. A ello habría que agregar que también estamos ante apropiación *fuerte* cuando la participación en los frutos del saber madura hasta alcanzar la capacidad de control ciudadano y, muy especialmente, reordenar en forma creativa elementos conocidos y así aportar conocimientos científicos e innovaciones tecnológicas. Las «redes sociales de innovación» para Olivé son espacios de interacción multicultural para buscar la solución de problemas que afectan a los individuos y las comunidades. Allí deben articularse la pericia académica y la del «experto no certificado» (por usar la expresión de Pellegrini).

No en vano Feyerabend advertía que «fueron intrusos o científicos con insólitos historiales los que hicieron que la ciencia progresara». Agregaba también: «Einstein, Bohr y Born eran diletantes y así lo dijeron en numerosas ocasiones [...] Mayer tan solo conocía en líneas generales la física del siglo XIX» (Feyerabend, 1982, p. 102). Es oportuno reiterar aquí la afirmación de Kuhn expresada al comienzo de este texto: «Los hombres que realizan esos inventos fundamentales de un nuevo paradigma han sido muy jóvenes o muy noveles en el campo cuyo paradigma cambian» (Kuhn, 1999, p. 142). Ese parece ser el caso de Benoît Mandelbrot, el creador de los fractales, que se doctoró en matemáticas, pero en esencia fue un polímata y un creador: enseñó economía en Harvard, ingeniería en Yale, fisiología en el Albert Einstein College of Medicine de Nueva York y con poco más de treinta años comenzó a investigar para IBM. Algo modestamente expresa: «No hice estudios sistemáticos. Esto es lo que me permitió ir y venir y ejercitar mi curiosidad. ¿Quién puede permitirse un lujo así en la actualidad? ¿Quién puede permitirse salir de los límites de su especialidad?» (Mandelbrot, 1986). En una conferencia que se hizo célebre, Mandelbrot declaró:

> Todo el mundo me ha preguntado: ¿Cómo comenzó todo? ¿Por qué se dedicó usted a algo tan extraño? Y qué hizo que yo deviniera al mismo tiempo ingeniero mecánico, geógrafo, matemático, físico. Bueno, por extraño que parezca comencé estudiando el mercado de valores. Así que desarrollé una teoría y escribí libros contándola: el incremento de precios (Mandelbrot, 2010, p. 32).

La apropiación puede desarrollarse según muchos matices y grados, en particular, puede exhibir acentos más personalizados o lucir más colaborativa. Pero en todos los casos «la verdad necesita de un otro ante el que referenciarse como opuesto» (Pellegrini, 2019, p. 254). A veces se trata del entorno típico de un estudio jurídico y una gran empresa contra la cual probar numerosos casos graves de contaminación, como en el caso de Brockovich. En otras, se pueden identificar los contactos permanentes y las discusiones de

Odone con académicos y el sistema científico empresarial. Por su parte, el empresario John Crowley chocó contra una dura realidad cuando sus hijos fueron diagnosticados con la enfermedad de Pompe pero decidió entablar una alianza con Robert Stonehill, un científico algo marginal, para buscar un tratamiento.[9]

Este sentido *fuerte* de *apropiación* no se reduce a casos excepcionales, como suele objetarse. Retomemos la analogía musical: la existencia de grandes voces e intérpretes solistas no supone la marginalidad de los coros y las orquestas. Más bien todo lo contrario: es imprescindible una educación musical menos rutinaria para toda la comunidad que en gran parte constituirá su audiencia. De manera similar, no cualquiera puede abocarse creativamente a la detección precoz del cáncer de páncreas, como Andraka. Pero innumerables innovaciones de menor porte, en apariencia, contribuyen todos los días en su conjunto a resolver problemas de la salud de muchísimas personas.

A vía de ilustración: Mario Sangiovanni, profesor de dibujo, patentó en Uruguay y en Estados Unidos el hoy familiar dispositivo de seguridad para extracción de sangre (BSE, 2004, pp. 38-39). Lilián Zimet, laboratorista, y Alberto Stenberg, técnico industrial, innovaron con un método de trabajo más rápido y de calidad para el proceso de prótesis dentales en acrílico termocurable (BSE, 2004, pp. 48-49). Ante la falta de agua potable que se padecía en Camboya, advertida por la primera Misión de Paz, los ingenieros de OSE y del Ejército uruguayo crearon las usinas potabilizadoras de agua (UPA) (BSE, 2004, pp. 50-51). La crema de marcela, preventiva y curativa de lesiones de la piel, no fue inventada por una o dos personas, sino que «tiene muchas manos atrás»: el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA), la Facultad de Química de la Universidad de la República, el laboratorio Greenlab y el Instituto Clemente Estable (IIBCE) (BSE, 2004, pp. 52-53).

Un caso muy particular de apropiación es el de los niños beneficiarios del Plan Ceibal y sus familias: esa peculiar *empowerment no* es medido por las pruebas estandarizadas internacionales. El Plan Ceibal en el Uruguay ha sido aplicado durante más de una década y evaluado desde muchos ángulos, pero no como factor de apropiación en sentido fuerte. Una de las honrosas

9 Algunos epistemólogos creen que el documental y la ficción cinematográfica son apenas recursos motivacionales. Se pierden así grandes obras de la inteligencia que deberían juzgarse a la par que los tratados más sesudos o los papers más recientes. Por si me equivoco, consigno en este lugar discreto los títulos de las mejores películas inspiradas en algunos de los casos paradigmáticos de apropiación individual reiterados a lo largo del texto: Augusto Odone, *Lorenzo's Oil* (George Miller, 1992); Erin Brockovich, *Erin Brockovich* (Steven Soderbergh, 2000); John Crowley, *Extraordinary Measures* (Tom Vaughan, 2010); Srinivasa Ramanujan, *The Man Who Knew Infinity* (Matthew Brown, 2015). Por mencionar un documental, recordemos la estafa del «diesel limpio» de VW y a John German, a quien se le dedica un lugar de privilegio (junto a otros protagonistas decisivos) en el episodio «Hard NOx» de la serie *Dirty Money*, episodio dirigido por Alex Gibney.

excepciones es el libro de Ana Solari (2017) *La revolución Ceibal*, que logra mostrar de modo vivencial, con múltiples entrevistas de efecto coral, la energía desplegada en todo el territorio uruguayo gracias al Plan Ceibal y a los docentes que comprendieron su trascendencia. Se trata de una aproximación cualitativa, que captura de modo mucho más sustancial los fenómenos de la ASCTI que detonó esta experiencia que cumplía una década cuando se publicó el libro.[10] Como modesta sugerencia, para tener idea del impacto del Plan Ceibal en términos de apropiación habría que recurrir, en primer lugar, a los premios obtenidos por alumnos de la enseñanza pública a nivel nacional e internacional, evaluando su cantidad y su calidad.

Con el ánimo de indagar de modo más exhaustivo este enfoque en el futuro, a vía de ejemplo basta recordar por ahora unos pocos casos. En 2019, un grupo del Liceo Atlántida 1 de Canelones ganó el premio «Mejor equipo novato» en el Open Internacional de First Lego League de Fairmont, West Virginia (Estados Unidos), desarrollando con placas programables un robot con el fin de que los astronautas tolerasen mejor el aislamiento espacial.[11] En 2018, el proyecto «Recolección de agua para producción alimenticia», a cargo de estudiantes del Liceo Rural de Las Toscas de Caraguatá, Tacuarembó, ganó el Primer Premio en Investigación de Proyecto, también en la competencia internacional Open First Lego League en California.[12] En 2016, un Liceo de Tala, Canelones, aportó el mejor equipo novato de Robótica en Houston, con su proyecto Pet Rescue Tala (PRT): el equipo diseñó un robot autónomo que esparce cal cuando detecta superficies húmedas en galpones, cambiando el pH del suelo y evitando así la leptospirosis, una enfermedad infecciosa que afecta animales y humanos.[13] Los premios para los jóvenes usuarios del Plan Ceibal son numerosos. En esta breve muestra, sin ánimo exhaustivo, es de obligada mención el descubrimiento de un asteroide en 2012 por parte de estudiantes del Liceo n.º 2 de Barros Blancos guiados por un docente. El hallazgo se produjo en el contexto de la iniciativa Global Astronomy Month, cuando se llevó adelante el programa International Astronomical Search Collaboration (IASC), del que participan centros educativos de todo el mundo.[14]

---

10 Ver también mi artículo «¿La educación iguala o la igualdad educa? El caso del Plan Ceibal» presentado en el XIII Congreso de la Asociación Latinoamericana de Investigadores de la Comunicación (ALAIC) en la Universidad Autónoma de Cuajimalpa, México, 2016. Recuperado de <https://agustincourtoisie.wordpress.com/2018/01/09/la-educacion-iguala-o-la-igualdad-educa-el-caso-del-plan-ceibal/>.

11 <https://www.subrayado.com.uy/alumnos-atlantida-ganan-el-premio-al-mejor-equipo-novato-concurso-robotica-n538943>

12 <https://www.elobservador.com.uy/nota/como-ganaron-en-california-los-jovenes-de-toscas-de-caraguata-con-su-proyecto-liceal-201852251o>

13 <https://www.elpais.com.uy/vida-actual/robot-enfermedad.html>

14 <http://180.com.uy/articulo/25949_Liceales-uruguayos-descubren-asteroide>

En segundo lugar, como efecto secundario no previsto inicialmente, los adultos de hogares con diferentes modelos de laptops y tablets del Plan Ceibal han mejorado sus condiciones personales y laborales. Esto también configura un éxito masivo de apropiación social del conocimiento. Con base en las investigaciones de Joaquín Marandino y Phanindra Wunnava (2014) el Banco Mundial afirma que el Plan Ceibal impactó de modo positivo en los padres. Por su parte, con la misma referencia académica, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) especifica que 57% usó las computadoras para adquirir habilidades informáticas; 45% para consultar información general; 31% para navegaren Internet. Esto generó un aumento en el ingreso de los hogares de bajos ingresos: incrementó 37% del ingreso total y un 33% del ingreso laboral por hora trabajada (Marandino y Wunnava, 2014).

La apropiación en sentido fuerte (Olivé), a la vez horizontal (Raigoso) y colaborativa (Isaacson) encuentra otra ilustración alentadora en el campo educativo: el movimiento *maker* apela a otras tradiciones pero con distintas palabras apunta al mismo concepto. En tal sentido, afirman Sylvia Libow Martínez y Gary Stager (2019): «si bien el aprendizaje ocurre dentro de la cabeza del estudiante, sucede de manera más confiable cuando se enfoca en una actividad significativa para él fuera de su cabeza que vuelve real y compartible el aprendizaje» (Libow Martínez y Stager, 2019, p. 62). Y agregan:

> Esta construcción compartible puede adoptar la forma de un robot, una composición musical, un volcán de papel maché, un poema, una conversación, una buena hipótesis. Esto es mucho más que aprendizaje empírico. El poder de hacer algo nace de una pregunta o un impulso que tiene el estudiante y que no le imponen desde afuera (Libow Martínez y Stager, 2019, p. 62).

Puede que para algunos objetores la apropiación involucre demasiados rasgos para ser algo *claro y distinto*. Y puede que por momentos los últimos autores citados oscilen entre los sentidos débil y fuerte (Olivé) del término. Pero uno puede preguntarse qué parte es la que realmente no entienden los objetores de la apropiación, o los defensores de marcos restrictivos de ella, cuando se les ofrece el análisis de diversas definiciones de apropiación y se incluyen ejemplos como el que sigue:

> En el futuro, las evaluaciones de ciencia no van a hacer foco sobre la comprensión de los alumnos de las ideas centrales separadas de sus habilidades para usar las prácticas de ciencia e ingeniería. Van a evaluar los dos factores juntos, lo cual demostrará que los alumnos no solo «conocen» los conceptos científicos, sino que también pueden utilizar lo que comprenden para investigar el mundo natural mediante prácticas de indagación científica

> o resolver problemas relevantes con las prácticas de diseño de ingeniería (Libow Martínez y Stager, 2019, pp. 59-60).

Una vez más, para finalizar, recurramos a la analogía inspirada en el epígrafe de Platón: se puede ser músico si uno proviene de una familia de músicos, o ha estudiado durante años en un conservatorio. Pero se lo puede ser por otras vías, por el contacto con otros artistas, sean académicos o populares. Unos ejecutan su instrumento usando partituras, otros sin ellas. Se puede alcanzar la excelencia de ambas maneras y también a través de infinitas formas intermedias entre esos extremos. Podríamos parafrasear a Platón y suponer que la vida humana en sociedad no podría subsistir, si no somos todos en algún grado apropiadores del conocimiento. Esto tendría un beneficio adicional: el de poder intervenir para controlar o incluso tomar decisiones mediante debates abiertos, en comunidades de investigación o en la esfera pública. Es allí donde podrían emerger las ventajas de articular la pericia experta y la no experta, el conocimiento tácito y el codificado, o los aportes de la apropiación en todo su expresivo abanico. Por eso aquí podrían resultar oportunas y esclarecedoras las palabras de Sheila Jasanoff:

> ¿Cómo deben entonces concebirse los patrones procedimentales para la integración activa de los ciudadanos en los años venideros? [...] Hacer justicia a toda la gama de incertidumbres que rodean la innovación tecnológica [...] de modo que el escepticismo desordenado de la democracia pueda brillar nuevamente. [...] Una meta de las nuevas prácticas de integración activa de los ciudadanos debe ser la de restablecer la comunicación entre los dominios de la emoción y el intelecto, el afecto y la razón, la imaginación y la argumentación, que las recientes tendencias procedimentales han separado en la práctica. [...] El mismo enfoque puede funcionar en conexión con las innovaciones biomédicas tales como la clonación, la investigación con células madre, los híbridos humanos-animales y las nanotecnologías, aunque solo sea para que la aceptación pública de los avances tecnológicos médicos prometidos descanse en un consenso social más firme. En la larga marcha de la democracia, sin embargo, no conduce a nada sustraer los temas e incertidumbres del debate abierto, que debe ser la propiedad común de todos los ciudadanos implicados y pensantes (2011, p. 32).

Estas páginas han procurado identificar elementos y esbozar la apropiación social del conocimiento dentro de un conjunto razonablemente coherente, en respuesta a críticas apresuradas o de base frágil y derivas empobrecedoras de un programa que puede reivindicarse como fecundo. Hemos hablado de paneles o comisiones de control ciudadano (Feyerabend); de la pertinencia de la apropiación «desde abajo» jerarquizada aunque no

excluyente de las comunicaciones desde arriba (Raigoso); de redes sociales e interculturales de innovación (Olivé); de la apropiación que involucra campos diversos como el del aprendizaje *maker*; de la apropiación como despliegue creativo del científico institucionalizado, joven, advenedizo o incluso *disperso* (Kuhn, Mandelbrot). Hemos mostrado la pertinencia de la apropiación como trabajo duro y colaborativo de expertos certificados y no certificados (Feyerabend, Isaacson, Pellegrini) similar a la que trajo la era digital. Hemos enfatizado en la articulación de lo heterogéneo (las arenas transepistémicas de Knorr-Cetina) tanto en los roles individuales, como en los institucionales, sin descuidar las tensiones entre los grupos de interés que se disputan el campo de la apropiación o reniegan de ella. La apropiación social del conocimiento, bien pensada y aplicada, no puede ingresar «todo» bajo su paraguas conceptual. Pero no es un clisé de moda, o una manera simpática e inclusiva de hablar. Es un programa necesario para mirar con amplitud y a la vez con atención a ciertos detalles, los más diversos fenómenos y experiencias humanas de comprensión y resolución de problemas.

Bibliografía

Andraka, J. y Lysiak, M. (2015). *Con uno basta*. Madrid: Indicios Editores (Urano).

Banco de Seguros del Estado (BSE) (2004). *Almanaque 2004*. Montevideo: bse.

Blanco Rangel, I. (2013). La apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación y los organismos de cooperación internacional. *El Ágora usb*, *13* (1), 179-189. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/4077/407736377007.pdf>.

Barrio Alonso, C. (2008). La apropiación social de la ciencia: nuevas formas. *Revista Iberoamericana de Ciencia Tecnología y Sociedad, 4* (10). Recuperado de <http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-00132008000100014>.

Bourdieu, P. (1994). El campo científico, *redes, 1* (2), 129-160. Recuperado de <https://ridaa.unq.edu.ar/bitstream/handle/20.500.11807/317/07R1994v1n2.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Brockovich, E. (2019). *Erin Brockovich*. Recuperado de <https://www.brockovich.com/>.

Colciencias (Dpto. Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación) (2019). *Apropiación social del conocimiento*. [en línea]. Bogotá: Colciencias. Recuperado de <https://www.colciencias.gov.co/cultura-en-ctei/apropiacion-social/definición>.

Courtoisie, A. (2018). *Ciencia kiria. Ensayos sobre ciencia, tecnología y sociedad*. Montevideo: cetp-utu, mre, comag. Recuperado de <https://agustincourtoisie.wordpress.com/>.

——————— (2019, noviembre). Epistemología. Reseña de *La verdad fragmentada* de Pablo Pellegrini. *Relaciones*, (426), 26-27. Versión digital: La verdad necesita de otro. Recuperado de <https://agustincourtoisie.wordpress.com/2019/12/13/la-verdad-necesita-de-un-otro-pablo-pellegrini/>.

Escobar Ruiz, J. M. (2017). Los orígenes del discurso de apropiación social de la ciencia y la tecnología en Colombia. *Análisis Político*, *30* (91) 146-163, 2017. Recuperado de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/anpol/article/view/70269>.

Escobar Ruiz, J. M. (2018). La apropiación social de la ciencia y la tecnología como eslogan: un análisis del caso colombiano. *Revista cts*, *13* (38), 29-57. Recuperado de <http://ojs.revistacts.net/index.php/CTS/article/view/65>.

Feyerabend, P. (1978/ 1982). *La ciencia en una sociedad libre*. Madrid: Siglo xxi Editores.
German, J. (2015, octubre 13). The man who discovered the Volkswagen emissions scandal. *bbc*. Recuperado de <https://www.bbc.com/news/business-34519184>.
Hidalgo, C. y Natenzon, C. (2014). Apropiación social de la ciencia: toma de decisiones y provisión de servicios climáticos a sectores sensibles al clima en el sudeste de América del Sur. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 9, (25). Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5124704>.
Isaacson, W. (2014). *The Innovators. How a Group of Hackers, Geniuses, and Geeks Created the Digital Revolution*. Nueva York: Simon & Shuster.
Jasanoff, Sh. (2011). Momentos constitucionales en el gobierno de la ciencia y la tecnología. En T. Pérez Bustos y M. Lozano Borda (Eds.). *Ciencia, tecnología y democracia. Reflexiones en torno a la apropiación social del conocimiento.* Medellín: Universidad eafit. Recuperado de <http://repositorio.minciencias.gov.co/bitstream/handle/11146/248/217.%20ciencia-tecnologia-democracia.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
Knorr-Cetina, K. (1996). ¿Comunidades científicas o arenas transepistémicas de investigación? Una crítica de los modelos cuasi-económicos de la ciencia. *redes*, *iii* (7), 129-160. Recuperado de <https://ridaa.unq.edu.ar/bitstream/handle/20.500.11807/671/08R1996v3n7.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
Kuhn, T. (1962-1979/1999). *La estructura de las revoluciones científicas*. Trad. Agustín Contín. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
Latour, B. y Woolgar, S. (1995). *La vida en el laboratorio. La construcción de hechos científicos*. Madrid: Alianza Universidad. Recuperado de <https://archive.org/details/144478278LatourBrunoYSteveWoolgarLaVidaEnElLaboratorioPdf>.
López Cerezo, J. A. y Cámara Hurtado, M. (2004). Apropiación social de la ciencia. En *Percepción social de la ciencia y la tecnología*. Madrid: fecyt.
Lozano Borda, M. y Maldonado, O. J. (2010). *Estrategia nacional de apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación*. Bogotá: Colciencias. Recuperado de <http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/paginas/estrategianacional-ascti.pdf>.
Marandino, J. y Wunnava, Ph. (2014). The Effect of Access to Information and Communication Technology on Household Labor Income: Evidence from One Laptop per Child in Uruguay. *iza Discussion Paper,* 8415. Bonn: Institute for the Study of Labor. En Banco Interamericano de Desarrollo (BID). *La realidad del desarrollo social latinoamericano,* Módulo vi «Avances y desafíos del empleo en la región».
Mandelbrot, B. (1986). Cómo descubrí los fractales. *Mundo Científico,* (58). Entrevista de Marc Lesort. Barcelona: Fontalba.
——— (2010). Fractales y el arte de la fracturación. *ted*. Recuperado de <https://www.ted.com/talks/benoit_mandelbrot_fractals_and_the_art_of_roughness?language=es>.
Marcos, A. (2010). *Ciencia y acción. Una filosofía práctica de la ciencia*. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica.
Martínez, S. L. y Stager, G. (2013/2019). *Inventar para aprender. Guía práctica para instalar la cultura maker en el aula*. Buenos Aires: Siglo xxi Editores.
Mielyn (2019). Funding Medical Research for ald & amn (2019). Portal de Mieliyn. Recuperado de <https://www.myelin.org/>.
Newman, J. (1948/1974). Srinivasa Ramanujan. En M. Kline (Comp.). *Matemáticas en el mundo moderno*. Selecciones de Scientific American. Madrid: Blume.
Nonaka, I. y Takeuchi, H. (1995). *The knowledge creating company*. Oxford: Oxford University Press.

Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI) (2014). *Apropiación social de la ciencia*, por Cecilia Hidalgo y Claudia E. Natenzon Recuperado de <https://www.oei.es/historico/cienciayuniversidad/spip.php?article4560>.

Olivé, L. (2011). Apropiación social de la ciencia y la tecnología. En T. Pérez Bustos y M. Lozano Borda (Eds.). *Ciencia, tecnología y democracia. Reflexiones en torno a la apropiación social del conocimiento.* Medellín: Universidad eafit. Recuperado de <http://repositorio.minciencias.gov.co/bitstream/handle/11146/248/217.%20ciencia-tecnologia-democracia.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Pellegrini, P. (2019). *La verdad fragmentada. Conflictos y certezas en el conocimiento.* Buenos Aires: Editorial Argonauta.

Pérez Bustos, T. y Lozano Borda, M. (Eds.) (2011). *Ciencia, tecnología y democracia. Reflexiones en torno a la apropiación social del conocimiento.* Medellín: Universidad eafit. Recuperado de <http://repositorio.minciencias.gov.co/bitstream/handle/11146/248/217.%20ciencia-tecnologia-democracia.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Platón (1871). Protágoras, o los sofistas. En *Obras completas* de Platón, tomo 2, edición de Patricio de Azcárate, Madrid: Medina y Navarro, editores [ca. 385] [15]

Polanyi, M. (1958/2012). *Personal Knowledge: Towards a Post-Critical Philosophy*. Chicago: University of Chicago Press.

———— (1966). *The Tacit Dimension*. Chicago: The University of Chicago Press.

Plotkin, M. (2014). *What the people of the Amazon know that you don't.* Recuperado de <https://www.ted.com/talks/mark_plotkin_what_the_people_of_the_amazon_know_that_you_don_t>.

Raigoso Camelo, C. E. (2011). Apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación: variabilidad de la representación. En T. Pérez Bustos y M. Lozano Borda (Eds.). *Ciencia, tecnología y democracia. Reflexiones en torno a la apropiación social del conocimiento.* Medellín: Universidad eafit. Recuperado de <http://repositorio.minciencias.gov.co/bitstream/handle/11146/248/217.%20ciencia-tecnologia-democracia.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Roberts, R. M. (1989). *Serendipity: Accidental Discoveries in Science*. Nueva York: John Wiley & Sons.

Solari, A. (2017). *La revolución Ceibal. El sueño que cumplió 10 años*. Montevideo: Sudamericana.

Sarewitz, D. (2017). Salvar la ciencia. *Revista de Economía Institucional*, *19* (37), 31-65. Recuperado de <https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3114171>.

Teece, D. (2003). Sacando partido de la innovación tecnológica: Implicaciones para la integración, colaboración, obtención de licencias y políticas públicas. En F. Chesnais y J. Neffa (Comps.). *Sistemas de innovación y política tecnológica*, *Sistemas de innovación y política tecnológica*. Buenos Aires: ceil-piette.

Unesco (2016). Políticas de Ciencia, Tecnología, e Innovación Sustentable e Inclusiva en América Latina. *Foro abierto de Ciencias de América Latina y el Caribe (cilac) 2016*. Redacción: Isabel Bortagaray. Recuperado de <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Montevideo/pdf/PolicyPapersCILAC-InnovacionEmpresarial.pdf>.

15 Sobre la polémica de la datación de este diálogo platónico ver: Bueno, Gustavo, (1980). Análisis del Protágoras de Platón. En *Textos de Gustavo Bueno*. Recuperado de <http://filosofia.org/cla/pla/1980gbpr.htm>.

El libro que aquí presentamos es el resultado de un intenso encuentro de diálogo y debate organizado por el Grupo de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología (GESCYT), celebrado en el mes de mayo de 2019 en el marco del VII Coloquio de Filosofía e Historia de la Ciencia que tuvo lugar en la Facultad de Información y Comunicación de la Universidad de la República.

En esta séptima edición del evento nos propusimos abordar la temática «Desafíos de la sociedad digital en el mundo contemporáneo», para lo cual invitamos a una veintena de investigadores, provenientes de Argentina, España y Uruguay, a efectos de considerar, precisamente, los desafíos que esta realidad nos propone.

ISBN: 978-9974-0-1821-1