AFHIC
Associação de Filosofia e História da Ciência do Cone Sul
Asociación de Filosofía e Historia de la Ciencia del Cono Sur

Oscuridad tecnológica entre destellos científicos en la era global

Martín Parselis†

Resumen

Quintanilla (2020, p. 114) afirma que "los ciudadanos del futuro tendrán que afrontar cuestiones de interés público que requerirán un elevado nivel de información científica" en referencia a una serie de fenómenos bien conocidos en la agenda internacional como el cambio climático, la energía o la edición genética. Podemos pensar del mismo modo cuando hablamos de tecnologías. Esta frase involucra la "cosa pública", y a los ciudadanos como nuevos actores que se sumarían a la evaluación de los problemas que hoy están en manos de los científicos. Por otra parte, la lista de fenómenos muestra una escala que supera ampliamente cualquier jurisdicción para poder ser gestionada en forma exclusiva. Si estas son las nuevas preocupaciones, puede ser una buena oportunidad para revisar algunos supuestos de los sistemas científico-tecnológicos. Resumiendo: si cambia el contexto, debería cambiar la estrategia. Este trabajo intentará explorar algunos rasgos de escala y presentar algunas ideas sobre un posible cambio de estrategia en relación con el desarrollo tecnológico.

Palabras clave: política tecnológica - globalización – ética

† Universidad Católica Argentina. martin@parselis.com.ar

1. Introducción

La creación relativamente reciente de Ministerios de Ciencia y Tecnología en distintos países posibilitó cierto reordenamiento de la actividad científica, pero fundamentalmente otorgó mayor valor (en presupuestos, y también en la consideración social) de la figura del científico, que en Latinoamérica es castigado históricamente con sus ingresos y condiciones de trabajo. La República Argentina ha seguido un camino considerable en términos comparativos en casi todas las disciplinas científicas, y se ha destacado especialmente en líneas como la energía nuclear, las actividades espaciales, o la genética animal.

Sin embargo, salvo en este puñado de casos, la transferencia de la investigación hacia sectores productivos presenta una estructura, al menos, ineficiente. Parte de esta dificultad se debe a la complicada relación entre institutos de investigación, universidades, Ministerios y CONICET. Pero a la vez es posible reconocer, casi de un vistazo, que el foco principal de estas instituciones es la ciencia, y no la tecnología.

Podría discutirse este asunto en términos de modelos de transferencia y de la imposibilidad de realizar ciertos desarrollos tecnológicos sin el apoyo de la investigación científica. Esto es controvertido debido a que es necesario diferenciar las posibles aplicaciones de la investigación de la racionalidad tecnológica; bastante ausente en los ámbitos de la investigación.

Ensayando algunas razones podemos ver que buena parte del desarrollo tecnológico es realizado por privados, y dadas sus finalidades (que no son compartidas necesariamente por el Estado) emergen algunos conflictos asociados a beneficios particulares en relación con la capacidad investigadora de un país. Aun así existen mecanismos para articular este conflicto, como en esquemas en los que distintos laboratorios prestan servicios a industrias locales, o la participación de grupos de investigación para la resolución de problemas urbanos o ambientales. Pero el impacto de estas actividades es muy acotado y no moviliza a la producción en forma significativa (sin mencionar restricciones derivadas de la previsibilidad y las condiciones de inversión).

2. Tecnología nacional

Las discusiones acerca de la articulación entre distintos intereses asociados al desarrollo tecnológico tiene una trayectoria fructífera en el Sur, como ocurre en Argentina con los trabajos de Sábato y Botana (1993) o Varsavsky (2013) que ya tienen más de 50 años. Sus análisis tienen un valor fundamental para tomar decisiones "conscientes" (en palabras de Sábato) para las políticas de desarrollo. Esta conciencia es básicamente dar rumbo, sentido, al proceso de desarrollo científico-tecnológico con finalidades asociadas al interés nacional. La valiosa sistematización que realizaron de alguna manera se ancla en el Estado-Nación como unidad que define "puertas adentro" las estrategias nacionales, tensadas por la relación entre el Estado y otros Estados.

Si bien este eje de análisis muestra claramente caminos posibles para el desarrollo, en las últimas décadas experimentamos fenómenos casi sísmicos entre escalas que crearon fugas todavía difíciles de caracterizar entre la escala del ciudadano, la del Estado y la escala global. Albornoz y Sebastián (1993) actualizaron la triple hélice involucrando a otros actores, pero el centro se mantenía en el país. Probablemente sea un buen momento para invitar a la actualización de los modelos con eje en la idea de país.

Si pensamos en las tecnologías que han logrado mantenerse como líneas estratégicas en Argentina, podremos advertir que ninguna de ellas se desarrolla en forma aislada y autónoma. Los satélites ARSAT ensamblados por el INVAP integran desarrollos argentinos con desarrollos franceses y alemanes, como el SAOCOM 1A y la auditoría japonesa que ha tomado soluciones

argentinas para ser implementadas en otros desarrollos espaciales[60]. El SAOCOM 1B que se lanzará durante 2020 en Cabo Cañaveral en *facilities* de la NASA será transportado por un cohete reutilizable Falcon 9 de la empresa SpaceX de Elon Musk[61].

Los resultados de investigación para encontrar formas de paliar al Covid-19 conforman un flujo global que probablemente derive en algunas vacunas en tiempo récord. Esto implica que la orientación es fundamental, tal como mencionamos sobre el sentido y los fines de la investigación, y también que este flujo involucra a aquellos países que tienen capacidad científica. Es decir, debemos rescatar esta posición relativa de la Argentina para ser parte de esta red científica mundial y también la decisión política sobre el foco de los esfuerzos[62]. A la vez, la producción local de las vacunas requiere de capacidad industrial instalada (o nuevas inversiones), otro de los ejes fundamentales para considerar en el desarrollo productivo además del desarrollo científico.

Pero, en cualquier caso, ningún resultado se produce "puertas adentro" en forma exclusiva, y esto parece cada vez más difícil cuando buena parte del conocimiento se produce en forma global (entendiendo la preponderancia de ciertos países[63]).

Con estos ejemplos, y ya bien entrado el siglo XXI, las ideas de desacople en favor de la autonomía nacional parece atentar directamente contra la posibilidad del desarrollo de capacidades locales. Esto implica que podríamos analizar el problema trasladando el anclaje desde "sistema de naciones" hacia una red global. Esta red no es precisamente un lugar cómodo ni amable, porque los poderes que operan están asociados a las fuerzas nacionales, pero también a multinacionales que en muchos casos cuentan con mayor poder financiero que muchos países. Sin embargo, cuando hablamos de tecnología, vemos que el "estado del arte" en el diseño y producción de tecnologías es menos una imposición que una construcción dinámica que se adopta según intereses y conveniencias y su composición está influida sobre todo por países poderosos, pero no exclusivamente.

El "estado del arte" indica formas de hacer, que se establecen a partir de experiencia y conocimiento. Ser partícipe de ello implica que debe existir el conocimiento local, y además que las tecnologías que se adopten no sean "cajas negras", es decir, que puedan ser exploradas, al menos en aquellos casos que podemos considerar críticos. De hecho, el propio Sábato relata cómo la adopción de las tecnologías nucleares de la Central Nuclear Atucha en los años 60 fue abierta y la Argentina pudo detectar componentes que podrían desarrollarse localmente aumentando la participación local en el desarrollo de la central.

Resumiendo, no es nuevo que existan estos intercambios. Lo novedoso es el nivel de complejidad y aceleración que ha tomado el desarrollo de este conocimiento global. Esto debería hacernos pensar la influencia de las escalas y en el rol de los países en función de ello.

3. Escala global

La tan mencionada globalización obliga a preguntarnos si debemos pensar en gobiernos con intercambios, o si debemos pensar los intercambios en una red global. Si pensamos en sistemas cuyos componentes son países o regiones trazamos bordes en una escala "meso". La escala "micro" podrían ser grupos e individuos y la "macro" el mundo que presenta algún patrón de comportamiento global. La crisis de los estados proclamada por Bell se relaciona con esto: el

60http://www.invap.com.ar/es/la-empresa/sala-de-prensa/archivo-de-noticias/579-21-11-2000-lanzamiento-del-satelite-argentino-de-observacion-sac-c-.html

61https://www.argentina.gob.ar/noticias/lanzamiento-del-satelite-saocom-1b

62https://santafe.conicet.gov.ar/resultados-de-la-convocatoria-ip-covid-64-proyectos-para-dar-respuesta-al-coronavirus/

63Por primera vez China supera a Estados Unidos en la solicitud de patentes globales: https://www.wipo.int/pressroom/en/articles/2020/article_0005.html

estado-nación es demasiado pequeño para enfrentarse a los grandes problemas internacionales, y demasiado grande para resolver los de las pequeñas naciones (Bell 1973).

Esta afirmación que ya tiene algo menos de medio siglo es realizada en el contexto de un libro sobre la sociedad post-industrial, que en principio requiere otros límites en los sistemas nacionales, involucrando a las multinacionales, organismos multilaterales, y organizaciones internacionales. En esa escala "meso" no bastaría con los estados. Para grupos e individuos los patrones de comportamiento, influidos (pero no determinados) por los actores que identificamos en la escala "meso", tienen una lógica más horizontal, especialmente en una globalización que en las últimas décadas acompañaba el flujo de información y mercancías con el flujo de cuerpos entre regiones y países.

Paralelamente los emergentes globales de los comportamientos "micro" y "meso" se instalaron con perspectiva sistémica, como el cambio climático. Recordemos que los emergentes dan cuenta de las diferentes propiedades entre escalas, que además no se heredan, pero no explican el proceso. Las explicaciones causales de los comportamientos emergentes cuentan con diferentes hipótesis en plena discusión.

Si adoptamos un modelo de red, podremos ver la globalización como un sistema complejo en el que se verifica que las interacciones producen un "todo" mayor que la suma de sus componentes que se encuentran en una escala menor. La comprensión de sus componentes no permite predecir el comportamiento del sistema resultante. Según Geoffrey West (2017), esto ocurre tanto con células, hormigas o personas que generan emergentes verificables en las economías, los mercados financieros, las comunidades urbanas, las empresas y los organismos. El famoso "efecto mariposa", superexplotado y exagerado por aplicarse como una especie de "norma", propone que una perturbación pequeña en una parte de la red puede generar eventos significativos como emergente[64].

El riesgo es otro atributo de los sistemas complejos. A medida que la globalización fue estudiada creando conocimiento sobre sus distintas etapas (mercancías, culturas, personas...), han surgido varios modelos y teorías. Uno de los rasgos actuales de estos modelos es la aceleración impulsada por uno de sus representantes más claros: el sistema financiero global. Esta velocidad en aumento, la aceleración y lo exponencial solo multiplica riesgos.

Ian Goldin y Mariathasan (2014) defiende el argumento de la mejora en la calidad de vida gracias a la integración global, aunque afirma que estas mejoras ocultaron la enorme interdependencia que se constituye como una de las vulnerabilidades de la globalización. A medida que aumenta el nivel de interdependencia y conectividad, se produce la consolidación de un sistema complejo, que caracteriza como fenómenos generados por partes que interactúan, cuyas conexiones causales no son fácilmente discernibles, y cuyo comportamiento con el tiempo exhibe desorden y se comporta de manera impredecible o caótica. A mayor conectividad, mayor complejidad, mayor riesgo, y menor posibilidad de toma de decisiones informadas, lo que conduce a la pérdida de responsabilidad. Si además esto se acelera, la fragilidad global es cada vez mayor, escondiendo los efectos de las acciones individuales, introduciendo más incertidumbre y peligro. De este modo, la lógica de la causalidad directa es cada vez más difícil de identificar (Goldin y Mariathasan 2014).

Con algunas diferencias Beck ya había desarrollado este punto y Giddens propuso en 2000 la idea de "riesgo manufacturado". Haciendo un juego de palabras con el "efecto mariposa" Goldin tituló su último libro como "defecto mariposa" mirando, ahora sí, algunas de las consecuencias no deseadas de la globalización. Aun así, el resumen de su mensaje podría ser "los males de la globalización se curan con más globalización". Coincidiendo o no, entiende que el riesgo y la

64 Efecto mariposa en The New England Complex Systems Institute (NECSI) https://necsi.edu/butterfly-effect

incertidumbre son parte inherente del sistema, tal como ya había sido observado hace 20 años, por lo menos (Goldin y Mariathasan 2014).

Riesgo e incertidumbre son aspectos que ocupan un espacio considerable en la agenda de los que intentan "mirar macro". López Cerezo (2018) en su estudio "La confianza en la sociedad del riesgo" relaciona este emergente con la politización del riesgo y la incertidumbre (muy apropiado para las épocas del Coronavirus).

3.1. Una escala repleta de *commons*

Asistimos recientemente al lanzamiento del primer Falcon 9 tripulado de la empresa SpaceX de Elon Musk que además tiene interés por el turismo espacial, o dicho de otro modo: la mercantilización del espacio, al menos en órbitas cercanas. Marte se encuentra a una distancia de entre 57 y 400 millones de kilómetros de la Tierra, la Luna a 380 mil kilómetros, y Plutón a 5 mil millones de kilómetros, distancia que ya fue superada por la sonda Voyager 2 en 2018, aunque debe continuar su viaje durante 30.000 años para abandonar definitivamente el Sistema Solar. Recordemos que hace apenas 11.000 años tenemos evidencias del establecimiento humano en territorios fijos, evento determinante en el desarrollo de todas las civilizaciones conocidas.

La luz del Sol que llega a la Tierra proviene de la misma estrella que la luz que llega a la Luna, a Marte y a Plutón. La atmósfera que filtra esa luz y que explica buena parte de la posibilidad de que estemos vivos cubre a todo el Planeta. El agua dulce fue posibilitadora de toda la evolución de la vida desde su microscópico origen hace 3,5 mil millones de años y que las mutaciones genéticas han desarrollado en especies diferenciadas, y en cada una de ellas dando identidad a cada individuo. Estas escalas de tiempo son estudiadas por lo que se denomina "Big History", una línea de trabajo bastante prolífica. ¿Tiene algún sentido pensar en la apropiación (privada o pública) de la luz, los genes, el agua, o un planeta?

En la escala humana, Jonas Salk cuando fue consultado sobre la patente que protegería su vacuna contra la polio (otra epidemia) dio una respuesta categórica: ¿se puede patentar el sol? Con esta pregunta Salk puso bajo la misma categoría algo natural como el sol y una creación artificial como su vacuna, una creación científico-tecnológica. Así, su vacuna fue de dominio público, y no pudo ser apropiada por privados, ni por estados. El régimen de propiedad de las vacunas candidatas contra el Covid-19 está en negociación, pero contamos con diversos ejemplos de otras cosas que no son naturales y que tampoco son apropiables: el conocimiento científico, las lenguas, las tradiciones, Internet (por ahora).

Pensar que hay cosas que no pueden tener "dueño" parece, a priori, extraño, dado que estamos acostumbrados a pensar en algún tipo de propiedad que en Occidente suelen reducirse a las figuras de propiedad pública y propiedad privada. Los bienes "sin dueño" no podrían ser nacionales lo que implica que ningún estado puede legislar en forma exclusiva sobre su naturaleza y preservación. En este sentido tanto el cambio climático como Internet son dos buenos ejemplos: cualquier decisión "soberana" sobre ellos implica algún deterioro del bien en términos globales. Según Lafuente, "cuando decimos que pertenece al procomún todo cuanto es de todos y de nadie al mismo tiempo, estamos pensando en un bien sacado del mercado y que, en consecuencia, no se rige por sus reglas." (Lafuente 2007, p. 1).

La Economía del Don formaliza este tipo de bienes. Zamagni propone la "fraternidad" como eje para la gestión de *commons*:

> Mientras que en relación con los bienes de la esfera privada es necesario apelar al principio del cambio de equivalentes, y para resolver el problema de los bienes públicos se puede pensar, al menos en el nivel teórico, en la aplicación del principio de redistribución, cuando se llega a la cuestión de los bienes comunes se vuelve indispensable poner en juego el principio de reciprocidad (Zamagni 2014, p. 27).

Las TIC y la informática en general abrieron una dimensión nueva de los *commons*, asociada a bienes intelectuales. No hablamos entonces de *commons* "dados", que se encuentran en la naturaleza, sino de *commons* "construidos" socialmente. En general se desarrollan por comunidades que no mantienen propiedad ni limitaciones de acceso a ellos, como el Software Libre y los bienes que suscriben el Copyleft.

Existen entonces aspectos de la naturaleza y de la cultura no apropiables por privados ni por estados. Puede ser evidente para la luz, aunque no lo es tanto para los genes, dado que hay industrias de alimentos que patentan intervenciones genéticas, o se practica la edición genética humana a través del método CRISPR. Puede ser evidente para Internet, aunque su propiedad de Neutralidad se encuentra en peligro una y otra vez. Pero si pensamos en tecnologías que pueden cambiar decididamente nuestro futuro, parece sensato que exista algún grado de gestión comunitaria. El Tratado Antártico, el Cambio Climático, los bancos para la conservación de semillas, y varios esfuerzos de la ONU se orientan a esquemas de decisión multilaterales. Es una buena aproximación al problema: existen actividades y tecnologías que nos involucran de algún modo crítico y por lo tanto no es posible dejar sus objetivos asociados a intereses particulares que pertenecen a las escalas "micro" y "meso".

Si asociamos esta idea también a la decisión autónoma de las comunidades para decidir sobre sus formas de vida, veremos que existen *commons* en todas las escalas. Su definición jurídica y técnica para su protección (evitar la apropiación para ser utilizados como simples recursos) está en manos del Estado o de sus equivalentes funcionales, a través de su potestad para definir qué puede ser parte de intercambios privados, qué bienes son apropiables por el Estado (como el petróleo en Argentina), y qué se puede considerar común. Una vez otorgado este estatus, deben existir garantías para su adecuada gestión, que a nivel global ha tomado la forma de gobernanza.

Si los *commons* posibilitan y son sostenidos por comunidades, la ética de las capacidades que mencionamos parece ser la más adecuada ya que circulan bajo la lógica de la Economía del Don. Procurar que diversos bienes se transformen en *commons* aumentaría la disponibilidad de conocimiento y saberes de una comunidad (Benkler 2006).

Innerarity (2020) afirma que hemos perdido de vista este tipo de bienes por torpeza colectiva, por no ver la relación entre las acciones personales y el conjunto, y observa que nuestra capacidad organizativa no resulta apta para la cantidad de cosas que compartimos. Esto vale para los *commons*, pero también para aquello que es público. Esto deriva en la imposibilidad de evitar los efectos catastróficos de nuestras irresponsabilidades. Visibilizar la relación entre los comportamientos individuales y lo común puede no llevar a la responsabilidad, pero no visibilizarla lleva seguramente a la irresponsabilidad, como relata Hardin (1968) en la Tragedia de los comunes.

Pensar en capacidades y en la modificación de formas de vida es pensar en algo que pertenece a una comunidad y por ello las tecnologías que estamos desarrollando y gestionando deben respetar el principio del cuidado de los *commons* dados, y legitimar los *commons* construidos, y esto requiere de alguna mirada estatal en las sociedades organizadas (Parselis 2016).

4. Particularidades tecnológicas

Mientras que los científicos habitan un sistema meritocrático y rígido en cuanto al modo de legitimar su trabajo, los tecnólogos suelen tener mayor flexibilidad en los modos de resolver un problema de diseño o crear una solución. Hay mucha sistematización, pero el juicio sobre los resultados depende de muchos factores y racionalidades. La mayor atención a la ciencia con respecto a la tecnología en los sistemas nacionales probablemente se deba a que esta relación presenta muchas aristas y se encuentra en plena discusión. Niiniluoto (1997) presenta cinco ideas diferentes sobre esta relación, aunque es especialmente adecuado el modelo que denomina

"interactivo". Una especie de "relación de conveniencia" entre ciencia y tecnología que relativiza los modelos lineales. En consecuencia, el desarrollo tecnológico no depende exclusivamente del desarrollo científico dado que produce también conocimiento específico y se relaciona con intereses y motivaciones de otra naturaleza.

Por otra parte, el desarrollo tecnológico puede contribuir al posicionamiento estratégico de un país pero dado que cualquier producto, servicio o implementación encuentra rápidamente a un usuario, las posibles transformaciones en los hábitos y la cultura de los ciudadanos se produce de un modo más directo. Esta consideración implica que entre los desarrolladores de las tecnologías y aquellos que la utilizan, solo media la tecnología, y entonces debemos prestar atención a una relación social entre agentes intencionales mediados por tecnologías. Como en toda relación entre agentes intencionales, podremos identificar aspectos éticos y políticos asociados (Parselis 2018).

Cabe diferenciar entre dos situaciones diferentes: tecnologías de consumo masivo y tecnologías que desarrolla o adopta un Estado. Analizaremos algunos rasgos generales que luego se podrán especificar en cada uno de estos casos.

Desde un punto de vista general, todas las tecnologías provienen de algún proceso constituido por una red de decisiones. Como resume Broncano (2008, p.28), "las tecnologías tienen historia" a diferencia de los objetos naturales. Este contenido intencional puede analizarse en cada una de las tecnologías y artefactos en forma particular y también en forma global para todas las tecnologías, y ambas escalas no son independientes. Cada tecnología es resultado de, al menos, una combinación de aspectos técnicos y de aspectos culturales. Una vez creadas accedemos a su uso, según reglas que ya están definidas, y que usualmente debemos aprender. Esto significa que como usuarios adoptamos "gestos" que han sido pensados y diseñados por otros para utilizar las tecnologías según nuestros propios fines (Parselis 2016, p.114).

Los aspectos técnicos suelen ser difíciles de abordar para quienes no están familiarizados con las profesiones técnicas (ingenieros, programadores, diseñadores). Cuando exista la vacuna contra el Covid-19 entenderemos rápidamente para qué sirve, pero es poco probable que sepamos mucho sobre su acción en nuestro organismo (si modifica ARN, si incorpora anticuerpos, si se trata un virus vivo, o un virus atenuado, etc.). Esta dimensión técnica utiliza lenguajes propios y se orienta a la "función técnica" (el modo en que un automóvil es capaz de transformar combustible en movimiento, por ejemplo). También se diseña el modo para "hacerlo funcionar". Sin saber "cómo funciona" un automóvil podemos aprender "cómo hacer que funcione" a través de mecanismos operativos.

Los aspectos culturales están asociados a las finalidades que guían el desarrollo de una tecnología. Cada tecnología se desarrolla impulsada por intereses, propósitos, o motivaciones. La búsqueda de la vacuna contra el Covid-19 o el tratamiento de pacientes con plasma, tiene un conjunto de motivaciones claras, incluyendo el interés por patentarlas. Pero estas motivaciones están asociadas al conocimiento disponible en un momento histórico dado y a las formas de organización para su producción. Los componentes culturales, entonces, son los particulares que guían el diseño de una tecnología, y también elementos generales que se comparten socialmente, como lenguajes, conocimiento disponible, representaciones sociales, o imaginarios.

La combinación coherente entre los aspectos técnicos y culturales es parte de las acciones principales dentro del contexto de diseño y producción, y también en el contexto de uso. En ambos contextos hay humanos que toman decisiones según sus finalidades, por lo tanto las tecnologías se constituyen como una forma de relación entre estos humanos, entre los que decidieron como son, y los que las utilizamos. Esta relación es, la mayoría de las veces, una relación ciega que deriva en la experiencia de que las tecnologías se vuelven extrañas. Esto puede denominarse "desvinculación" entre contextos, y por lo tanto opera entre los agentes de cada uno de ellos, producida por una serie de barreras que podemos categorizar de este modo (Parselis 2018):

- La desvinculación técnica se produce por las barreras que dificultan la comprensión de los mecanismos técnicos. Es lo que da origen a la idea de "caja negra": no sabemos qué es lo que ocurre dentro, aunque podamos disfrutar de sus resultados. Esto ocurre habitualmente en el consumo masivo, pero también en infraestructuras y tecnologías de servicio público debido a que se bloquea la posibilidad de que la ciudadanía sepa qué es lo que esa tecnología hace y cómo se gestiona la información obtenida. El voto electrónico o el rastreo informático de los casos infectados por Covid-19 son un buen ejemplo para esta discusión.
- La desvinculación cultural puede asociarse en principio a que, por lo general, las razones por las que se desarrolla una tecnología difieren de las razones por las cuales la utilizamos. Coinciden parcialmente en una expresión técnica que como usuarios advertimos que nos posibilita algo. En el consumo masivo se esconden habitualmente finalidades adicionales a las que pueden servir a los usuarios. Pero si nos enfrentamos a tecnologías ampliamente difundidas los intereses del usuario pueden verse afectados: ¿Es posible mantenerse en el mercado laboral actual sin utilizar un celular? ¿Podemos dejar de vacunarnos por decisión propia? ¿Podríamos decidir entre alternativas de viaje con menor huella de carbono en lugar de cruzar el Océano Atlántico en avión? En estos casos "de los que no podemos salir" parece necesario algún mecanismo de consenso entre nuestras finalidades y aquellas relacionadas con el desarrollo de las tecnologías.
- La desvinculación representacional es el desacople entre nuestros modelos mentales sobre una tecnología y lo que realmente es. Para operar cualquier tecnología construimos alguna representación mental que depende de cada uno de nosotros y de las representaciones sociales vigentes. La palabra "escritorio" mantiene un significado tradicional (aquel objeto que tiene una tabla y cuatro patas), pero también tiene un significado que adoptamos socialmente a partir de los años 80 cuando los sistemas operativos informáticos representaron gráficamente carpetas y archivos en un nuevo "escritorio". Naturalizamos esta idea, y aprendimos cómo movernos operativamente en ese espacio representacional de la computadora. Este aprendizaje se asocia a reglas y procedimientos, que también fueron definidos por otros humanos en el contexto de diseño. Pero una computadora no funciona en base a carpetas y archivos sino en una compleja combinación de capas entrelazadas desde procesadores físicos, pasando por varias capas de código, hasta las representaciones gráficas como las de una carpeta. Aprendemos a operar las tecnologías en forma eficiente, pueden ayudarnos a cumplir nuestros fines, pero nada de eso nos indica qué es lo que ocurre realmente mientras lo hacemos. El aumento en la capacidad de procesamiento informático posibilitó la representación de elementos simbólicos cada vez más complejos. No necesitamos leer códigos y programar fórmulas para operar: con algunos botones con contenido icónico ese trabajo queda dentro de la "caja negra", y comenzamos a compartir esas representaciones socialmente. Cuando extendemos estas interpretaciones a una comunidad vemos que el discurso sobre de las tecnologías usualmente se basan en este contenido simbólico. Es decir que nuestras representaciones sociales se construyen sobre los contenidos de las interfaces, desvinculadas de lo que realmente ocurre. Cuando pensamos en tecnologías que involucran algunos aspectos ciudadanos podemos pensar que la comodidad de un sistema de sufragio no debe opacar el conocimiento de lo que realmente ocurre con cada uno de nuestros votos; el registro de nuestros movimientos en nuestra ciudad no debe esconder el problema de la utilización de la información y eventualmente los riesgos para nuestra privacidad. Es razonable entonces que

adoptemos la comodidad de las interfaces, pero no a costa de oscurecer mecanismos de funcionamiento que realizan funciones completamente opacas.

- La desvinculación de la gestión de lo común puede comprenderse inicialmente advirtiendo que las tecnologías van más allá de su ciclo de vida: antes hay recursos, y luego hay residuos. Los elementos que posibilitan su existencia muestran complejidad en cuanto a las decisiones previas y posteriores, ya que los recursos requieren explotar algún bien (agua, energía, minerales), el descarte implica el depósito en alguna parte (generando islas de plástico en océanos, o contaminando ríos con metales pesados), y su producción y utilización consume algún tipo de energía (con efectos como la liberación de gases con impacto en el cambio climático). Si todo esto es necesario para que exista una tecnología, no parece adecuado que se puedan tomar decisiones particulares sobre bienes que nos involucran colectivamente. Ampliaremos este punto en el apartado sobre *commons*.

Si estas barreras son bajas, las tecnologías serán menos extrañas y permitirán la revinculación entre agentes (Parselis 2018).

4.1. Ética, política y tecnología

Nuestro entorno vital está poblado de tecnologías que han diseñado y desarrollado otros y en función de ellas adoptamos gestos y construimos representaciones, además de transformar hábitos sociales e interpretaciones del mundo. Identificamos que la relación entre estos humanos tiene barreras que no se reducen al conocimiento técnico, y que no se trata de una relación abierta y transparente. La red de decisiones involucradas en el diseño no se reduce a un agente sino a grupos que pueden tener distintos intereses que convergen en un proyecto de desarrollo. Esta relación entre voluntades humanas es el primer punto de cualquier análisis ético y político, especialmente cuando pensamos en tecnologías de las que no podremos prescindir. Cabe entonces una pregunta que está lejos de los aspectos técnicos y muy cercana a cuestiones éticas: ¿puede la voluntad de unos determinar unilateralmente las transformaciones socioculturales de los otros?

Supongamos que esta pregunta es exagerada y que la libertad de acción dentro de una sociedad organizada otorga flexibilidad en las ideas que inspiran muchos de los desarrollos y emprendimientos. De hecho, disfrutamos de muchos beneficios derivados de esas libertades, desde el entretenimiento hasta los instrumentos de diagnóstico preciso de enfermedades. Pero podemos identificar algunos ejemplos para juzgar mejor estas relaciones en distintos casos.

Langdon Winner (1983) vuelve sobre los puentes diseñados por Robert Moses que cruzan las vías terrestres que conectan Nueva York con zonas de esparcimiento en Long Island, un caso muy estudiado y documentado. Moses fue responsable de muchas obras que han dado a Nueva York su aspecto moderno a mediados del siglo XX. Antes de cruzar cada puente hay señales que advierten a los conductores sobre la baja altura de paso. ¿Por qué se diseñarían puentes tan bajos? Si pensamos en algunas construcciones romanas vemos que la altura no parece ser un condicionamiento técnico. El puente romano sobre el río Tormes en Salamanca (siglo I, 350 metros de largo y 10 metros de altura) o el acueducto de Segovia (siglo II, 800 metros de largo, 28 metros de altura) demuestran que no hay limitación técnica alguna que haya determinado la altura de paso de los puentes de Moses. Se trata entonces de un criterio de diseño, que buscaba que pasen vehículos bajos (automóviles) y no vehículos altos (buses). Si advertimos que los primeros eran utilizados por las personas que podían acceder a ese tipo de vehículos personales, y los segundos eran utilizados por personas más pobres, especialmente negros, concluimos que se diseñó una tecnología para que funcionara como filtro social en un entorno de libre circulación pública. Conviven en este caso dos normativas: la normativa de libre circulación; y una normativa *de facto*

encarnada en infraestructuras. Por ello Winner afirma que hay tecnologías que se asemejan a decretos legislativos, que nos ordenan socialmente una vez que existen.

Esto nos conduce a un campo que no suele ser muy explorado, pero que es necesario diferenciar de las políticas tecnológicas. La relación entre tecnología y política tiene una expresión en Secretarías o Ministerios de Ciencia y Tecnología en muchos países. Las políticas relacionadas con la tecnología suelen definir industrias clave sobre las que estratégicamente un país decide formarse, desarrollar *know-how* y operar. Tal es el caso de la energía nuclear, la clonación, o las actividades espaciales como mencionamos.

Esta tendencia hacia políticas específicas en materia tecnológica se relaciona con modelos teóricos comúnmente "lineales" que establecen distintas relaciones entre institutos de investigación e industrias que son áreas prioritarias dando lugar a instituciones públicas que fomentan y evalúan la calidad de la investigación, como el caso del CONICET y las universidades. Estos esfuerzos son relevantes para mantener mejor posicionamiento relativo con respecto a otros países y regiones, además de contribuir potencialmente a la competitividad y a la soberanía tecnológica. Se trata, sin dudas, de capacidades estratégicas para un país, que se complementan con las del sector privado y en proyectos mixtos. El software ha tenido un desarrollo importante en los últimos años, del mismo modo que muchas industrias han incorporado nuevas tecnologías e innovaciones muy destacadas en agroindustria, que explica buena parte del ingreso de divisas.

El caso de los puentes, entre tantos otros, hace visible la relación entre los fines buscados en el diseño y sus efectos en el uso. Podríamos analizar estas relaciones en cualquier tecnología independientemente de si se trata de un proyecto privado o público, pero dado que la responsabilidad asociada al estado responde a intereses públicos, parece ineludible estudiar bajo qué condiciones éticas se da la relación entre los decisores y la ciudadanía.

Además de las tecnologías directamente asociadas al Estado, toda tecnología que implique al espacio público, gran escala, o produzca cambios profundos en hábitos sociales, también podría ser parte de la mirada estatal, como evaluador y eventualmente regulador. Esto existe en normativas de impacto ecológico, por ejemplo, aunque puede extenderse a otro tipo de impactos como ocurre en Alemania donde 120 investigadores de la Universidad de Karlsruhe trabajan para un ente autárquico que ante cada proyecto tecnológico que deba ser legitimado por el Parlamento acercan sus estudios para un voto informado en base a la aceptación social del proyecto[65].

Este tipo de evaluaciones tecnológicas son un aporte para la implementación de tecnologías más democráticas y debidamente consultadas con la ciudadanía. El debate parlamentario entonces también se nutre de la opinión de los interesados directos y no solamente de datos económicos y técnicos. Aplicando la frase inicial de Quintanilla a la tecnología, podríamos decir en este punto que los ciudadanos deberemos afrontar cuestiones de interés público que requerirán un alto contenido de cultura tecnológica[66].

Es importante diferenciar entre las tecnologías que ya existen (que ya están diseñadas, que ya no son flexibles, y que se gestionan actualmente) frente a aquellas que se están pensando o diseñando para el futuro, y que entonces todavía pueden cambiar. Mientras estas dinámicas ocurren, el contexto de la globalización muestra niveles de complejidad muy altos con respecto a otras épocas, en escalas que superan ampliamente la relación canónica entre dos agentes, y presenta riesgo intrínseco sobre fenómenos y objetos que no pueden ser considerados de propiedad exclusiva de individuos, ni de estados.

4.2. ¿Nueva ética?

65 Institute for Technology Assessment and Systems Analysis, ver https://www.itas.kit.edu/english/

66 La cultura tecnológica muchas veces se introduce dentro de la cultura científica, pero esperamos que luego de recorrer este capítulo sea posible discernir mejor entre sus diferencias.

Buena parte de nuestro entorno vital y de la posibilidad de acceso al mundo se encuentra conformado por tecnologías, cada una de ellas tiene una historia de decisiones. Este entorno se vuelve más complejo a medida que pasa el tiempo, bastaría comparar la presencia de artefactos en un hogar occidental promedio actual con respecto a cien años atrás; aunque también es incomparable con respecto a medio siglo atrás, época en la que nació Internet. La multiplicación en las últimas décadas es lo que marca la aceleración, que dio paso a la idea de lo "exponencial" que escuchamos cotidianamente.

Algunas tecnologías son muy poderosas, Internet es un buen ejemplo, pero también lo son las tecnologías de los alimentos o la Inteligencia Artificial, que desde su propia concepción necesitan gran difusión. Por ejemplo, y con dudas, las promesas sobre los beneficios de los coches autónomos se cumplirían si la mayoría, o todos, fueran autónomos. Pero también cambiarían radicalmente nuestras relaciones sociales urbanas y toda la movilidad dependería de una infraestructura de telecomunicaciones y datos que debería cubrir todo el territorio; sin olvidar que muchos de estos datos representan nuestra identidad y nuestros movimientos.

El poder implicado en este tipo de diseños es analizado por Hans Jonas desde un punto de vista ético. Dado que mayor poder implica mayor responsabilidad, una nueva ética para estas tecnologías

> Tiene que existir porque los hombres actúan, y la ética está para ordenar las acciones y regular su poder. Tanto más tiene que existir cuanto mayores sean los poderes de la acción que ella ha de regular; y el principio regulador tiene que ser proporcionado tanto a la magnitud como al carácter de lo que ha de regular. Por tanto, las nuevas capacidades de acción requieren nuevas reglas éticas y quizás, incluso, una nueva ética. (Jonas 1995, p. 19).

Otro argumento fundamental para prestar atención a esta "nueva ética" se asocia a la posibilidad de decidir sobre nuestra forma de vida que sin dudas está influenciada por nuestro entorno tecnológico. Las llamadas "capacidades" (en rigor, *capabilities*) propuestas por Amartya Sen se orientan a:

> La expansión de las capacidades de las personas para llevar el tipo de vidas que valoran y tienen razones para valorar. Estas capacidades pueden mejorarse mediante políticas públicas, pero también, por otro lado, la dirección de las políticas públicas puede verse influenciada por el uso efectivo de las capacidades participativas por parte del público. La relación bidireccional es fundamental (Sen 2000, p. 18).

No basta entonces con tener derechos, sino también con la posibilidad efectiva de su realización. Con la posibilidad de que una comunidad de diferentes tradiciones y concepciones puedan estar de acuerdo para proseguir su buena vida (Nussbaum 1997, p. 286).

La garantía para la expansión de derechos efectivos también es parte del terreno público, y con el antecedente de las tecnologías que ya tenemos, la preocupación sobre las tecnologías que vendrán parece genuina. Las relaciones y desvinculaciones entre los decisores y las comunidades son el centro del problema ético, y dada la escala y potencia de las tecnologías que vienen, parece necesario incorporar activamente nuevos criterios y alternativas basadas en la "responsabilidad" de Jonas (1995), o en la "honestidad" de Parselis (2018). Esto implica pensar modos de legitimar socialmente el desarrollo de escala o de influencia pública para que no se parezca a un decreto legislativo, para no vulnerar nuestra autonomía que ya no depende del borde nacional.

5. Lo nacional entre la complejidad y las tendencias tecnológicas

Las tecnologías digitales que durante algunos años se imaginaron como disociadas del entorno físico cada vez están más involucradas en nuestros cuerpos y relaciones territoriales. Es decir que ya no solo influyen en nuestro universo simbólico con toda su problemática específica de

espionaje, filtros burbuja, censura, privacidad, etc. sino que también se embeben en electrodomésticos y controlan algorítmicamente naves lejanas, o muy cercanas como los coches autónomos. Lo mismo ocurre con otras tecnologías en las que se decide como si la Tierra fuera un artefacto, en palabras de Allenby. Desde hace muy poco tiempo estamos cambiando la forma de estudiar la relación entre el desarrollo humano y los sistemas de la Tierra, abandonando gradualmente el análisis lineal para dar lugar a los sistemas complejos. Esto requiere el desarrollo de nuevos modelos, y una nueva ética (Allenby 2005).

Si el contexto actual exhibe desorden intrínseco y se comporta de manera impredecible o caótica; si a mayor conectividad, mayor complejidad, mayor riesgo, y menor posibilidad de toma de decisiones informadas, lo que conduce a la pérdida de responsabilidad (Goldin y Mariathasan 2014); si desde las primeras advertencias del "riesgo manufacturado" a principios de los años 2000 la conectividad se aceleró, y la fragilidad global es cada vez mayor, perdiendo de vista los efectos de las acciones individuales; si ya no podemos identificar causalidad directa; parece sensato el reclamo de Hans Jonas sobre la necesidad de una nueva ética.

Para Innerarity, en esta dinámica de aceleración, la pasividad es un modo de actuar, ya que los problemas solo empeoran cuando no se hace nada, lo que nos lleva a entender que la complejidad implica directamente a la gestión política (Innerarity 2020).

Pero es necesario identificar distintos espacios de gestión política, especialmente asociados a la tecnología. El contenido político de las tecnologías no es la política tecnológica. Comentamos que la política tecnológica en muchos lugares mantiene una relación virtuosa (al menos desde el punto de vista económico), en tanto que Latinoamérica muestra algunos resultados en la investigación científica que tienen enormes dificultades para ser transferidos al desarrollo tecnológico y a las empresas, salvo algunos pocos casos paradigmáticos. Es pertinente la diferenciación entre el contenido político de las tecnologías y las estrategias nacionales o regionales orientadas al desarrollo tecnológico, que es un modo de establecer finalidades muchas veces asociadas a cuestiones geopolíticas. Por ello las políticas tecnológicas en su faceta de investigación se convierten en un activo irreemplazable para un país, del mismo modo que podría serlo la transferencia hacia la industria, incluso como "creadora de valor" desde la perspectiva de Mazzucato (2019).

Pero hay un camino por recorrer en cuanto a la gestión de recursos y su relación con lo que podemos considerar *commons*. ¿Es posible encontrar modos de gestión de *commons* entre países? Y hay otro camino por recorrer en cuanto a esta "nueva ética" y el *human accountability* en diseño tecnológico tanto como los criterios de automatización de acciones a través de la Inteligencia Artificial, por ejemplo en armas, que no pueden quedar fuera de un consenso global[67]. La cohesión social y la seguridad también son parte de la discusión, y precisamente ambas cosas pueden considerarse *commons*. Finalmente, el modo de esa cooperación, el mecanismo que permitiría tomar decisiones, es crucial: si se trata de valores, capacidades y bienes que podríamos considerar comunes, es necesario que su gestión sea cooperativa. Lo mismo ocurre, sin mucho éxito, con la mitigación del cambio climático.

Sin embargo, existe una tensión difícil de abordar. La tecnología puede estudiarse a través de sus trayectorias que parecen mostrar patrones evolutivos a veces casi "autoexplicativos", lo que alimenta de argumentos a algunos deterministas tecnológicos. La potencia de estas trayectorias puede llevarnos a pensar que es muy poco lo que podemos hacer para el gobierno de la tecnología. Las miradas más optimistas podrían sintetizarse en la pregunta que se hace Kevin Kelly: ¿qué quiere la tecnología? Y se responde a sí mismo de un modo ambivalente:

67 Las Naciones Unidas han abordado parte de la problemática de las tecnologías digitales a través de su programa Digital Cooperation, intentando consensuar directivas sobre lo que puede ser aceptable en un mundo digital interdependiente. El *human accountability* es uno de sus rasgos centrales. Ver: https://digitalcooperation.org/

> La tecnología quiere lo que queremos: la misma larga lista de méritos que anhelamos. Cuando una tecnología ha encontrado su papel ideal en el mundo, se convierte en un agente activo para aumentar las opciones, elecciones y posibilidades de los demás (Kelly 2010).

Esta idea parece descansar sobre el supuesto de que hay una búsqueda del bien, una especie de sustrato de buenas intenciones. Pero sabemos que hay consecuencias no deseadas y responsabilidades que se encuentran diluidas. Sabemos que enfrentamos el cambio climático, y que, salvo por la aceptación en un mercado, no tenemos instrumentos para decidir sobre las tecnologías que se están desarrollando hoy mismo y que comenzarán a formar parte de nuestro entorno vital en un futuro.

Kelly muestra esta tensión asegurando que nuestro papel como humanos es persuadir a la tecnología a lo largo de los caminos que naturalmente quiere seguir. (Kelly 2010).

Es decir que aún asumiendo que esa "inercia" por seguir una trayectoria determinada es potente, debemos "persuadir" a la tecnología. Esta "persuasión" se diferencia de otras ideas más críticas que van desde la condescendencia hasta la radicalización total en contra de estas trayectorias (Parselis 2018). Esta dinámica es tan poderosa que obliga a descartar la posibilidad pragmática de refundar el entramado de desarrollo tecnológico, que además barrería con sus beneficios. Parece más sensato intentar colocarlo dentro de la arena de la decisión política amplia y participativa, dentro de una época que *de facto* es compleja en todo sentido, incluso en sus esquemas de gobernanza como observa Allenby (2005), en los que la dominancia del Estado-Nación se trasladó a un lugar dentro del conjunto de muchas instituciones involucradas en la gobernanza internacional, como las empresas privadas, las ONG y comunidades de diferentes tipos.

Un esquema de gobernanza requiere renunciar a cualquier instancia central de ordenamiento de las distintas lógicas que intervienen en la sociedad, porque ya no sería compatible con la complejidad, según Innerarity. En la complejidad existe un mecanismo de autoorganización, que no permite su control central al estilo de las tendencias ideológicas actuales:

> En este punto (autoorganización) tienen razón los liberales, pero no consideran la otra cara de la realidad, las ineficiencias de la autoregulación o los resultados indeseados de la agregación. El socialismo es más ambicioso en su intervención, pero frecuentemente menos consciente de sus límites. La política de la complejidad apunta a una combinación de ambos enfoques, en la medida en que acepta la complejidad del sistema, pero al mismo tiempo sabe que sus intervenciones tendrán una influencia en la realidad emergente de las sociedades (Innerarity 2020, p. 19).

Si comparamos esta situación con respecto a los años 60, y teniendo en cuenta la evolución hacia un capitalismo más desigual y concentrado a partir de los años 80, deberíamos considerar que la propuesta de autonomía con eje en un sistema de estados con intercambios para la gestión de las tecnologías y los *commons* debería actualizar y complejizar las ideas de Sábato y Botana (1993) y Varsavsky (2013) para pensar en otro tipo de estrategias en función de alguna idea distinta de "interés nacional".

Muchas de las tecnologías ya desarrolladas podrían ingresar en el campo de la gobernanza, pero resulta más relevante aún para las tecnologías que vendrán, lo que implica definir las aspiraciones concretas del país con respecto a su rol dentro de este complejo entramado global. Esta aspiración sobre el futuro involucra la conexión entre las decisiones actuales y un estado de situación futuro, adecuadamente planteado por Innerarity bajo el concepto de "gobernanza intertemporal" que consiste en

> Una cultura política y un diseño institucional que estimula la decisión motivada en el largo plazo, protege los intereses futuros, mejora los instrumentos de previsión y promueve la solidaridad intergeneracional" (Innerarity 2020, p. 337).

En la misma línea existe el concepto "gobernanza anticipatoria" que es deseable en todos los campos, pero en el terreno tecnológico nos encontramos con la tensión entre la gobernanza y la inercia de las trayectorias tecnológicas. La anticipación sobre las tecnologías que se están desarrollando y su relación con los intereses locales es fundamental, asumiendo el riesgo y la incertidumbre. Las instituciones públicas tienen, en consecuencia, una importancia fundamental en esta tarea, tal como también advirtió Oscar Oszlak:

> Tal vez se requiera repensar totalmente los enfoques con que se enfrenta la tarea regulatoria, imaginando formas de intervención temprana antes de que su adopción adquiera gran escala, aunque sin disuadir el cambio tecnológico." (Oszlak 2019).

La anticipación y los "estudios del futuro" pueden ser una forma de regulación temprana, como también la evaluación de riesgos y la adopción inteligente del Principio de Incertidumbre. Se trata de una tarea que comienza con la reflexión acerca de las implicaciones futuras de las actuales decisiones, sobre las tendencias, que requiere diferenciar las señales críticas del ruido que nos distrae, detectar los problemas latentes, identificar los riesgos y las oportunidades (Innerarity 2020).

Una evaluación más democrática que legitime lo aceptable y lo deseable en cuanto a tecnologías futuras (entres sus opciones, que siempre existen) es también desarrollo de capacidades en el sentido de Amartya Sen y posicionamiento estratégico en la red global. Esta evaluación puede ser posibilitada por nuevos esquemas como es el caso de las Tecnologías Entrañables que intentan bajar las barreras que nos desvinculan del desarrollo tecnológico y proponen criterios amplios de desarrollo sin desmerecer los criterios técnicos (Quintanilla, Parselis, Sandrone, y Lawler 2017). Los criterios de las Tecnologías Entrañables, además, derivan de algunas consideraciones éticas que analizamos, como por ejemplo la honestidad tecnológica observando la legitimidad del desarrollo y el cuidado de los *commons* (Parselis 2018).

Con más conciencia de los intereses locales y con la aspiración estratégica dentro de la complejidad global, sería posible instrumentar estos mecanismos para legitimar socialmente el desarrollo y modos de adopción de tecnologías dentro de esquemas de gobernanza anticipatoria para que el futuro nos encuentre en una mejor posición relativa con respecto a decisiones que ningún país podría tomar en forma exclusiva. En este sentido, el rol del Estado como modulador entre estas escalas parece insoslayable.

6. Reflexiones finales

Nuestra relación con las tecnologías nos modifica y nos constituye en nuestras habilidades, capacidades, posibilidades y construye nuestra mirada del mundo. Contribuyen a la construcción de nuestras identidades. En los extensos tiempos biológicos, evolucionaremos en relación a los entornos que diseñamos. El contenido político está presente en este entorno y define parte de nuestra forma de vida. Si retomamos la diferencia entre las tecnologías que ya existen y las tecnologías que todavía no existen, veremos que las primeras tienen el rol de decretos, pero las segundas son flexibles y podremos modificarlas. Esto depende de mecanismos que posibiliten definir (o redefinir) el problema que pretenden solucionar y sus finalidades.

Nuestro camino hacia el futuro implica actores involucrados, en todas las escalas, ciudadanos, Estados y esquemas de gobernanza. El Estado tiene buena parte del peso de la responsabilidad del desarrollo científico-tecnológico, pero no exclusivamente, dado que en la escala nacional requiere de la cooperación de otros actores, y en la escala global debe participar del flujo de conocimiento y del Estado del arte dinámico y complejo. No es posible que el Estado se encuentre desvinculado de la pregunta por el problema por solucionar: no debería aceptarse una rueda sin necesitarla. Pero además, debe procurar que no se produzcan desvinculaciones entre los intereses que motivan la

creación de las tecnologías con respecto a los intereses en su gestión y los intereses de los ciudadanos. Esto implica consensos a través de esquemas de gobernanza y mecanismos de participación. Menos barreras generan tecnologías más transparentes. El interés por estudiar y gestionar la trazabilidad de contagios en una pandemia no puede generar tecnologías que lesionen derechos individuales a la privacidad, que el Estado debe garantizar además de auditar el proceso de diseño y gestión de dicha tecnología.

Los Estados son entidades que hoy se encuentran en la escala intermedia de esta problemática, son parte de una red más compleja asociada a las trayectorias tecnológicas y a bienes naturales y culturales que no puede gestionar en forma aislada o desacoplada de la red global. El intento por evitar la ruina de estos bienes globales, que ya no son solamente naturales, sino también culturales, requiere de consensos, también globales.

Ninguna administración entonces puede desde el punto de vista ético desentenderse de las capacidades en determinar las formas de vida que elijan sus ciudadanos, como tampoco de los aspectos que la conectan con aquello que no puede ser apropiado por el bien de la humanidad. El Estado es una institución crítica en la modulación entre estas escalas. La nueva ética que exigen las tecnologías actuales debe ser un imperativo, o al menos una guía para esta modulación. De ese modo aseguraría tecnologías socialmente más legítimas. Parece ser el momento del advenimiento de un Estado modulador entre los ciudadanos y la comunidad global, más que en un Estado custodio del límite entre el adentro y el afuera.

Bibliografía

Albornoz, M. Sebastián, J. (1993), “Jorge Sábato revisitado”, *Arbor: Ciencia, pensamiento y cultura* 575, 117-130.

Allenby, B. (2005), *Reconstructing Earth: Technology and environment in the age of humans*. Washington D.C.: Island Press.

Bell, D. (1973), *The coming of post-industrial society. A Venture in Social Forecasting*. New York: Basic Books.

Benkler, Y. (2006), *The Wealth of Networks. How Social Production Transforms Markets and Freedom*. New Haven and London: Yale University Press.

Broncano, F. (2008), "In media res: cultura material y artefactos", *Revista ArtefacTos* 1(1), 18–32.

Goldin, I., Mariathasan, M. (2014), *The Butterly Defect. How globalization creates systemic risks, and what to do about it*. Princeton: Princeton University Press.

Hardin, G. (1968), "The tragedy of the commons", *Science 162*, 16–20.

Innerarity, D. (2020), *Una teoría de la democracia compleja. Gobernar en el siglo XXI*, Barcelona: Galaxia Gutenberg SL.

Jonas, H. (1995), *El principio de responsabilidad. Ensayo de una ética para la civilización tecnológica*, Barcelona: Herder.

Kelly, K. (2010), *What technology wants*, New York: Viking - Penguin Group.

Lafuente, A. (2007), "Los cuatro entornos del procomún", *Cuadernos de Crítica de La Cultura* 77–78, 15–22.

López Cerezo, J. A. (2018), *La confianza en la sociedad del riesgo*, Barcelona: Sello Editorial.

Mazzucato, M. (2019), *The value of everything. Making and taking in the Global Economy*, London: Penguin Books.

Niiniluoto, I. (1997), "Ciencia frente a Tecnología: ¿Diferencia o identidad?", *Arbor: Ciencia, pensamiento y cultura* 620, 285–299.

Nussbaum, M. C. (1997), "Capabilities and Human Rights", *Fordham Law Review* 66(2), 273–300.

Parselis, M. (2016), *Las Tecnologías Entrañables como marco para la Evaluación Tecnológica*, Salamanca: Universidad de Salamanca.

Parselis, M. (2018), *Dar sentido a la técnica ¿pueden ser honestas las tecnologías?*, Madrid: Organización de Estados Iberoamericanos - Catarata.

Quintanilla, M. Á. (2020), *Filosofía ciudadana*, Madrid: Trotta.

Quintanilla, M. Á., Parselis, M., Sandrone, D., Lawler, D. (2017), *Tecnologías Entrañables. ¿Es posible un modelo alternativo de desarrollo tecnológico?*, Madrid: Organización de Estados Iberoamericanos - Catarata.

Sábato, J., Botana, N. (1993), "La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina", *Arbor, Ciencia Pensamiento y Cultura* 575, 21–43.

Sen, A. (2000), *Development as Freedom*, New York: Anchor Books.

Varsavsky, O. (2013), *Estilos tecnológicos. Propuestas para la selección de tecnologías bajo racionalidad socialista*, Buenos Aires: Biblioteca Nacional.

West, G. (2017), *Scale. The Universal Laws of Growth, Innovation, Sustainability, and the Pace of Life, in Organisms, Cities, Economies, and Companies.* New York: Penguin Press.

Winner, L. (1983), "Tienen política los artefactos?", https://www.oei.es/historico/salactsi/winner.htm [última consulta 15/09/2020]

Zamagni, S. (2014), "Bienes comunes y bien común", en Groppa, O., Hoevel, C. (eds.), *Economía del Don. Perspectivas para Latinoamérica*,. Buenos Aires: Ciudad Nueva, pp. 25-46.

View publication stats