

Hacia una concepción democrática de la ciencia y la tecnología

TAKIS FOTOPOULOS

Resumen. La opinión predominante en Occidente desde la Ilustración del siglo XVIII de que la ciencia y la tecnología permiten a los seres humanos controlar la naturaleza en un proceso sin fin de Progreso y emancipación ha sido seriamente cuestionada en los últimos 30 años. No sólo la objetividad y neutralidad de la ciencia, sino también la autonomía de la tecnología han sido puestas en tela de juicio. Sin embargo, una cuestión aún más importante que se ha planteado se refiere a la naturaleza democrática de la ciencia y la tecnología actuales, lo que podríamos llamar la "tecnociencia". La cuestión se plantea no sólo a causa de los ataques lanzados hoy por irracionalistas de todo tipo contra la ciencia, sino también por las críticas formuladas en contra las características antidemocráticas, supuestamente inherentes a la tecnología moderna como tal. El objetivo de este artículo es examinar, desde un punto de vista democrático, las demandas y contrademandas del carácter neutral, autónomo y democrático de la tecnociencia y terminar con algunas reflexiones sobre las características deseables de una ciencia y tecnología democráticas.

Introducción

La crisis de la tecnociencia surgió hace unos 30 años cuando, por un lado, el proceso científico de creación de verdades "objetivas" fue cuestionado[1] y, por otra parte, se pusieron de manifiesto las implicaciones sociales y ecológicas de la tecnología de hoy en día[2]. La crisis de la ciencia tuvo consecuencias especialmente devastadoras en cuanto al valor de la "verdad" de las interpretaciones de los fenómenos sociales y económicos, como mostró el posterior aumento del movimiento post-modernista.

La ciencia juega un doble papel con respecto a la reproducción de la *economía de crecimiento*, definida como el sistema de organización económica que se orientan bien sea "objetiva" (economía de mercado capitalista) o deliberadamente (economía planificada "socialista") hacia el crecimiento económico[3]. La ciencia ha desempeñado un importante papel ideológico como justificadora "objetiva" del crecimiento económico -un papel que ha sido sometido a una fuerte presión por la crisis de credibilidad de la ciencia. Y, al igual que la religión jugó un papel importante en la justificación de la jerarquía feudal, también las ciencias, sobre todo las "ciencias" sociales, han desempeñado un papel crucial en la justificación de la sociedad jerárquica actual. De hecho, desde el momento en que la ciencia

reemplazó a la religión como visión del mundo dominante, ya estaba justificando el crecimiento de la economía, tanto en su forma capitalista como "socialista".

Sin embargo, la ciencia y, en particular, la ciencia aplicada y sus aplicaciones tecnológicas, tiene un papel funcional igualmente importante en la reproducción material de la economía de crecimiento a través de su contribución decisiva a los esfuerzos para dominar el mundo natural y maximizar el crecimiento. La evidencia del efecto del crecimiento económico sobre la naturaleza y, posteriormente, la calidad de vida, puso en tela de juicio el papel funcional de la ciencia en el avance del Progreso. Cuando, además de esto, la credibilidad de las verdades científicas se fue cuestionando, ya fueran estas verdades fruto de la "ciencia" social ortodoxa[4] o de la "ciencia" alternativa del socialismo, el Marxismo[5], había llegado el momento de la verdad para la ideología del crecimiento. Hoy en día, la significación imaginaria central de la economía de crecimiento, es decir, la identificación del Progreso con el crecimiento y la idea implícita de dominio humano sobre la Naturaleza, es, por primera vez después de la Ilustración, duramente atacada.

El colapso del estatismo "socialista" y el auge del neoliberalismo tuvo el efecto colateral de que la crítica radical del socialismo "científico", el estatismo y las políticas autoritarias, que había comenzado antes, no funcionó como un catalizador para un mayor desarrollo de un pensamiento anti-autoritario de izquierdas. En cambio, la crítica del cientificismo fue tomada por los teóricos postmodernos y se convirtió en un relativismo general, lo que inevitablemente provocó el abandono de cualquier crítica efectiva del status quo y de la teorización de conformismo[6].

Sin embargo, no son la propia ciencia y el racionalismo en general los culpables de la presente crisis multidimensional, como suelen afirmar distintos irracionalistas. Así pues, como afirma Pablo Heelas, profesor lector en Religión y Modernidad en la Universidad de Lancaster y autor de *The New Age* (La Nueva Era):

Ya no creemos en la razón y la ciencia como motores del progreso humano -la promesa de la Ilustración... no hay un sentido de optimismo o entusiasmo por el futuro. [Los] movimientos espirituales son la excepción; son optimistas, pero a un nivel muy personal, individualista, ya que persiguen su propia perfección. Hasta un 50 por ciento de mis estudiantes están en el neo-paganismo, Wicca o el chamanismo; están más interesados en su vida interior que en cambiar el mundo[7].

Sin embargo, como se subraya más adelante, la ciencia aplicada, como la tecnología, no es "neutral" ante la lógica y la dinámica de la economía de mercado. Aún así, la ciencia pertenece a la tradición autónoma debido a los métodos utilizados para obtener sus verdades y, a veces, incluso desde el punto de vista de su contenido (por ejemplo, la desmitificación de creencias religiosas). Por lo tanto, como he intentado mostrar en otra parte[8], a la hora de interpretar los fenómenos sociales lo que se necesita hoy en día no es echar por la borda la ciencia, ni mucho menos todo racionalismo, al interpretar los fenómenos sociales, sino trascender el racionalismo "objetivo" (es decir, el racionalismo que se basa en las "leyes objetivas" de la evolución natural o social) y desarrollar un nuevo tipo de racionalismo democrático.

¿Es neutral la tecnociencia?

La tesis propuesta en este trabajo es que la tecnociencia moderna no es "neutral" en el sentido de que no es más que un "medio" que se puede utilizar para el logro de cualquier fin, ni autónoma en el sentido de que es el único o el factor más importante para la determinación de las estructuras sociales, las relaciones y los valores. En cambio, se argumenta que la tecnociencia está condicionada por las relaciones de poder implícitas en el conjunto específico de instituciones sociales, políticas y económicas que caracterizan la economía de crecimiento y el paradigma social dominante, es decir, el sistema de creencias, ideas y valores correspondientes que están asociados a estas instituciones[9].

Un elemento crucial del actual paradigma social dominante es la *ideología del crecimiento*, que se puede definir simplemente como la ideología fundada en la creencia del imaginario social de "el crecimiento ilimitado de la producción y de las fuerzas productivas es, *de hecho*, el objetivo central de la existencia humana"[10]. La ideología del crecimiento se ha ido estableciendo a lo largo de más de 200 años, tras la revolución industrial y la dinámica del "crecer o morir" puesta en marcha por la economía de mercado. Así, desde Adam Smith[11] hasta Karl Marx[12], la cuestión fundamental era cómo la humanidad podría, con la ayuda de la ciencia y sus aplicaciones tecnológicas, maximizar el crecimiento. De hecho, Marx fue aún más categórico sobre la importancia del crecimiento rápido. Como ha señalado un estudio marxista recientemente:

La crítica marxista del capitalismo ha recurrido con frecuencia a argumentos de racionalidad económica, de un proceso de crecimiento en crisis a uno que estaría libre de ella y sería por tanto más rápido, de una asignación ineficiente y derrochadora de recursos productivos a una que se basaría en formas de cálculo más precisas y extensivas (énfasis añadido)[13].

No es de extrañar, por tanto, que el movimiento socialista que surgió en el siglo XIX en Europa y, por supuesto, el movimiento marxista, constituyan las manifestaciones materiales de una visión estatista socialista, según la cual el objetivo del movimiento socialista debe ser la conquista del poder del Estado por medios legales o revolucionarios, como condición necesaria para lograr un cambio social radical, es decir, como condición previa para emplear nuestros conocimientos sobre la naturaleza y la sociedad con el fin de dar forma al entorno natural y al curso de la evolución social. Esta visión implicaba una trayectoria lineal (o dialéctica) del Progreso hacia el futuro. La política podía basarse en la ciencia, en un conocimiento efectivo, independientemente de cualquier actividad colectiva, creativa o auto-instructiva por parte de los individuos sociales. El punto de vista estatista socialista prosperó fundamentalmente en el cuarto de siglo después del final de la Segunda Guerra Mundial, como resultado de la gran expansión geográfica de la economía de crecimiento "socialista" en Europa del Este y el acceso al poder de los partidos socialdemócratas en el Oeste de Europa.

El punto de vista estatista socialista adoptó, implícita o explícitamente, la tesis de la neutralidad de la tecnociencia, según la cual la tecnociencia es un "medio" que se puede utilizar para el logro de un desarrollo capitalista o socialista de las fuerzas productivas. Dentro del movimiento marxista, sólo la Escuela de Teoría Crítica negó la tesis de la

neutralidad de la tecnología, argumentando que mientras que la tecnología sirve a objetivos genéricos, como el aumento del poder del hombre sobre la naturaleza, su diseño y aplicación sirven a la dominación del hombre por el hombre, y, en este sentido, los medios (la tecnología) no son realmente "sin valor" sino que incluyen dentro de su estructura el objetivo de promover una determinada organización de la sociedad (Georg Lucaks, Adorno, Marcuse y otros).

Por lo tanto, no es de extrañar que “el socialismo realmente existente” adoptara plenamente la tecnoestructura occidental industrial (mismas fábricas, sistemas de producción etc.). Lenin, ya en 1918, había introducido el Taylorismo; Stalin habló de la "revolución científico-tecnológica", mientras que Trotsky hizo hincapié en que "El marxismo se propone el desarrollo de la técnica como el motor principal del progreso, y construye el programa comunista sobre la dinámica de las fuerzas productivas" [14]. Así pues, el principio de eficiencia económica siempre había sido el estándar para evaluar el éxito en lo que respecta al objetivo de desarrollar las fuerzas productivas de la economía de crecimiento "socialista". El objetivo de diseñar la tecnología y de organizar la producción era, por un lado, maximizar la eficiencia y, por otro, asegurar el mantenimiento y la reproducción de las estructuras jerárquicas. Esta es la razón por la cual una fábrica soviética moderna, incluso en tiempos de Lenin (alentadas por él), no era de ninguna manera diferente -en términos de funcionamiento interno, organización jerárquica de la producción, etcétera- al equivalente capitalista. Esto, por supuesto, simplemente reflejaba la creencia socialista-estatista en la “neutralidad” de la tecnología. Por lo tanto, exactamente de la misma manera que la tecnología fue considerada por socialistas-estadistas como un *medio* neutral que podría ser utilizado por cualquier sistema social para lograr un objetivo específico, la eficiencia fue, también, apoderada como un medio neutral en el logro de los objetivos de crecimiento.

La ideología del crecimiento ha complementado, por lo tanto, la ideología *liberal* de la economía de crecimiento capitalista y la ideología *socialista* de la economía "socialista" de crecimiento. En este sentido, la ideología del crecimiento ha sido el fundamento ideológico último, tanto para la economía de crecimiento capitalista y "socialista", a pesar de las diferentes formas en que los patrones jerárquicos de la concentración de poder se estructuran en los dos tipos de economía de crecimiento. Es más, la ideología del crecimiento ha funcionado, en cierto modo, como la ideología “en la última instancia” ya que se ha determinado qué ideología será dominante al final. Esta es la razón por la que el fracaso económico de la economía de crecimiento "socialista" (es decir, la imposibilidad de crear una sociedad de consumo de tipo occidental) fue la razón principal que llevó al colapso de este tipo de economía de crecimiento y al predominio actual de la economía de crecimiento capitalista y su propia ideología (el liberalismo).

Además, el hecho de que la economía de crecimiento "socialista" adoptara la misma definición de la eficiencia económica que la economía de crecimiento capitalista (es decir, una definición basada en criterios tecnoeconómicos muy limitados que no incluyen el coste ecológico del crecimiento) también puede dar cuenta del hecho de que ambos tipos de economía de crecimiento comparten una degradación del medio ambiente similar. Por lo tanto, a pesar de que en la economía de crecimiento "socialista" el proceso de crecimiento no se combinó con la mercantilización de la economía, como en Occidente,

aún así resultó en un daño ecológico significativo (de hecho, mayor que en Occidente debido al menor nivel tecnológico en el Este). Por lo tanto, en la medida en que la actual concentración de poder no se puede reducir simplemente a las relaciones de producción capitalistas, como sostienen los marxistas, de una manera similar la crisis ecológica en sí misma no puede ser meramente reducida a las relaciones y a las condiciones de producción capitalistas, como mantienen los eco-marxistas[15]. De todos modos, es evidente que un análisis de la crisis ecológica sobre la base de las relaciones de producción capitalistas no puede explicar la existencia de una crisis ecológica aún más grave en los países de "socialismo real", a pesar de la ausencia de relaciones de producción capitalistas, en el sentido de medios de producción en manos privadas. Así, del mismo modo que sería erróneo atribuir la crisis ecológica sólo a la ideología del crecimiento, como hacen los ecologistas y varios "reales" dentro del movimiento verde, sin tener en cuenta el marco institucional de la economía de mercado y las relaciones de poder consiguientes, sería igualmente equivocado imputar la crisis principalmente a las condiciones de producción capitalista (como los eco-marxistas están tratando de hacer), sin tener en cuenta la importancia de la ideología del crecimiento en la teoría y la práctica del estatismo socialista.

En este contexto, el marco institucional diferenciado de los dos tipos de economía de crecimiento (capitalista y "socialista") y el marco ideológico común (ideología de crecimiento) serán de igual importancia en el análisis de los objetivos de las élites que controlan la economía de crecimiento y las implicaciones de estos objetivos respecto a las repercusiones ecológicas del crecimiento. Por lo tanto:

- En el caso de la economía de crecimiento capitalista, los que controlan los medios de producción (capital, trabajo y "tierra") tienen que apuntar, en el contexto del proceso de mercantilización, hacia la minimización de los controles sociales en los respectivos mercados, tanto si estos controles están diseñados para proteger el trabajo como el medio ambiente.
- En el caso de la economía "socialista" de crecimiento, los planificadores centrales eran capaces, en teoría, de tener en cuenta los factores ecológicos a la hora de tomar sus decisiones de planificación; sin embargo, en la práctica, esto habría supuesto que el crecimiento y la eficiencia no se maximizarían, lo que resultaría en quedarse más a la zaga de la economía de crecimiento capitalista.

Por tanto, es evidente que en ambas versiones de la economía de crecimiento la lógica integrada en el sistema, que emana del objetivo fundamental de maximizar el crecimiento y el objetivo intermedio de aumentar la eficiencia económica, lleva bien a dejar el entorno fuera de los cálculos de los costes del crecimiento, o sencillamente a un intento de usar la naturaleza como un instrumento en la búsqueda del anterior objetivo.

La tecnología nunca ha sido "neutral" con respecto a la lógica y la dinámica de la economía de mercado. Sin embargo, no sólo los estatistas socialistas, sino también los ambientalistas, suponen de forma explícita o -normalmente- implícita, que la tecnología es socialmente neutral y que sólo tenemos que utilizarla para los fines adecuados para resolver no sólo los problemas ecológicos, sino también los problemas sociales. Es obvio que este enfoque ignora la institucionalización social de la ciencia y la tecnología y el hecho

de que el diseño y en particular la aplicación de nuevas técnicas están directamente relacionadas con la organización social en general y la organización de la producción, en particular[16]. En una *sociedad de mercado*, como en cualquier sociedad, la tecnología encarna las relaciones concretas de producción, su organización jerárquica y, por supuesto, su objetivo principal, que, en el caso de una economía de mercado, se refiere a la maximización del crecimiento económico y la eficiencia con ánimo de lucro. Por lo tanto, la tecnología siempre se está diseñando (o al menos los diseños son adoptados) en la forma que mejor sirva a los objetivos de la economía de mercado/crecimiento.

Sin embargo, algunas autores eco-feministas, como Carolyn Merchant, tratan de explicar la actual crisis ecológica en términos de "la nueva filosofía mecánica de mediados del siglo XVII (que) logró la reunificación del cosmos, la sociedad y el yo en términos de una nueva metáfora -la máquina ... el control racional de la naturaleza, sociedad y uno mismo se logró mediante la redefinición de la realidad a través de la metáfora de la máquina nueva"[17]. Sin embargo, el hecho que esta visión de la historia no puede asimilar es que la "visión mecanicista de la naturaleza" no es más que el subproducto de la aparición, hace unos 400 años, de un proceso de separación de la economía y la sociedad[18], que culminó con el surgimiento de la economía de mercado, hace dos siglos, y de la economía actual de crecimiento. En otras palabras, el surgimiento de la visión mecanicista de la naturaleza era simplemente una parte integral del nuevo paradigma social que se convirtió en dominante en los dos últimos siglos y, en particular, de la ideología de crecimiento, que idealizó la dinámica de la economía de mercado. Por lo tanto, no es la tecnología como tal la culpable de la actual crisis ecológica, como suelen afirmar los ecólogos profundos. Del mismo modo, no es la industrialización en general ni su idealización teórica la que creó la actual forma de organización económica eco-perjudicial, sino el tipo específico de sociedad industrial que se desarrolló en los dos últimos siglos en el marco de la economía de mercado/crecimiento. Por lo tanto, las causas últimas de la crisis ecológica son la economía de mercado y su derivado, la economía de crecimiento, y no sus síntomas, a saber, el tipo de tecnología actual y la sociedad industrial.

En general, el tipo de la tecnociencia que se ha desarrollado en los últimos dos siglos no es un fenómeno cultural autónomo, sino un subproducto de las relaciones de poder y el paradigma social dominante que surgió en relación con el auge de la economía de mercado. Como he intentado mostrar en otra parte[19], no fue sólo la introducción de la producción mecanizada y la adopción de una "visión mecanicista de la naturaleza" lo que llevó al tipo actual de tecnociencia. Por el contrario, fue el hecho de que la producción mecanizada se introdujo en condiciones de propiedad privada y control de los medios de producción, lo que por un lado condujo a la *mercantilización*, y por el otro, al *crecimiento económico*. El primero fue el resultado del esfuerzo de los que controlan la economía de mercado por reducir al mínimo los controles sociales en los mercados. Este último fue el resultado de un proceso que, a nivel micro-económico, implica la búsqueda de beneficios a través de la mejora continua de la eficiencia (por medio de inversiones en nuevas técnicas, métodos de producción, productos, etc.) y las cifras de ventas. Tanto la teoría económica ortodoxa como la marxista podrían ser utilizadas para demostrar que la maximización del crecimiento económico y la eficiencia dependen de manera crucial de la división del trabajo, la especialización y la expansión del tamaño del mercado. Esta es la razón por la que la tecnología moderna siempre ha sido diseñada para maximizar la eficiencia

económica (en el sentido definido más arriba), lo que implica una mayor expansión de la división del trabajo y el grado de especialización, independientemente de las consecuencias económicas y sociales resultado del inevitable desmarque del principio de autonomía: el desempleo, la pobreza, las crisis en la economía de mercado y la irracionalidad económica en la economía de crecimiento "socialista", la desintegración de los lazos y valores sociales, implicaciones medioambientales y así sucesivamente.

Por lo tanto no tiene sentido adoptar la práctica de los ecólogos profundos y de sus simpatizantes y describir el presente sistema socio-económico como "industrialismo", más que como una economía de mercado o capitalismo. Roy Morrison, por ejemplo, sostiene que el industrialismo "no es simplemente" capitalismo. En cambio, el industrialismo se define como "un sistema para maximizar la producción y el consumo, pero también es algo más: el industrialismo es una civilización"[20]. Más adelante se afirma que el industrialismo se caracteriza en todas partes "por dos imperativos fundamentales: maximizar la producción y el consumo, y maximizar las ganancias y/o el poder.... la jerarquía, el progreso y la técnica, unidos para formar el triángulo de acero del industrialismo"[21].

La definición anterior, deja claro inmediatamente que el autor no está, efectivamente, hablando del marco institucional de la economía de mercado y la consecuente economía de crecimiento, sino de una "civilización", en otras palabras, un fenómeno cultural más que un sistema socio-económico y su sistema de valores e ideología asociados. No es de extrañar que Morrison vea la maximización de la producción y el consumo, así como la maximización del beneficio, como dos imperativos centrales que caracterizan la civilización industrial y no como imperativos implícitos en la dinámica de la economía de mercado y las relaciones capitalistas de propiedad, respectivamente. Por otra parte, al confundir el crecimiento de la economía con la ideología de crecimiento, pone en el mismo saco del "industrialismo" las economías de mercado y los regímenes difuntos del "socialismo real", aunque las estructuras de poder en el segundo tomaran formas muy diferentes a las del primero. Su descripción de la jerarquía confirma la sospecha de que el autor no está hablando de un sistema socioeconómico, sino de una civilización[22]. Por lo tanto, la jerarquía se describe como "el principio básico del orden industrial. Las jerarquías industriales no descansan en la casta o la clase, sino en el éxito en el cumplimiento de los imperativos industriales"[23]. Por lo tanto, el hecho de que las jerarquías de la industria, que controlan los medios de producción, persigan básicamente los mismos objetivos que las élites que poseen los medios de producción es ignorado por el autor, que parece adoptar el mito (en la actualidad casi desaparecido) del divorcio entre propiedad y control de la industria.

Sin embargo, esta problemática no es nueva en absoluto. Parece que los ecologistas profundos están actualmente llegando a la conclusión lógica de su planteamiento, que en su interpretación de la crisis ecológica siempre ha hecho hincapié en la importancia de los sistemas de valores y no de las instituciones y de la ciencia y la tecnología, más que del sistema de mercado. No es sorprendente que desestimen actualmente la propia economía de mercado. Así, como señala Janet Biehl en una reseña de un libro reciente sobre la Revolución Industrial, "Kirkpatrick Sale define explícitamente el industrialismo como 'el espíritu de encapsular los valores y la tecnología en la civilización occidental'. Esta

subjetivación del "industrialismo" como un "espíritu" se opone a una componente capitalista en el industrialismo de Sale”[24].

Está claro que los ecologistas profundos y Morrison, con un simple análisis "histórico" que no puede distinguir entre conceptos básicos como las relaciones de propiedad capitalista, la economía de mercado y economía de crecimiento, por un lado, y la ideología del crecimiento por otro, terminan mezclándolo todo bajo el paraguas del "industrialismo", que se supone que es la causa de todos nuestros males! Por lo tanto, el hecho de que la revolución industrial ocurriera en una sociedad donde los medios de producción eran de propiedad y control privado es simplemente ignorado por este enfoque. Igualmente ignorado es el hecho de que los regímenes desaparecidos del socialismo real, de hecho, tenían la opción de no adoptar una economía de crecimiento, pero simplemente no se lo propusieron -no, ya que pretendían convertirse en sociedades industriales, por lo que tuvieron que adoptar el sistema integral de relaciones sociales que se ajusta a la realidad industrial, como Morrison parece sostener, ni siquiera a causa de factores "objetivos" que evidentemente requerían un cierto nivel de desarrollo económico para satisfacer las necesidades de la gente. A pesar de que estos factores tuvieron un papel importante, la razón principal por la que lo hicieron fue un factor "subjetivo", y este era el hecho de que la identificación del progreso con el crecimiento económico era una parte esencial de su ideología[25].

Por supuesto, hoy en día son pocos los que todavía creen en algún tipo de identificación del progreso con el crecimiento económico, o incluso en la idea de progreso en sí. Por ejemplo, no mucha gente diría hoy en día, especialmente después de la experiencia de este siglo, que hay algún tipo de correlación entre el progreso de la tecnociencia y el grado de autonomía alcanzado en la sociedad en los planos político y económico. Por otra parte, varios autores han señalado la creciente vulnerabilidad de la especie humana debido a la confianza de todo el mundo en la misma tecnología y al hecho de que la creciente complejidad tecnológica vaya acompañada de una creciente falta de flexibilidad y capacidad de adaptación[26]. Sin embargo, si se acepta la tesis de la no neutralidad de la tecnología, se puede contraargumentar aquí que la homogeneización de la tecnología no es una "variable independiente", sino simplemente el resultado inevitable de la mercantilización de la economía.

Hoy en día, la no neutralidad de la tecnociencia se ha hecho aún más evidente que en el pasado. Así, en materia de tecnología en primer lugar, como señala Ian Reinecke con respecto a la tecnología electrónica:

Los valores inherentes a muchos sistemas electrónicos van más allá de las oficinas y las fábricas para reflejar la sociedad en la que existen. Los sistemas ponen de manifiesto la primacía del control y la producción orientada a obtener beneficios. Sirven a los intereses de quienes producen la tecnología, aquellos a los que se venden, y aquellos que se benefician de ella. La prueba de la supuesta neutralidad de la tecnología es si su diseño no se ve afectado por la sociedad que la rodea... la neutralidad de la tecnología no reside en su aptitud teórica para el bien o el mal, sino en la forma en que está diseñada para ser utilizada. Si en la

práctica se utiliza sólo como una amenaza, como un instrumento de control, como medio de sometimiento de muchos por pocos, su pretensión de neutralidad es falsa[27].

Además, en lo que se refiere a la ciencia de hoy, su carácter no neutral se ha hecho más evidente que nunca después de la "privatización" de la investigación científica como resultado de la disminución del sector estatal en general y del gasto estatal en particular en el contexto de la fase neoliberal de la mercantilización de la economía[28]. Como subraya Stephanie Pain, editora asociada del *New Scientist* (no exactamente una publicación radical), la ciencia y las grandes empresas han desarrollado lazos cada vez más estrechos últimamente:

Donde la investigación fuera en su mayor parte neutral, ahora tiene una gran cola de proveedores de fondos a quienes contentar. En lugar de imparcialidad, los resultados de la investigación están siendo discretamente gestionados y manipulados, o incluso ocultados si no sirven a los intereses correctos. El patrocinio raramente viene sin ataduras[29].

De hecho, como el mismo autor sostiene, aún más perniciosa es la tendencia de los científicos a la autocensura, en un intento de garantizar que los contratos siguen llegando –un esfuerzo que es vital para su supervivencia tras la institucionalización de los vínculos anteriormente informales entre el negocio y la ciencia introducidos por los neoliberales. En Gran Bretaña, por ejemplo, un Libro Blanco del Gobierno sobre la ciencia de 1993 hacía hincapié en la necesidad de concentrarse en la investigación que ayude a la "economía", mientras que la industria se le pedía que escogiera las áreas de la ciencia en las que se pudiera crear riqueza en el futuro. Como resultado de los vínculos formales e informales entre la empresa y la ciencia, hoy en día, no sólo no es posible hablar de la neutralidad o la objetividad de las ciencias sociales –como siempre ha sido el caso–[30], sino que se está convirtiendo cada vez más en un sinsentido hablar incluso de la neutralidad de las ciencias naturales.

Voy a mencionar dos ejemplos que muestran claramente los objetivos comunes, y los vínculos entre, por un lado, los que controlan la industria en la actual economía de mercado internacionalizada y, por otro, los que controlan la investigación científica. El primer ejemplo se refiere a la investigación en la agroindustria y el segundo versa sobre el efecto invernadero.

En cuanto a la investigación en la agroindustria, *The Ecologist* reportó hace unos años:

A través de la adjudicación estratégica de subvenciones, la industria puede dirigir los fondos públicos a la investigación que mejor se adapte a su propia agenda a largo plazo. El proceso ha adquirido su propia dinámica/inercia y las universidades están abrazando su propia visión corporativista, de maximización de ganancias. En los EEUU, las universidades públicas asignan los escasos recursos a la investigación que se espera dará procesos y productos patentables para formar parte de la "dotación de futuro" de las universidades; la investigación biotecnológica por tanto, recibe fondos considerables, mientras que la investigación sobre el impacto ambiental y social de la agricultura

industrial se descuida o se elimina[31].

El segundo ejemplo se refiere al grave problema del efecto invernadero y los intentos de la industria del combustible fósil de arruinar las negociaciones para un tratado sobre el clima dirigido a prevenir el calentamiento global. Como relata Stephanie Pain de nuevo, en los informes, los científicos durante muchos años han tratado de establecer un vínculo entre cambio climático y la quema de combustibles fósiles. Finalmente, en 1995, más de 2.500 científicos del clima llegaron al consenso de que el mundo había comenzado definitivamente a sentir los efectos del calentamiento global como resultado de actividades humanas, es decir, la quema de combustibles fósiles y la consecuente generación de gases de efecto invernadero que son responsables del aumento de la temperatura mundial. Sin embargo, la lucha contra el consenso en cada paso del camino ha sido la estrategia de un poderoso grupo de presión dentro de la industria, con la ayuda de un puñado de científicos, "que argumentaron que el calentamiento global es un timo para asustar a los gobiernos en la concesión de becas de investigación de envergadura... [y] quienes han ayudado a alargar las negociaciones para hacer ganar al lobby de los combustibles fósiles una suspensión de casi una década"[32]. Esto, en el momento en que se estima que por cada año de ese indulto, se emiten a la atmósfera otros 6 mil millones de toneladas de dióxido de carbono que calienta la Tierra. Huelga añadir que "existe una red de vínculos financieros entre científicos de los EE.UU. la investigación universitaria, los grupos de presión de combustible fósil (entre cuyos miembros figuran Shell, Exxon, Texaco y Ford) y mecenas de la industria incluyendo el carbón británico y el gobierno kuwaiti"[33].

¿Es la tecnología autónoma?

No es raro que la cuestión de la no neutralidad de la tecnociencia se confunda con la cuestión de su autonomía. David Watson, por ejemplo, sostiene que "la idea de que la tecnología no es neutral implica, lógicamente, no sólo que nuestros conceptos conforman y determinan la tecnología, sino que las relaciones tecnológicas y los requerimientos impuestos por la tecnología también forman nuestros conceptos y las relaciones sociales"[34].

Sin embargo, esta consecuencia sólo se puede derivar si suponemos que la tecnología no sólo no es neutral, sino tampoco autónoma, que no lo es. Una tecnología autónoma quiere decir que tiene la capacidad de determinar el marco institucional, así como el paradigma social dominante, ya sea como el único o el factor más importante. Sin embargo, este enfoque plantea inmediatamente preguntas como: ¿cómo se explica que, históricamente, tecnologías similares, si no idénticas, se basaran en estructuras políticas y sociales muy diferentes, desde la democrática Atenas y la oligárquica Esparta a una federación "bastante democrática", como la de los iroqueses, y un imperio altamente despótico como el de los incas?"[35]

Otros adoptan explícitamente la tesis de una "autonomía de la tecnología". Así pues, Michael Shallis, citando la frase de Marshall McLuhan "el medio es el mensaje", argumenta en favor de la autonomía de la tecnología, una autonomía que, como él señala, suele ser ignorada cuando ignoramos el medio y sólo vemos el contenido. Shallis se refiere a la

tecnología del reloj, y destaca que el reloj transformó la sociedad y sometió a las personas a las reglas del tiempo y, al mismo tiempo, hizo posible la abstracción del tiempo de la experiencia humana. Del mismo modo, en referencia a la tecnología informática, el mismo autor sostiene que lo que importa no es la forma en que usamos la computadora, sino el hecho de que "el anonimato de una computadora, su falta de rostro, simboliza la propia pérdida del hombre de la cara y la fe, su propio anonimato en un mundo de máquinas" [36].

Sin embargo, se puede replicar aquí que la cuestión no es si el reloj o el ordenador han transformado la sociedad. Por supuesto que lo han hecho. La verdadera cuestión es si la adopción de estas tecnologías reflejaba nuevas e importantes necesidades emergentes del sistema socioeconómico (es decir, de los que lo controlan dentro de la élite gobernante), en cuyo caso la tecnología puede difícilmente considerarse como autónoma. Desde este punto de vista, no es accidental que, aunque el primer reloj mecánico público se construyó y erigió en Milán en 1335 y los primeros relojes de muñeca aparecieran poco después de 1500, aún así, no fue hasta finales del siglo XVIII que la tecnología del reloj se avanzó hasta tal punto que la expansión de su uso se hizo perfectamente compatible con la expansión paralela del sistema fabril. En otras palabras, no fue la invención del reloj lo que sometió a las personas a la regla de tiempo, sino la aparición de la economía de mercado la que lo hizo necesario. Del mismo modo, no fue la llegada del ordenador la que llevó a "la propia pérdida del hombre de la cara y la fe, su propio anonimato en un mundo de máquinas", sino la aparición los grandes centros urbanos en la sociedad postindustrial de hoy (donde se concentra casi la mitad de la población mundial [37]) y la consiguiente decadencia de las comunidades. La tecnología de la información simplemente reflejó la necesidad de la economía de mercado internacionalizada recientemente aparecida de un procesamiento de datos y comunicación más rápidas .

Desde este punto de vista, siguiendo a Frances Stewart [38], vamos a hacer una importante distinción entre la *tecnología disponible* y la *tecnología realmente en uso*. Así, partiendo de una definición amplia de la tecnología extendida a todas las "habilidades, conocimientos y procedimientos para crear, emplear y hacer cosas útiles", podemos describir la tecnología como un conjunto de técnicas, cada una de las cuales se asocia con un conjunto de características. La tecnología *disponible* se puede definir como el conjunto de todas aquellas técnicas que han evolucionado históricamente y que son conocidas en el mundo, mientras que la tecnología *realmente en uso* es sólo un subconjunto, es decir, una parte (pequeña) de la primera, y que, en cualquier momento dado, está determinada por la naturaleza de la tecnología disponible y la elección entre la disponible. Teniendo en cuenta esta distinción, como señala Stewart, el desarrollo de técnicas es un proceso histórico. El estado del conocimiento científico y tecnológico es el escenario o el punto de partida para nuevos desarrollos en el que una técnica con un conjunto de características reemplaza a otra en función de las condiciones históricas y económicas de la época.

En cuanto a lo primero, las condiciones históricas, las características de las técnicas adoptadas en un momento dado dependerán de las circunstancias históricas del lugar donde fueron introducidas. Por lo tanto, debido al hecho de que la mayor parte del desarrollo tecnológico, desde el surgimiento de la economía de mercado durante la revolución industrial, se ha producido en los países capitalistas avanzados, la tecnología disponible hoy en día se basa en las características de las técnicas desarrolladas en estos

países, que, a su vez, dependerán de las circunstancias históricas/económicas de los países capitalistas avanzados durante este período (sistema de fábricas, alto grado de división del trabajo y especialización, altos niveles de productividad e ingresos, etc.).

En segundo lugar, en cuanto a las condiciones económicas, como subraya Stewart, "las técnicas sólo se desarrollan e introducen si se cree que son viables en la economía en la que se introducen"[39]. En otras palabras, qué subconjunto del conjunto de todas las técnicas disponibles será elegido en cualquier momento dado depende de la organización económica de la sociedad y de sus mecanismos de selección inherentes. Por lo tanto, la elección tomada en realidad depende de la naturaleza de aquellos que toman las decisiones y sus objetivos, así como de la situación económica de la economía en cuestión y las características asociadas con las diferentes técnicas[40]. Por tanto, es evidente que para explicar la introducción de, por ejemplo, la tecnología del reloj o el ordenador no es suficiente con referirse sólo a las invenciones relevantes como desarrollos tecnocientíficos autónomos, sino a toda la estructura socioeconómica de la sociedad y sus valores. Esto es particularmente cierto si tenemos en cuenta los siguientes hechos: primero, que cada técnica lleva asociada una distribución particular de los beneficios; en segundo lugar, que las técnicas individuales están diseñadas para un entorno económico/técnico particular y son "eficientes" sólo en el contexto de ese entorno; y, en tercer lugar, que "los mecanismos de selección son ellos mismos parte del sistema tecnológico, por lo que el sistema se auto-justifica, generando mecanismos de selección que sean compatibles con él"[41]. Esto puede explicar la "paradoja" mencionada por Bookchin que "si bien el capitalismo se ha agarrado a la tecnología con un fervor desconocido para cualquier sociedad anterior y se ha vestido con el atuendo misticador de una 'sociedad industrial', los capitalistas han descuidado notablemente tecnologías muy importantes y han optado por desarrollar precisamente las técnicas que benefician a su imperativo único de crecimiento y su apetito desbordado por el beneficio"[42].

En conclusión, a pesar de que las invenciones técnicas puedan reflejar un alto grado de autonomía, sobretudo en tiempos en que la investigación científica y tecnológica no se llevó a cabo, como hoy, en el marco de instituciones de investigación enormes y costosas, la tecnología en sí, en el sentido de la tecnología realmente adoptada por los que controlan el proceso de producción, siempre ha sido una parte integral de las relaciones de poder implícitas en las instituciones socioeconómicas dominantes y los valores que eran compatibles con el paradigma social dominante.

Por lo tanto, contrariamente a la opinión de Castoriadis ("una elección verdadera requeriría el establecimiento de *criterios y prioridades*; ¿qué criterios, prioridades y en base a qué?... Y estas elecciones, caso de existir, serían elecciones ¿tomadas por *quién?*") [43] se puede argumentar que las decisiones *se toman* sobre la base de criterios específicos. Sin embargo, ni las decisiones ni los criterios están determinados en general por la sociedad, por no hablar de los propios científicos. En este sentido, la tecnociencia no es autónoma como Castoriadis sostiene en la línea de Jacques Ellul[44]. Pero, si la tecnología no es considerada como autónoma, la pregunta que surge es cómo podemos explicar la situación actual, cuando es evidente que su desarrollo entra en contradicción con los objetivos mismos del sistema de la economía de mercado, sobre todo debido a la destrucción del medio ambiente en curso. De hecho, es precisamente esta característica de

la tecnología actual la que ha llevado a Castoriadis a argumentar que la tecnología es hoy en día incontrolable, sin dirección y sin objetivo[45].

Sin embargo, en mi opinión, esto puede ser cierto sólo si se tiene una visión a largo plazo de la tecnología. En el corto y mediano plazo, la tecnología está muy controlada por las instituciones financiadas por el sistema de la economía de mercado/crecimiento y guiada por los valores infundidos en este sistema. Si, por lo tanto, a largo plazo, la tecnología parece andar errática y contradiciendo incluso los objetivos mismos del sistema, esto es porque para quienes la controlan está fuera de la lógica de la economía de mercado pensar en las consecuencias a largo plazo de sus elecciones. Así, aunque las elecciones tecnológicas parecen irracionales, son muy compatibles con los valores y objetivos de los que controlan la economía de mercado y, como tales, racionales. Por otra parte, en la medida en que las tecnologías “verdes” satisfagan las necesidades a largo plazo del sistema en términos de sus implicaciones ecológicas y, al mismo tiempo, sean compatibles con los objetivos de maximizar la eficiencia, el crecimiento y las ganancias, estas técnicas se van adoptando. Es exactamente la adopción parcial de tales tecnologías verdes (por ejemplo, neveras “verdes”) de la que se alimenta el mito ecologista de que el “capitalismo verde” es factible.

Murray Bookchin también rechaza la tesis de la autonomía de la tecnología. Esto se hace explícito en declaraciones como la siguiente:

La idea de que la ciencia y la tecnología son "autónomas" de la sociedad, que ellas mismas son los factores de control que dictan la orientación de la sociedad es tal vez una de las ilusiones más engañosas de nuestro tiempo. Que la ciencia y la técnica dirigen líneas de investigación y abren horizontes hacia nuevos desarrollos es cierto, pero éstos son rigurosamente guiados por la sociedad de mercado imperante en lugar de lo opuesto... La tecnología es un fenómeno heterónomo o dependiente... el ecomisticismo tiende a enfatizar la autonomía de la sociedad y la mística de un "imperativo tecnológico", ocultando burdamente los factores profundamente sociales que promueven o impiden la innovación tecnológica[46].

Sin embargo, a pesar de que Bookchin se refiere no sólo a la no autonomía, sino también al carácter no neutral de la tecnología, a la vez parece aceptar la división entre fines y medios con respecto a los usos de la tecnología, lo que, en efecto, niega la tesis de la no neutralidad: "En las sociedades de clases el uso de tecnologías para desplazar el trabajo por máquinas, para deforestar grandes extensiones del planeta, para explotar con salarios bajos las poblaciones del Tercer Mundo, todo esto plantea precisamente la cuestión social de las *formas* en que se utiliza la tecnología"[47].

A mi parecer, la no neutralidad de la tecnociencia ni surge de algún tipo de autonomía imaginaria de ésta, ni tampoco de un supuesto divorcio entre fines y medios ni de la verdad implícita de que la tecnociencia es un buena herramienta caída en malas manos. La idea de autonomía de la tecnociencia conduce a formas rudimentarias de determinismo, según las cuales el estado de la tecnología (de las fuerzas de producción) determina en todo instante la forma de organización social condicionando directamente las relaciones de producción, e indirectamente la organización de la economía y las superestructuras. Por otro lado, que la tecnología haya caído en malas manos, debido a que personas malas la hayan desviado

de sus finalidades verdaderas, es una idea que conduce a la ilusión de que los “fines” pueden separarse de los “medios”. Sin embargo, fines y medios son partes integrales del paradigma social dominante que determina elecciones, criterios y prioridades. Es en este sentido que la tecnociencia no es ni neutral ni autónoma. Y es asimismo por su carácter heterónimo, en el mismo sentido, que podemos esperar que en una democracia inclusiva el paradigma social dominante contendría un conjunto radicalmente diferente de valores, los cuales harían recomendable una ciencia y una tecnología diferentes y democráticas, en correspondencia con dichos valores.

Por lo tanto, una concepción democrática de la tecnociencia debe evitar ambos tipos de determinismo: el determinismo *tecnológico* y el determinismo *social*. De acuerdo con el primero, que suele ser adoptado en versiones más bien primitivas del marxismo, la tecnología determina la sociedad. Por otro lado, y de acuerdo con el segundo, la sociedad determina la tecnología; este es el tipo de determinismo bajo el cual, tal y como apunta David Pepper, “se desarrollaron tecnologías tan dispares como la lámpara de Davy para los mineros, la agricultura de la revolución verde y las tecnologías de la información, todas ellas creadas por la empresa y la industria capitalista con el fin específico de servir a los intereses de la acumulación de capital, dando la impresión de que en una sociedad no capitalista no habrían llegado a desarrollarse”[\[48\]](#). Creo que la única manera de evitar estos dos tipos de determinismo, tal y como intenté mostrar anteriormente, es ver la tecnología como una parte integral de una totalidad que consiste en las relaciones de poder implícitas en unas instituciones socioeconómicas concretas y en el paradigma social dominante. No obstante, el paradigma social dominante no debe creerse estrictamente determinado por la propiedad y el correspondiente control de las instituciones económicas, tal y como los marxistas acostumbran a creer. El sistema de valores que caracteriza el paradigma social dominante de una economía de crecimiento, ya sea del tipo capitalista o del “socialista”, es muy similar a pesar de las diferencias en las instituciones económicas y sociales implicadas en cada caso, así como las consecuentes diferencias en sus estructuras de poder.

En conclusión, el carácter no neutral y heterónimo de la tecnociencia hoy en día surge de los principios organizativos fundamentales que caracterizan la economía de crecimiento, así como de los valores que implica el paradigma social dominante asociado a ésta.

La naturaleza no democrática de la tecnociencia

Para poder hablar del carácter democrático u oligárquico de la tecnociencia debemos examinar el grado de control que los ciudadanos ejercen sobre su contenido. Si aceptamos la anterior hipótesis de que la tecnociencia no es ni neutral ni autónoma, y que su naturaleza se ve condicionada de una manera crucial por las relaciones de poder de la estructura institucional existente y del paradigma social dominante que lleva asociado, entonces podemos asumir que la tecnociencia no es democrática. El alto grado de concentración de poder que caracteriza a la sociedad de hoy en día implica un control oligárquico sobre la tecnociencia que se manifiesta en su contenido, el cual, a su vez, refleja las relaciones de poder existentes y el paradigma social dominante.

La concentración de poder económico, en manos de las élites que controlan los procesos

económicos en una economía de mercado, ha sido la consecuencia inevitable de la búsqueda del beneficio a través de la maximización de la eficiencia y el tamaño del mercado. Se puede mostrar, como ha confirmado un estudio reciente, que “existe una fuerte relación positiva entre la rentabilidad de la industria y la concentración mercantil”[49]. Esto es una indicación de que la persecución del beneficio por parte de aquellos que controlan la economía de mercado conduce a la concentración. En una fase temprana de la mercantilización, la concentración de poder económico era el resultado de la “masificación” de la producción, es decir, de la concentración del proceso de producción en grandes unidades de producción que aseguraban “economías de escala” y eficiencia económica. Hoy en día, con el fin de sobrevivir a la competencia en la economía de mercado internacionalizada, las empresas capitalistas deben “producir pequeñas cantidades de gran calidad, bienes semipersonalizados confeccionados para nichos de mercado, desplazando así a las economías de escala como dinámica central de competencia”[50].

Por lo tanto, actualmente la concentración de poder económico coincide con un proceso paralelo de “desmasificación” de la producción y de diversificación, el cual es consistente con los requisitos de la sociedad postindustrial y la tecnología moderna. Sin embargo, esta “desmasificación” de la producción, aunque pueda influenciar el tamaño de las unidades de producción, sin duda no afecta el grado de concentración de poder económico a nivel de empresa. Esto lo refleja, por ejemplo, el hecho de que las 500 mayores corporaciones transnacionales (CTNs) controlan hoy en día dos terceras partes del mercado mundial (40 por ciento del cual se lleva a cabo *entre* CTNs) y que, exceptuando Corea del Sur, todas ellas tienen su base en el Norte[51].

Por lo tanto, contrariamente a la visión ofrecida por los anarquistas clásicos, así como algunos de contemporáneos[52], en su esfuerzo por mostrar que existen tendencias *naturales* que conducen a una sociedad anarquista descentralizada (una afirmación similar la hacen hoy en día respecto al bioregionalismo los partidarios de éste), se puede demostrar en cambio que existe una tendencia del mercado a largo plazo que conduce a la continua concentración de poder económico, incluso si esta tendencia viene acompañada de una simultánea descentralización física del proceso de producción, como es el caso hoy en día. Esta concentración creciente puede verse tanto a nivel internacional y macroeconómico como a nivel interempresa y microeconómico[53].

Por supuesto, la concentración de poder económico no constituye un fenómeno nuevo. En todas las sociedades jerárquicas, alguna concentración de riqueza ha acompañado siempre la concentración de poder político y militar en manos de varias élites —un hecho usualmente “justificado” mediante un sistema de normas sociales basadas en la religión. El nuevo elemento en la economía de crecimiento es el hecho de que la reproducción del sistema social por sí mismo, así como del poder de la élite que lo controla, depende de manera crucial de la realización del objetivo del crecimiento, el cual, a su vez, se “justifica” con su identificación con el progreso. Así pues, el crecimiento económico sirve no solamente como fin social y económico fundamental, sino también como un medio básico para reproducir las estructuras de distribución desigual del poder económico y político que caracterizan la sociedad jerárquica moderna, y también como elemento central de la ideología que la apoya. Por lo tanto, la sociedad jerárquica tomó una nueva forma con el surgimiento de la economía de mercado en el Oeste y con la economía planificada en el Este. Bajo esta nueva forma, la elite no obtiene su poder únicamente (como en el pasado)

de la concentración de poder político, militar o, en general, social, sino que lo obtiene principalmente de la concentración de poder económico, tanto si dicha concentración es causada por los mecanismos de mercado o bien mediante planificación central.

Se debe hacer hincapié, sin embargo, en el hecho de que la concentración de poder y la desintegración ecológica no son simplemente *consecuencias* del establecimiento de la economía de mercado, sino también *precondiciones fundamentales* para su reproducción. Contrariamente a los “societarios civiles”, partidarios del subconsumismo y que esperan que las elites de la tríada (TLCAN, Unión Europea, Extremo Oriente), ante la amenaza de una inadecuada demanda causada por la desigualdad creciente, se verá forzada a introducir una economía mixta mundial[54], parece que el caso es en realidad el opuesto. La economía de crecimiento en el Norte, lejos de verse amenazada por la desigualdad creciente de la economía de mercado internacionalizada actual, depende en cambio de ella. Por lo tanto, así como no es posible la reproducción de la economía de crecimiento sin el saqueo de la naturaleza, ésta resulta igualmente imposible sin la progresiva concentración de poder económico.

Queda claro, por lo tanto, que la actual concentración de poder económico, político y social en manos de las elites que controlan la economía de crecimiento no es simplemente un fenómeno cultural achacable a los valores establecidos por la revolución industrial, tal y como creen ingenuamente algunas corrientes importantes dentro del movimiento ecologista. Así pues, la consecución del balance ecológico no es sólo cuestión de conseguir cambios en los sistemas de valores (abandono de la lógica de crecimiento y el consumismo), de modo que se pueda llegar a un modo de vida respetuoso con el medio ambiente. De hecho, la concentración de poder es el resultado inevitable de un proceso histórico que empezó con el establecimiento de estructuras sociales jerárquicas y la ideología implícita de la dominación del ser humano sobre el ser humano y la naturaleza[55], y que culminó a lo largo de los últimos dos siglos con el desarrollo de la economía de mercado y la economía de crecimiento que de ella se deriva.

La economía de mercado/crecimiento y la concentración de poder económico son caras opuestas de la misma moneda. Esto significa que ni la concentración de poder económico ni tampoco las implicaciones ecológicas de la economía de crecimiento se pueden evitar dentro del actual marco institucional de la economía de mercado/crecimiento internacionalizada. Pero, por otro lado, el aumento de la concentración de poder económico hace que el progreso, en el sentido de mejoras en el bienestar mediante el crecimiento, tenga un carácter necesariamente *no universal*.

Así pues, dado el control oligárquico sobre la tecnociencia que sigue inevitablemente a la concentración de poder implícita en la economía de mercado/crecimiento, la cuestión es si en la ciencia y la tecnología hay alguna característica inherente que influye en su naturaleza democrática u oligárquica. En cuanto a la ciencia, primero, se podría argumentar que desde el punto de vista democrático, la esencia de la ciencia no yace en su contenido, aunque por supuesto las ciencias naturales, al promover un acercamiento secular a la realidad, desempeñaron un importante papel liberatorio al subvertir las creencias religiosas y metafísicas. Por lo tanto, se podría argumentar que la esencia de la ciencia yace en el cuestionamiento constante de las verdades, es decir, en los procedimientos que emplea para llegar a sus verdades. Por lo tanto, la ciencia, aunque desde el punto de vista de su contenido (así como de sus aplicaciones técnicas) puede

potenciar bien su autonomía bien su heteronomía (principalmente la última, dadas las instituciones heterónomas de la sociedad que habitualmente condicionan el desarrollo de la ciencia), desde el punto de vista de los procedimientos empleados ha sido históricamente una expresión de autonomía. En otras palabras, el mero hecho de que la ciencia constantemente se encuentre en busca de nuevas verdades para reemplazar las viejas y de que no acepte ninguna verdad permanente es una señal de su carácter democrático. Esto es así debido a la diferencia crucial en cuanto a los procedimientos empleados por los científicos a la hora de llegar a sus “verdades” científicas, frente a los métodos empleados por profetas, padres de la iglesia y gurús de todo tipo para crear creencias, dogmas, “verdades” místicas, etc. El mero hecho de que los procedimientos científicos para encontrar y evaluar las “verdades” hayan cambiado tan drásticamente a lo largo del tiempo es una clara señal de la naturaleza democrática del método científico. Las “verdades” científicas, así como los procedimientos empleados para llegar a ellas, a diferencia de las “verdades” místicas, intuitivas o irracionales y de los procedimientos de estos tipos en general, están sujetas al cuestionamiento constante y a la evaluación crítica.

Del mismo modo, el hecho de que la autonomía no sea un asunto “individual” y que esté “decisivamente condicionada por la institución de la sociedad”[\[56\]](#) implica que el proyecto de autonomía sólo puede llevarse a cabo a través de la actividad autónoma de la gente dentro de un proceso de creación de instituciones sociales que hagan posible el pensamiento autónomo, y no mediante algún tipo de proceso espiritual de “autorealización”, como sugieren, por ejemplo, los ecologistas profundos[\[57\]](#). De hecho, un proceso de autorealización sólo podría potenciar la privacidad y el retraimiento del proceso social que instituye la sociedad. Una sociedad jerárquica basada en la dominación del ser humano sobre el ser humano podría sobrevivir perfectamente a una autotransformación (normalmente de sus clases medias) en forma de iluminación del budismo Mahayana o de cristianismo renacido. En cualquier caso, no es accidental que la autotransformación de millones de estadounidenses y europeos occidentales, siguiendo estas líneas durante las pasadas décadas, fuera perfectamente compatible con uno de los ataques más despiadados llevado a cargo por la élites gobernantes, en forma de políticas neoliberales (reaganomics, thatcherismo, etc.).

Sin embargo, a pesar del hecho que la búsqueda científica, por si misma, es democrática, también es evidente que una ciencia democrática, desde el punto de vista de su contenido y el control sobre ella, es imposible en el contexto de las relaciones de poder y el paradigma social que son dominantes en la sociedad oligárquica de hoy en día. La no neutralidad y la naturaleza heterónoma de la ciencia actual en todas partes hace imposible una ciencia verdaderamente democrática.

Pero volvamos ahora a la cuestión de cuán democrática es la tecnología hoy en día. La primera cuestión que surge aquí es como deberíamos definir una tecnología democrática. A partir de lo que fue dicho anteriormente acerca de la ciencia, es obvio que, para saber si podemos clasificar un conjunto de técnicas como democráticas, el criterio sugerido consiste en ver quién controla el proceso que determina no la tecnología disponible, que como hemos visto antes es un proceso incontrolable, pero sí lo es la tecnología realmente en uso. Apenas hay dudas, a la luz del análisis anterior, de que el proceso que determina la tecnología en uso actualmente está condicionado de forma crucial por las estructuras de poder implícitas en el marco institucional existente, así como en el correspondiente paradigma social dominante. Por lo tanto, dada la presente concentración de poder, la

tecnología realmente en uso está fuertemente controlada por las élites que controlan la economía de mercado y, siendo así, no es democrática.

El criterio introducido más arriba que define una tecnología democrática es diferente del criterio que habitualmente se utiliza para este fin. Lewis Mumford, por ejemplo, distingue entre tecnología autoritaria y tecnología democrática de la siguiente manera:

Desde los tiempos del Neolítico tardío en Oriente Próximo hasta el mismo día de hoy, dos tecnologías han coexistido continuamente: una autoritaria y otra democrática, estando la primera centrada en el sistema, inmensamente poderosa, pero con una inestabilidad inherente, y estando la otra centrada en el ser humano, relativamente débil pero llena de recursos y duradera... lo que yo llamaría técnica democrática es el método de producción a pequeña escala, apoyándose principalmente en las habilidades humanas y la energía animal pero siempre, en caso de emplear maquinaria, permaneciendo bajo la dirección activa del artesano o el granjero[58].

Así pues, él sostiene que la técnica autoritaria es un fenómeno mucho más reciente que surge alrededor del cuarto milenio. La nueva técnica centralizada se basaba en una implacable coerción física, trabajos forzados, esclavitud y maquinaria humana compleja — el cuerpo de trabajadores, el cuerpo militar, la burocracia. Según Mumford, la técnica autoritaria ha regresado hoy en día, bajo una forma inmensamente magnificada y astutamente perfeccionada en la cual “los inventores de bombas nucleares, cohetes espaciales y ordenadores son los constructores de pirámides de nuestra era... mediante mecanización, automoción, dirección cibernética, esta técnica autoritaria finalmente ha vencido su debilidad más seria: su dependencia original de servomecanismos resistentes y algunas veces activamente desobedientes[59].

Así pues, es evidente que, para Mumford, la característica principal para distinguir entre una técnica democrática y una autoritaria es la escala. No obstante, aunque es cierto que la pequeña escala es inherente a las formas históricas de técnicas democráticas (y viceversa, con respecto a las formas históricas de técnicas autoritarias), aun así la escala no debería ser el criterio empleado para distinguir entre dos tipos de tecnología. Si los artesanos en tiempos antiguos o feudales eran relativamente independientes y al mismo tiempo eran capaces, en el contexto de producción a pequeña escala, de controlar el proceso de producción y su propio producto, esto no era el resultado de una forma democrática de organización social, ni tampoco política o económica, sino del hecho que el proceso de producción en los sistemas anteriores a la economía de mercado no requieren producción a gran escala ni un sistema de fábrica. Las dos características principales de una economía de mercado, la mercantilización y el crecimiento, estaban ausentes en aquellos sistemas y hacían que la tecnología democrática fuera “objetivamente” posible. Que en algún momento del tiempo la tecnología democrática objetivamente posible fuera descartada en favor de técnicas autoritarias, esto era determinado habitualmente ya fuera mediante factores objetivos, pero no económicos, como el clima, la geología, etc. o bien mediante factores “subjetivos” como el deseo de la élite que monopolizaba el poder (construcción de pirámides, etc.).

De hecho, fue la introducción del sistema de fábrica durante la Revolución Industrial la que marcó la transición hacia una situación que hacía “objetivamente” posibles las técnicas

autoritarias, en el sentido que la reproducción de la economía de mercado/crecimiento que emergió al mismo tiempo ya no era compatible con técnicas democráticas. Sin embargo, no fue el cambio de valores, tal y como argumentaban ecologistas profundos y otros, el responsable de la introducción del sistema de fábrica, la producción a gran escala, etc. Fueron la “nacionalización” del mercado y la “mercantilización” del trabajo y la tierra mediante la acción del estado, tal y como intenté mostrar en otro lado [60], las que provocaron que el sistema de fábrica, la producción a gran escala y la tecnología autoritaria resultaran a la vez factibles y deseables. En ese contexto, la deriva de los comerciantes hacia la eficiencia por fuerza tenía que conducirlos, como apunta Sidney Pollard, “a la búsqueda de nuevas formas de producción, imponiendo sus propios logros y prácticas directivas al sector de producción”, haciendo de la introducción del sistema de fábrica una cuestión de disciplina, “de modo que los trabajadores pudieran ser controlados eficazmente bajo la supervisión de capataces” [61]. Así, la mercantilización, el crecimiento y sus efectos tanto en el sector agrícola (cercamientos) como en el industrial (fábricas) condujo a una situación en la que, como observa Christopher Hill, “lo que se perdió con las fábricas y cercamientos fue la independencia, la variedad y la libertad de que habían disfrutado los pequeños productores” [62].

Si el análisis anterior es válido, entonces en una futura democracia inclusiva no será necesario abolir la producción a media escala e incluso a gran escala —un paso que implicaría, por ejemplo, el abandono de la tecnología médica actual. A pesar de las limitaciones de la medicina moderna, cuya aproximación es no holística y desprecia los métodos preventivos, pocos negarían la importancia, por ejemplo, de las técnicas modernas que permiten devolver la vista a millones de personas, por no mencionar la microcirugía ortopédica, etcétera.

El énfasis en la escala de producción a la hora de definir la tecnología democrática centra la discusión en aspectos técnicos y organizativos de la producción, más que en las relaciones y estructuras de poder sobre las que la tecnología realmente se fundamenta. No es sorprendente que la tesis de Schumacher a favor de la tecnología a pequeña escala [63] también carezca de todo contenido social significativo, al no centrarse en la relación de la tecnología con la dominación, la explotación, el control burocrático, el racismo, el sexismo y el militarismo. Tal y como acertadamente argumentan algunos ecomarxistas bien conocidos, “Schumacher se centra en las consecuencias técnicas de la producción, sin prestar mucha atención a las condiciones sociales y económicas que provocaron la introducción y el desarrollo de la tecnología” [64].

La marginalización del movimiento para una “tecnología alternativa”, que también se centra en los aspectos técnicos y organizativos de la producción, es otro ejemplo de por qué los movimientos sociales que no consideran la tecnología ligada a las relaciones y estructuras de poder implícitas en el marco institucional y en el paradigma social dominante están condenadas al fracaso. Por lo tanto, los ecocentristas, que ven la humanidad como parte de un ecosistema global sujeto a leyes ecológicas, están a favor de tecnologías “alternativas”, es decir, de tecnologías descentralizadas y a pequeña escala que empleen energías renovables. Además, es interesante notar que sus tesis a favor de tecnologías alternativas no se basa únicamente en consideraciones ambientales, sino también en otras “democráticas”. Así pues, abogan por tecnologías alternativas “porque son potencialmente democráticas (en el sentido de) que pueden ser poseídas, comprendidas, mantenidas y empleadas por individuos y grupos con poco poder

económico o político, a diferencia de la alta tecnología”[65]. Sin embargo, es evidente que en su argumento olvidan el hecho de que la democracia no es sólo un procedimiento, sino una forma de organización social, económica y política, y que por lo tanto la tecnología no se puede separar del paradigma social dominante implícito en la organización específica de la sociedad.

Así pues, el fomento de tecnologías alternativas dentro de la estructura socioeconómica existente no sólo no hará dicha estructura más democrática, pudiendo provocar ellas solas una sociedad ecológica, sino que además, como ya ha demostrado la experiencia del movimiento en favor de tecnologías alternativas, es más probable que lleve a la marginalización de dichas tecnologías. Esto aplica especialmente en el caso de las tecnologías alternativas que resultan incompatibles con la lógica y las dinámicas de la economía de mercado internacionalizada. Por otro lado, aquellas tecnologías alternativas compatibles con la economía de mercado simplemente tienden a complementar, más que a amenazar, las tecnologías y las relaciones sociales existentes, tal y como David Pepper subraya acertadamente:

Hoy en día, el Intermediate Technology Development Group (Grupo de Desarrollo de Tecnología Intermedia), fundado por Schumacher en 1966, podría estar haciendo realidad los peores temores de algunos ecocentristas... a menudo trabaja principalmente en contextos donde ese tipo de desarrollo simplemente complementa, más que reemplaza, el desarrollo a gran escala y con inversión intensiva de capital fundado desde fuera y sujeto a la influencia y el control occidentales... el componente de tecnología intermedia, por lo tanto, no forma parte de unas relaciones sociales comunitarias radicalmente diferentes, sino que principalmente hace es proporcionar el semillero para un capitalismo complementario a pequeña escala, a partir del cual tiende a crecer el capitalismo a gran escala: parte del problema más que su remedio[67].

En conclusión, la naturaleza democrática o, alternativamente, autoritaria de la tecnología no es el resultado de alguna característica inherente a la tecnología, sino de las relaciones de poder implícitas en el marco socioeconómico existente y en su paradigma social dominante asociado.

Ciencia y tecnología en una democracia inclusiva

Quisiera terminar este artículo con algunas reflexiones acerca de la importancia de la naturaleza de la ciencia y la tecnología en una democracia inclusiva. El peligro, incluso con el tipo de “democracia” actual, debido a la expansión de una técnica autoritaria, fue destacado claramente por Lewis Mumford:

El peligro para la democracia no proviene de algún descubrimiento científico concreto... el peligro proviene del hecho de que desde Francis Bacon y Galileo... nuestras grandes transformaciones físicas han sido afectadas por un sistema que elimina deliberadamente toda personalidad humana... sobredimensiona el papel de la inteligencia abstracta, controla la naturaleza física y a la larga controla al ser humano mismo y el propósito principal de la existencia... Una

vez nuestras técnicas autoritarias hayan consolidado sus poderes, con la ayuda de nuevas formas de control de masas, su colección de tranquilizantes, sedantes y afrodisiacos, ¿será posible para la democracia sobrevivir de alguna forma?

[68]

Sin embargo, Mumford hablaba acerca de las características inherentes a la tecnología en relación con los aspectos técnicos y organizativos de la producción, y no acerca de la naturaleza y dirección generales de la tecnología que, como hemos visto, se ven condicionadas de forma crucial por las relaciones y estructuras de poder de la sociedad y el paradigma social dominante. No obstante, son la dirección y naturaleza general de la tecnología las que determinan las características técnicas y organizativas de la producción, y no al revés. Por lo tanto, lo que hace falta en una democracia inclusiva es la reestructuración tanto de la ciencia como de la tecnología de una forma que, en cada etapa del proceso y en cada técnica concreta, la personalidad humana y sus necesidades sean el centro de todo, y no lo sean, como ocurre actualmente, los valores y necesidades de aquellos que controlan la economía de mercado/crecimiento. Esto presupone una nueva forma de organización socioeconómica en la que los ciudadanos, a la vez como productores y consumidores, controlen realmente los tipos de tecnología adoptados, expresando el interés general antes que, como hoy en día, el particular.

Una implicación importante de la democratización de la tecnociencia en el sentido anterior es que tal proceso no tiene nada que ver con el “acceso a la información” actualmente de moda, supuestamente garantizado por las tecnologías de la información modernas. Como apunta Herbert Schiller[69], “históricamente y en la actualidad, el flujo libre de información es un mito. Selectores y controladores continúan, como lo han hecho siempre, tamizando y modelando los mensajes que circulan por la sociedad. Siempre es cuestión de quienes son los selectores y a quien representan. Y esta es una área en la cual lo determinante es la clase social”. Asimismo, como subraya Langdon Winner[70], estudios empíricos actuales, lejos de confirmar la hipótesis de que el poder se reparte gracias a la proliferación de las tecnologías de la información, llevan a la conclusión opuesta: las tecnologías de la información provocan un incremento del poder por parte de aquellos que ya disponen de una gran cantidad de poder, un aumento de la centralización del control por parte de aquellos que ya tienen el control, y un aumento de la riqueza por parte de los que ya son ricos.

Las conclusiones de Schiller y Winner no son, por supuesto, inesperadas. Aunque el acceso de los ciudadanos a la información es un elemento importante de una democracia inclusiva, este requisito se refiere a la información relacionada con la toma de decisiones políticas y económicas, y no sólo a la interminable manipulación de, en el mejor de los casos, “enormes cantidades de datos manipuladas a través de medios electrónicos, empleados para facilitar las transacciones de organizaciones grandes y complejas” [71], o bien, en el peor de ellos, la manipulación de datos frecuentemente irrelevantes e inútiles. En otras palabras, no hay ninguna conexión automática entre conocimiento, especialmente el “conocimiento” manipulado por las tecnologías de la información, y el poder en un sentido social o político.

De forma similar, la democratización de la ciencia y la tecnología no debería estar relacionada con una abolición utópica de la división del trabajo y la especialización, tal y como sugiere Thomas Simon, por ejemplo. Para Simon, democratizar la tecnología

significa abolir a profesionales y expertos: “el punto a partir del cual un profesional/experto deja de ser necesario es en parte aquel punto en que el proceso ha sido democratizado. Es el punto a partir del cual estamos en condiciones de hacer del terreno profesional una asamblea deliberativa”[72]. Pero, aunque es cierto que la actual especialización extrema y la división del trabajo ha sido un resultado de las necesidades de “eficiencia” impuestas por las dinámicas de la economía de crecimiento, aun así existen algunos límites definidos al grado de reducción de la especialización que sería factible y deseable si no deseamos una reaparición de problemas que ya fueron resueltos hace mucho tiempo (problemas médicos, problemas de salubridad, etc.). Esto lleva a la cuestión de qué partes de la tecnología existente (si es que hay alguna) deberían permanecer en una democracia inclusiva y, en relación a ello, de cómo llevar a cabo la elección.

La elección es un elemento necesario en una democracia inclusiva en general, y en particular en una democracia económica. De hecho, una democracia inclusiva debería recuperar la posibilidad de la elección tecnológica. Tal y como argumenta Jacques Ellul:

La existencia de la elección parece haber sido uno de los factores históricos más importantes que han gobernado la evolución y las revoluciones técnicas. La evolución no fue, por lo tanto, una lógica de descubrimientos o una progresión inevitable de técnicas. Fue una interacción entre eficacia técnica y las decisiones humanas eficaces... (hoy en día) la técnica se ha vuelto objetiva y se transmite como una cosa física; de este modo conduce a la unidad de la civilización, independientemente del ambiente del país en que opere. Nos encontramos ante las características opuestas exactamente a las que habían estado vigentes anteriormente[73].

He esbozado en otra parte[74] un modelo de democracia económica que pretende satisfacer las necesidades básicas de todos los ciudadanos y asegurar la libertad de elección en una “sociedad de la escasez” sin mercado, sin dinero y sin estado. En una democracia inclusiva existiría una elección real de la tecnología que se basaría en las decisiones de las asambleas ciudadanas, y no únicamente lo que Ellul describe como “automatismo técnico”. Es evidente que el cambio de objetivos del sistema económico, que sería ocasionado con la introducción de la democracia económica, quedaría plasmado en las tecnologías adoptadas por la comunidad y por el lugar de trabajo. Esto no excluye la posibilidad de que la tecnología adoptada por las asambleas de ciudadanos contuviera partes de la tecnología existente, suponiendo que estas fueran compatibles con los objetivos principales de una democracia inclusiva confederal.

Así pues, con respecto a las técnicas agrícolas, se podría argumentar que la tecnología de la “revolución verde” no debería formar parte de la tecnología adoptada por una democracia inclusiva. No sólo porque la tecnología de la revolución verde se ha asociado a la agricultura intensiva y a todo lo que ella implica, esto es, destrucción del medio ambiente, daños a la salud humana y animal, etc., sino también porque, tal y como subraya George Bradford, la revolución verde también destruyó la subsistencia como cultura:

La revolución verde, que había de revolucionar la agricultura en los países “atrasados” y producir cosechas más grandes, ha resultado un milagro únicamente para los bancos, corporaciones y dictaduras militares que la defendían. El influjo de fertilizantes, tecnología, insecticidas y administración burocrática destruyó

economías rurales de miles de años de antigüedad basadas en los cultivos de subsistencia, creando así una clase de granjeros más ricos dependientes de las tecnologías occidentales con tal de producir cultivos rentables (*cash crops*) como café, algodón y trigo destinado a la exportación. Mientras tanto, la gran mayoría de comunidades agrícolas fueron destruidas por la competencia del mercado capitalista y acabaron como refugiados en las ciudades en crecimiento[75].

De manera similar, con respecto a las técnicas industriales, todas aquellas técnicas que son nocivas para el medio ambiente y la vida, incluyendo aquellas técnicas alienantes para sus usuarios, no deberían adoptarse en una democracia inclusiva, incluso si son “eficientes” de acuerdo con las definiciones habituales de eficiencia económica proporcionadas por los tecnócratas. Aun así, no es la industria en sí la que tiene que desaparecer, tal y como argumentan algunos verdes simplistas, sino el tipo de industria actual que, como hemos visto anteriormente, es parte integral de la economía de crecimiento (capitalista o “socialista”). Por lo tanto, la elección que trasciende no es sólo una elección de cultura, como sugieren ecologistas profundos y otros, sino una elección de sistema socioeconómico, así como de cultura: una sociedad oligárquica y jerárquica basada en una economía de crecimiento capitalista o “socialista”, y su paradigma social asociado, frente a una sociedad democrática fundamentada en una democracia inclusiva y un paradigma democrático.

En una democracia económica dinámica, la inversión en innovaciones tecnológicas, así como en investigación y en desarrollo tecnológico en general, debería constituir una parte principal de las deliberaciones de las asambleas comunitarias confederadas. El asesoramiento de las asambleas de los lugares de trabajo, así como el de las asociaciones de consumidores, evidentemente debería tener un papel crucial en el proceso de toma de decisiones. Por lo tanto, lejos de conducir al estancamiento, la democratización de la tecnología debería tener el efecto opuesto. Como subraya Ellul, siempre que ha faltado decisión humana efectiva, el resultado inevitable ha sido el estancamiento social y humano. Este fue el caso en la defunción de la economía de crecimiento “socialista” del Este, donde burocracia y planificación central reprimían toda espontaneidad y creatividad personal, y acabaron por conducir al atraso tecnológico, el cual precipitó el colapso de este tipo de economía de crecimiento[76]. Sin embargo, también es el caso de la economía de crecimiento capitalista, en la que, aunque caracterizada por un grado más alto de flexibilidad que su homóloga “socialista”, aun es “incapaz de absorber el progreso técnico; la sustitución de la maquinaria al mismo momento de producirse una invención técnica es completamente imposible para la empresa capitalista, ya que no hay tiempo para amortizar una máquina antes de que aparezcan de nuevas... la reacción del capitalismo es bien conocida: se adquieren las patentes de las nuevas máquinas pero éstas no llegan a ponerse nunca en funcionamiento”[77].

Un subproducto importante de la democratización de la tecnología sería la restauración de su carácter no homogéneo, es decir, su diferenciación en función del medio ambiente local. Esto sería un paso muy importante no sólo a la hora de reintegrar el ser humano con la naturaleza, sino también para permitir a las culturas locales (así como a las respectivas comunidades) prosperar en un momento en que están siendo gradualmente eliminadas por las pesadas manos de la tecnología omnipresente y homogeneizada.

Sin embargo, debe quedar claro que la naturaleza de la tecnología adoptada por una sociedad democrática no depende únicamente de quien la posee, o incluso de quien la

controla. No sólo es perfectamente posible que burócratas “socialistas”, tal y como ha demostrado la historia, adopten técnicas tan (si no más) medioambientalmente destructivas y dañinas para la vida como aquellas adoptadas por sus homólogos capitalistas, sino que tampoco puede descartarse la posibilidad de que las asambleas ciudadanas adopten técnicas similares. Así pues, la abolición de la propiedad y el control oligárquico sobre la tecnología, que debería tener lugar con la llegada de una economía sin mercado, sin dinero y sin estado basada en una democracia inclusiva, es solamente la condición institucional necesaria para una tecnología alternativa favorable a la vida y la naturaleza. Pero la condición suficiente depende, como siempre, del sistema de valores que una sociedad democrática desarrolle, así como del nivel de conciencia de los ciudadanos. Se debe esperar por lo tanto que el cambio en el marco institucional, junto con una *Paideia* democrática (que no es solamente educación, sino también desarrollo del carácter y una educación plenamente desarrollada en conocimiento y capacidades, es decir, la educación del individuo como ciudadano), desempeñe un papel crucial en la formación de este nuevo sistema de valores y en el incremento del nivel de conciencia. Sin embargo, al final, como apunta Castoriadis, la cuestión de la dirección de la ciencia permanece sin resolver: “una verdadera sociedad democrática, liberada de toda oligárquica económica, política o de otro tipo, seguiría chocando con la misma fuerza contra la cuestión [ya que]... en la historia greco-occidental, la creación de libertad y la emergencia del cuestionamiento y de la búsqueda racional son indisolubles”[78].

Finalmente, una tecnología democrática (o liberadora) no presupone una economía de la post escasez, como creen los dialécticos, desde Marx hasta Bookchin. No existe ninguna “base cuantitativa objetiva” para una sociedad liberadora, o ninguna precondition material para la libertad[79]. Marx creía que la humanidad pasaría del reino de la necesidad al reino de la libertad a través de una aplicación racional y socialmente responsable de la tecnología avanzada creada por el capitalismo. Sin embargo, la tecnología en sí no tiene ninguna potencialidad inherente que conduzca hacia una sociedad liberadora en el sentido de que reduzca el trabajo duro drásticamente, llevando del reino de la necesidad al reino de la libertad. La esencia de una tecnología liberadora no es su carácter “objetivo”, sino el significado subjetivo que una sociedad democrática le asigna.

De hecho, el avance de la tecnología no ha reducido la carga de trabajo. Allí donde los mercados de trabajo han sido “liberados”, la gente (aquellos que pueden encontrar trabajo) ¡trabajan más! Tanto en los Estados Unidos como en el Reino Unido, la flexibilidad de los mercados significa hoy en día jornadas laborales más largas que hace 15 años[80], lo que indica que no es la tecnología por sí misma la que reduce o aumenta la carga de trabajo, sino la organización socioeconómica. La alta tecnología como tal puede ser tanto liberadora como opresiva, y no es solamente quien la usa lo que determina su naturaleza, sino también las relaciones de poder implícitas en las instituciones socioeconómicas y en su correspondiente paradigma social dominante. Una tecnología democrática y liberadora sería el subproducto de un nuevo proyecto liberador, y un proyecto así no presupone una sociedad de la post-escasez. La visión según la cual una tecnología liberadora sólo se podrá encontrar en una sociedad de la post escasez presupone la idea de progreso, la cual es inconsistente tanto con el principio democrático de que no hay “leyes” (sociales o naturales) que determinen “en último término” el cambio social, como con las evidencias históricas. Desde un punto de vista democrático, la distinción entre una tecnología para el reino de la necesidad (sociedad de la escasez) y otra para el reino de la libertad (sociedad de la post escasez) no sólo no tiene ningún sentido, sino que, de hecho, descarta la

posibilidad de una tecnología liberadora por si misma, ya que una sociedad de la post escasez es simplemente un mito, particularmente si se tienen en cuenta las limitaciones ecológicas del crecimiento económico.

En conjunto, una ciencia y una tecnología democrática presuponen:

- primero, una democracia política, de modo que realmente se pueda establecer un control ciudadano sobre la investigación científica y la innovación tecnológica;
- segundo, democracia económica, de modo que los intereses económicos generales de las comunidades confederadas, antes que los intereses parciales de las elites económicas, queden realmente plasmados en la investigación y el desarrollo tecnológico;
- tercero, democracia ecológica, de modo que las implicaciones medioambientales de la ciencia y la tecnología realmente sean tomadas en cuenta en la investigación científica y el desarrollo tecnológico; y por último, pero no menos importante,
- democracia en la esfera social, esto es, repartimiento igualitario del proceso de toma de decisiones en las fábricas, oficinas, hogares, laboratorios y demás, de modo que la abolición de las estructuras jerárquicas en la producción, la investigación y el desarrollo tecnológico aseguren no solamente el contenido democrático de la ciencia y la tecnología, sino también procedimientos democráticos en el desarrollo científico y tecnológico, así como un control colectivo sobre científicos y técnicos.

En otras palabras, una ciencia y una tecnología democrática presuponen una democracia inclusiva.

[1] Véase, p. ej., Thomas S. Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions* (Chicago: University of Chicago Press, 1970); Imre Lakatos, *Criticism and the Growth of Knowledge* (Cambridge: Cambridge University Press, 1970); Paul Feyerabend, *Against Method* (London: Verso, 1975); and Derek Phillips, *Abandoning Method* (London: Jossey-Bass, 1973).

[2] Véase, p. ej., Herbert Marcuse, *One Dimensional Man* (London: Sphere books, 1968); and Murray Bookchin, *Post-Scarcity Anarchism* (London: Wildwood House, 1974).

[3] Takis Fotopoulos, *Towards an Inclusive Democracy* (London & New York Cassell, 1997), Cap. 2.

[4] On the crisis in economic methodology in particular, véase, p. ej., Daniel Bell y Irving

Kristol, *The Crisis in Economic Theory* (New York: Basic Books, 1981); Ken Kole et al., *Why Economists Disagree* (London & New York: Longman, 1983); Homa Katouzian, *Ideology and Method in Economics* (London: Macmillan, 1980); y T. W. Hutchinson, *Knowledge and Ignorance in Economics* (Oxford: Blackwell, 1977).

[5] Para bibliografía extensa sobre este tema, véase Takis Fotopoulos, *Hacia una Democracia Inclusiva*, Cap. 8.

[6] Cornelius Castoriadis, “The Era of Generalised Conformism,” clase impartida en la Universidad de Boston el 19 de Junio de 1989 en un simposio con el título general de “A Metaphor for Our Times.”

[7] Madeleine Bunting, “Shopping for God,” *The Guardian* (16 Dec. 1996). In fact, some ex-leftists exploit the New Age boom to establish lucrative tourist businesses, as for example New Age UK magazine *Eye to Eye* whose editor, Yannis Andrikopoulos, has set up a profitable New Age business combining the teaching of ‘alternative life-styles’ with tourism in the islands of Greece and the Caribbean where people like film director Ken Russell and the writers Marina Warner, Sue Townsend, Alison Lurie and others teach relevant courses.

[8] Takis Fotopoulos, *Towards an Inclusive Democracy*, Cap. 8.

[9] In fact, one may argue that historically this has always been the case. As regards, for instance, classical Greece, Murray Bookchin argues that “Hellenic thought, which appropriately linked craft and art under the rubric of *techne*, also linked both with the value systems and institutions of society ... *techne* was conceived holistically, in the sense that we today describe an ecosystem. Skills, devices, and raw materials were interlinked in various degrees with the rational, ethical and institutional ensemble that underpins a society; insofar as *techne* was concerned, all were regarded as an integrated whole”; Murray Bookchin, *The Ecology of Freedom* (Montreal: Black Rose Books, 1991), p. 223.

[10] Cornelius Castoriadis, *Philosophy, Politics, Autonomy* (Oxford: Oxford University Press, 1991), p. 184.

[11] Adam Smith, *The Wealth of Nations* (London: Harmondsworth, 1970), p. 104.

[12] As Sean Sayers observes, drawing from Marx’s *Capital*, Vol. 3, and *Grundrisse*, “Marx regards the immense expansion of production to which capitalism has led as its progressive and ‘civilising’ aspect”; Sean Sayers, “Moral Values and Progress,” *New Left Review*, No. 204 (Mar.–Apr. 1994), pp. 67–85.

[13] John Grahl in the *New Left Review*, No. 214 (Nov.–Dec. 1995), p. 155, referring to the study by Elman Altvater, *The Future of the Market* (London: Verso, 1993).

[14] Leon Trotsky, *The Revolution Betrayed* (New York: Merit, 1965), p. 45.

[15] See James O’Connor, “Capitalism, Nature, Socialism,” *Society and Nature*, Vol. 1, No. 2, (1992), pp. 174–202.

[16] For a critique of the neutrality of the technology thesis, see Cornelius Castoriadis, *Philosophy, Politics, Autonomy*, p. 192. See also Frances Stewart’s study, which shows that the way in which technological choices are made in practice is anything but ‘neutral’; Frances Stewart, *Technology and Underdevelopment* (London: Macmillan, 1978), Chapt. 1.

[17] Carolyn Merchant, in *Questioning Technology, Tool, Toy or Tyrant?* John Zerzan & Alice Carnes, eds. (Philadelphia, Pennsylvania: New Society Publishers, 1991), p. 36.

[18] Henry Teune, *Growth* (London: Sage, 1988), p. 13.

[19] Takis Fotopoulos, *Towards an Inclusive Democracy*, pp. 7–14.

- [20] Roy Morrison, *Ecological Democracy* (Boston: South End Press, 1995), p. 25.
- [21] Roy Morrison, *Ecological Democracy*, pp. 8–9.
- [22] Roy Morrison, *Ecological Democracy*, p. 25.
- [23] Roy Morrison, *Ecological Democracy*, p. 9.
- [24] See Janet Biehl's book review in *Green Perspectives*, No. 36 (Feb. 1996), p. 8, of Kirkpatrick Sale, *Rebels Against the Future: The Luddites and Their War on the Industrial Revolution: Lessons for the Computer Age* (Reading, Massachusetts: Addison–Wesley, 1995).
- [25] Takis Fotopoulos, *Towards an Inclusive Democracy*, Cap. 2.
- [26] See, for instance, John M. Gowdy, "Progress and Environmental Sustainability," *Environmental Ethics*, Vol. 16, No. 1 (Spring 1994).
- [27] Ian Reinecke, in *Questioning Technology*, John Zerzan & Alice Carnes, eds., pp. 214–15.
- [28] Takis Fotopoulos, *Towards an Inclusive Democracy*, pp 33–46.
- [29] Stephanie Pain, "When the Price Is Wrong," *The Guardian*, 27 Feb. 97.
- [30] Takis Fotopoulos, *Towards an Inclusive Democracy*, pp. 340–42.
- [31] *The Ecologist*, Vol. 22, No. 4 (July–August 1992), pp. 157–58.
- [32] Stephanie Pain, "When the Price Is Wrong."
- [33] Polly Ghazi, *The Observer*, 10 March 1997.
- [34] David Watson, *Beyond Bookchin* (New York: Fifth Estate, 1996), p. 119–20.
- [35] Murray Bookchin, *The Ecology of Freedom*, p. 246.
- [36] Michael Shallis, in *Questioning Technology*, p. 31.
- [37] According to World Bank data, in 1994, urban population constituted 45 percent of the world population. But, in 'middle income economies' urban population was 61 percent of the total and in 'high income economies' it was 77 percent! World Bank, *World Development Report 1996* (Oxford University Press), table 9.
- [38] Frances Stewart, *Technology and Underdevelopment*, p. 3.
- [39] Frances Stewart, *Technology and Underdevelopment*, p. 3.
- [40] Frances Stewart, *Technology and Underdevelopment*, p. 22.
- [41] Frances Stewart, *Technology and Underdevelopment*, p. 87.
- [42] Murray Bookchin, *Re–Enchanting Humanity*, p. 155.
- [43] Cornelius Castoriadis, *Philosophy, Politics, Autonomy*, pp. 250–51 & 255.
- [44] Cornelius Castoriadis, *Philosophy, Politics, Autonomy*, p. 271.
- [45] Cornelius Castoriadis, *Philosophy, Politics, Autonomy*, Chapt. 10.
- [46] Murray Bookchin, *Re–Enchanting Humanity* (London: Cassell, 1995), pp. 154–56.
- [47] Murray Bookchin, *Re–Enchanting Humanity*, p. 157.
- [48] David Pepper, *Modern Environmentalism* (London: Routledge, 1996), p. 93.
- [49] Martin J. Conyon, "Industry Profit Margins and Concentration: Evidence from UK

Manufacturing,” *International Review of Applied Economics*, Vol. 9, No. 3 (1995), p. 288.

[50] P. Nolan and K. O’Donnell “Restructuring and the Politics of Industrial Renewal: The Limits of Flexible Specialisation,” in *Farewell to Flexibility?*, A. Pollert. ed. (Oxford: Blackwell, 1991), p. 161.

[51] Tim Lang and Colin Hines, *The New Protectionism: Protecting the Future Against Free Trade* (London: Earthscan, 1993), p. 34.

[52] See, e.g., Petr Kropotkin, *Fields, Factories and Workshops Tomorrow* (London: Hutchinson, 1899) and the additional data and comments by Colin Ward in the 1974 edition of the book (London: Allen & Unwin). See also Petr Kropotkin, *The Conquest of Bread* (London: Penguin, 1972), Chapt. 16.

[53] Takis Fotopoulos, *Towards an Inclusive Democracy*, pp. 67–73.

[54] Paul Hirst and Grahame Thompson, *Globalisation in Question* (Cambridge: Polity Press, 1996), p. 163.

[55] See, for instance, the work of Murray Bookchin and, in particular, his works *Remaking Society* (Montréal: Black Rose, 1990), *The Ecology of Freedom*, and *From Urbanization to Cities* (London: Cassell, 1992 & 1995).

[56] Cornelius Castoriadis, “The Crisis of Marxism and the Crisis of Politics,” *Society and Nature*, Vol. 1, No. 2 (1992), p. 209.

[57] According to Naess, the father of deep ecology, “the higher the Self–realisation attained by anyone the broader and deeper the identification with others”; Arne Naess, *Ecology, Community and Lifestyle* (Massachusetts: Cambridge University Press, 1989), p. 196.

[58] Lewis Mumford, in *Questioning Technology*, pp. 14–15.

[59] Lewis Mumford, “Authoritarian and Democratic Technics,” in *Questioning Technology*, p. 17.

[60] Takis Fotopoulos, *Towards an Inclusive Democracy*, pp. 10–14.

[61] John and Paula Zerzan quoting the historian N. S. B. Gras in *Questioning Technology*, p. 202.

[62] John and Paula Zerzan quoting Christopher Hill in *Questioning Technology*, p. 207.

[63] E. F. Schumacher, *Small Is Beautiful: Economics As If People Mattered* (London: Sphere Books, 1973).

[64] M. Goldman, James O’Connor et al., “Ideologies of Environmental Crisis: Technology and Its Discontents,” *Capitalism, Nature, Socialism*, No. 1 (Fall 1988), p. 96.

[65] David Pepper, *Eco–Socialism* (London: Routledge, 1993), p. 33.

[66] See Cornelius Castoriadis, “La démocratie comme procédure et comme régime,” in *La Montée de l’insignifiance, Les Carrefours du Labyrinthe IV* (Paris: Seuil, 1996), pp. 221–41.

[67] David Pepper, *Modern Environmentalism*, p. 97.

[68] Lewis Mumford, “Authoritarian and Democratic Technics,” in *Questioning Technology*, pp. 18–19.

[69] Herbert I. Schiller, in *Questioning Technology*, p. 174.

[70] Langdon Winner, “Mythinformation,” *Whole Earth Review* (Jan. 1985), in *Questioning Technology*, p. 165.

- [71] Langdon Winner, "Mythinformation," pp. 166–67.
- [72] Thomas W. Simon, "Beyond Technological Things," in *Renewing the Earth*, John Clark, ed. (London: Greenprint, 1990), p. 112.
- [73] Jacques Ellul, in *Questioning Technology*, pp. 41–42.
- [74] Véase Takis Fotopoulos, "Outline of an Economic Model for an Inclusive Democracy," *Democracy and Nature*, Vol. 3, No. 3 (1997), pp. 21–56; véase también Takis Fotopoulos, *Towards an Inclusive Democracy*, Cap. 6.
- [75] George Bradford, in *Questioning Technology*, p. 48.
- [76] Takis Fotopoulos, *Towards an Inclusive Democracy*, p. 73–85.
- [77] Jacques Ellul, in *Questioning Technology*, p. 45.
- [78] Cornelius Castoriadis, *Philosophy, Politics, Autonomy*, p. 245–46.
- [79] Takis Fotopoulos, *Towards an Inclusive Democracy*, p. 197–99.
- [80] Véase, por ejemplo, S. Milne, *The Guardian*, 24 Jan. 1995 y D. Brindle, *The Guardian*, 4 Nov. 1996.