

TECNOLOGÍA Y VIOLENCIA

León Olivé*

EL 23 DE ABRIL de 1997 un comando militar tomó por asalto la residencia del embajador japonés en Lima, Perú, para rescatar a los rehenes que habían permanecido secuestrados durante meses por un grupo guerrillero del Movimiento Revolucionario Tupac Amaru (MRTA). Después de realizada la acción altamente violenta y tecnologizada, en la cual fueron ejecutados todos los miembros del grupo guerrillero, se revelaron muchos recursos de espionaje de alta tecnología que se habían puesto en juego para preparar el asalto militar.

En otro orden de problemas, pero también donde la tecnología jugó un papel central, pocas semanas antes del episodio de Lima los medios de comunicación de todo el mundo habían mostrado en sus portadas y primeras planas el rostro del gurú de las treinta y nueve personas que se suicidaron colectivamente en una granja de California. El rostro tenía bastante de diabólico. Mirado de cerca se apreciaba que se trataba de la imagen tal y como aparecía en la página que la secta había colocado en Internet.

En una de las tantas notas que se escribieron al respecto, un articulista sugería que no había que exagerar en este caso el recurso a una página de Internet: “¡por favor! —escribía el articulista— ¿una página de la red que tiene el poder de chuparse a la gente —contra su voluntad— para un culto del suicidio? La sola idea daría risa...”, pero él mismo concluía: “si no fuera por las treinta y nueve personas muertas”.¹ Como quiera que sea, entre las muchas perplejidades que provoca el lamentable episo-

* Investigador del Instituto de Investigaciones Filosóficas de la UNAM.

¹ Joshua Quittner, “The Netly News”, en *Time*, vol. 149, núm. 14, 7 de abril de 1997, p. 47.

dio de la secta "Heavensgate", es el contraste entre el recurso a una de las más modernas tecnologías que literalmente está abrazando al mundo de una manera como nunca antes ninguna otra lo había podido hacer, y el aprovechamiento de esa tecnología para una invitación a la violencia, explotando la ignorancia y probablemente la falta de estructura en las vidas de esas personas, quienes, no hay que olvidarlo, crecieron en la sociedad más tecnologizada que ha existido.

Una triste conclusión de un simple y rápido vistazo sobre algunos hechos violentos recientes, como los mencionados, es que difícilmente se llevan a cabo acciones violentas hoy en día — sobre todo las que son social y políticamente relevantes— sin un fuerte recurso a la tecnología. Esto sugiere de inmediato preguntas como las siguientes: ¿cómo ha estado imbricada la tecnología en esas acciones violentas? ¿De una manera necesaria, o sólo contingentemente? ¿Podemos pensar que la tecnología es neutral respecto a los fines que se persigan, y que no hay tecnologías intrínsecamente violentas sino que se pueden usar de manera violenta o de manera no violenta, dependiendo sólo de quiénes sean los usuarios, cuáles sus propósitos y cómo usen de hecho las técnicas o los instrumentos en cuestión? ¿Es correcto un análisis de ejemplos como los mencionados, que vea a Internet, a instrumentos de espionaje e incluso a los explosivos, como artefactos neutrales que pueden usarse para fines pacíficos o para fines violentos?

La "neutralidad" de la tecnología respecto a la violencia es más difícil de sostener cuando piensa uno en algunas consecuencias de la operación de ciertos sistemas tecnológicos, aparentemente no diseñados para llevar a cabo acciones violentas. Como mera muestra, piénsese en los veinticinco casos de bebés que nacieron con espina bífida, y los otros treinta nacidos sin cerebro, mismos que fueron registrados entre 1988 y 1992 en Brownsville, Texas. Aunque aparentemente nunca se dio una explicación oficial de esta extraña "epidemia", las familias afectadas demandaron por esos daños a varias industrias estadounidenses que habían establecido plantas maquiladoras en Matamoros, Tamaulipas, sobre la base de que la causa del problema residía en los desechos industriales que esas firmas arrojaban descuidadamente al medio ambiente. El proceso judicial concluyó con una indemnización

por diecisiete millones de dólares que las compañías demandadas aceptaron pagar a las familias de los bebés.²

En lo que sigue defenderé la idea de que un análisis adecuado de situaciones como las mencionadas, y muchísimas otras, no puede pensar la tecnología como constituida sólo por un conjunto de aparatos, los cuales son neutrales respecto a los fines que se persiguen. Ésa sería una visión muy limitada de la tecnología. Un análisis más completo arrojará como conclusión que no podemos pensar en la tecnología como si fuera únicamente un medio que se pone en juego para obtener ciertos fines, sin estar ella misma imbricada con esos fines. Algo que es muy importante entender respecto a la tecnología es que las personas y los fines que persiguen forman parte de los sistemas tecnológicos mismos, al igual que los conocimientos y creencias que se ponen en juego al operar esos sistemas. Por eso, como sostendré, hay casos en los que la tecnología es intrínsecamente violenta, en un sentido que debemos condenar. Pero para ver esto con mayor claridad requerimos de algunas precisiones conceptuales.

LOS SISTEMAS TECNOLÓGICOS COMO SISTEMAS INTENCIONALES

Recordemos la distinción que suele hacerse en filosofía de la tecnología entre técnicas, artefactos y sistemas técnicos.³

Las técnicas son sistemas de habilidades y reglas que sirven para resolver problemas. Las técnicas se inventan, se comunican, se aprenden y se aplican.

Los artefactos son objetos concretos que se usan al aplicar técnicas y que suelen ser el resultado de las transformaciones de objetos concretos. Los artefactos se producen, se fabrican, se usan y se intercambian.

El término "objeto concreto" se usa aquí en un sentido muy amplio, simplemente para oponerlo al de "objeto abstracto". Una

² *Time*, vol. 149, núm. 21, 26 de mayo de 1997, p. 72.

³ Para una explicación detallada de estos conceptos, véanse Miguel Ángel Quintanilla, "Educación moral y tecnológica", en León Olivé y Luis Villoro, *Filosofía moral, educación e historia. Homenaje a Fernando Salmerón*. México, UNAM, 1996, pp. 315-332; y *Tecnología: un enfoque filosófico*. Madrid, Fundesco, 1989.

teoría científica es un objeto abstracto, los números son objetos abstractos. Una técnica, por ejemplo de punta seca en grabado, es una entidad abstracta, en tanto que está constituida por un conjunto de reglas. Pero un grabado realizado mediante la técnica de punta seca es un objeto concreto. Un proceso de fisión atómica realizado en un reactor nuclear es una cosa concreta, lo mismo que el reactor o un misil nuclear. Pero también es concreto un sistema económico, o las actitudes y acciones de una persona. Por eso la aplicación de una técnica, digamos de intimidación sistemática para obligar a alguien a realizar acciones que uno quiere, es la aplicación de una técnica para manipular o controlar o sojuzgar a una persona. La conducta de una persona es una cosa concreta, y puede ser un artefacto de un sistema técnico y de la aplicación de técnicas de manipulación psicológica, ideológica o simplemente mediante la amenaza directa.

Igualmente, los sistemas sociales son cosas concretas. Así, hay técnicas que se aplican con la intención de controlar, como pueden ser las técnicas económicas que pretenden controlar la inflación. El que suelen ser ineficientes es otra cosa. De hecho el concepto de eficiencia es otro concepto importante para nuestro análisis.

La noción de eficiencia se refiere a la adecuación de los medios a los fines propuestos. Se trata de una noción estrechamente ligada con la noción de racionalidad instrumental: se refiere a la elección de los medios adecuados para la consecución de los fines propuestos, pero no involucra la discusión de la corrección o incorrección de los fines.

Una técnica puede considerarse más eficiente que otra si obtiene los mismos resultados a un costo menor, o a un costo igual obtiene mejores resultados. Pero el costo no se refiere al económico únicamente. El costo de una técnica puede analizarse desde un punto de vista interno y desde uno externo. El interno analiza únicamente la eficiencia de la técnica. El análisis externo analiza las consecuencias de su aplicación en el entorno natural y social. Una planta nuclear, por ejemplo, puede compararse con otros medios de producir energía eléctrica y en ese sentido evaluarse su eficiencia. Pero desde un punto de vista externo habría que tomar en cuenta no sólo el costo económico, sino las consecuencias ambientales y sociales y culturales en donde se construirá.

Pero los objetos más importantes para el análisis de la tecnología son los sistemas técnicos. Una piedra bruta no ha sido fabricada por nadie, pero puede ser usada como medio para pulir otra piedra, para romper una nuez o una cabeza, y entonces se convierte en un artefacto. Se produce un artefacto cuando alguien incorpora la piedra a un sistema técnico formado por un agente que tiene la intención de transformar un objeto concreto, por ejemplo otra piedra o una cabeza ajena.

Los sistemas técnicos están formados por conjuntos de creencias, conocimientos y acciones intencionales orientadas hacia la transformación de objetos concretos, cuyos resultados se consideran valiosos por quienes buscan producirlos. Son sistemas de acciones en donde los individuos que participan en ellos tienen intenciones al ejecutar acciones. Para que ello sea posible, los individuos ejercitan su capacidad de tener representaciones y valoraciones del mundo sobre el cual desean intervenir.

Pero los resultados de la operación de un sistema técnico forman parte del sistema mismo. Los resultados pueden ser aparatos (licuadoras o aviones de combate), o pueden ser sucesos, procesos dentro de un sistema, o modificaciones de un sistema.

Estos sucesos, procesos o modificaciones de los sistemas naturales o sociales son *artificiales* cuando son efecto de las acciones de personas. Mi muerte puede ser natural, debida a una enfermedad que mi cuerpo ya no puede superar, pero es artificial si resulta de la acción (intencional o no) de alguna persona (que puedo ser yo mismo, en el caso del suicidio).

Los estados de un sistema, los procesos o los sistemas completos producidos artificialmente son artefactos. Los artefactos, pues, no se reducen sólo a los aparatos, y son piezas importantes de la tecnología. Pero más aún, la noción de tecnología no se reduce a la de artefacto.

Por esto los problemas de la relación entre tecnología y violencia no se reducen al posible uso (violento) de los artefactos. Los artefactos mismos pueden ser violentos. Por ejemplo, la muerte de un lago por contaminación de desechos industriales es un artefacto — resultado artificial de acciones humanas — y un hecho violento. En este caso el artefacto es él mismo un hecho violento. De comprobarse la relación causal entre el descuidado manejo de desechos industriales, la consecuente contaminación ambiental,

y los casos de bebés nacidos con espina bífida y sin cerebro, haría que todos ellos fueran productos artificiales.

LA TECNOLOGÍA POR DEFINICIÓN EXISTE
PARA DOMINAR, CONTROLAR Y TRANSFORMAR

La tecnología, pues, abarca técnicas, sistemas técnicos y artefactos, y todos ellos son creados por seres humanos expresamente para dominar, controlar y transformar objetos concretos, sean naturales o sociales.

En un sentido, toda dominación, control y transformación implica algo de violencia. Por consiguiente es trivial ligar a la tecnología con la violencia. Por eso, para entender mejor la relación entre tecnología y violencia necesitamos distinguir los tipos de violencia.

La violencia puede ser intencional, como cuando se declara o se hace una guerra, se mata a seres humanos o se destruye el medio ambiente, por ejemplo, la tala irracional de un bosque. Casos todos éstos claramente condenables.

Pero también hay casos de acciones violentas, como en el suicidio, o en la eutanasia, que culminan con la muerte de una persona, pero no contra su voluntad, y por consiguiente, lo menos que podemos decir es que no es obvio que sean condenables, moralmente hablando.

También hay ejemplos de acciones violentas, por ejemplo de ayuno o incluso de suicidio, en el contexto de lucha política, como los ayunos de Ghandi o las inmoluciones de los monjes budistas en la guerra de Vietnam, que forman parte de estrategias de lucha política, las cuales no sólo no son obviamente condenables, sino que, incluso, aunque en sentido estricto, involucran violencia, se han constituido en paradigmas de acciones políticas no violentas. Esta situación aparentemente paradójica se aclara si distinguimos entre la violencia en donde el daño se produce contra la voluntad de quien lo sufre, y la violencia en donde hay daños a objetos naturales, sociales o a personas, pero que se producen con el consentimiento de quienes los padecen (casos de suicidio o de ayuno, por ejemplo).

Por eso, como formas de lucha política, el primer caso, en donde se produce un daño contra la voluntad de quien lo padece, es

un caso de *violencia* política, mientras que el caso de ayuno o incluso de inmolación — como acción política — no lo es.

Por otra parte, debemos distinguir de las anteriores, las situaciones en donde el daño es un resultado no intencional de la operación del sistema técnico. Típico ejemplo de esto es la contaminación ambiental. Hay tecnologías que provocan resultados violentos (deterioro, destrucción, aniquilación), como consecuencias no intencionales de la operación de sistemas técnicos, es decir, a pesar de que el recurso a ellas no se haya hecho con la intención de provocar daños, ni dominar o sojuzgar a seres humanos. Un ejemplo de tecnología no intencionalmente violenta es el automóvil con motor de gasolina. Al inventarse y aceptarse su uso generalizado nadie tuvo la intención de echarnos a perder el aire que respiramos en la ciudad de México. Pero la deteriorada situación atmosférica en el valle de México es un artefacto, y es el resultado de un sistema técnico que tal vez nadie, al diseñarlo y operarlo, lo pensó para obtener fines violentos.

TECNOLOGÍA AL SERVICIO DE LA VIOLENCIA

Llamemos *tecnologías al servicio de la violencia* a las técnicas, sistemas técnicos y artefactos diseñados deliberadamente para producir daños, ya sea a personas o a cosas. Ejemplos no faltan: las técnicas de tortura, los lavados de cerebro, los controles ideológicos, diversas formas de intimidación, incluyendo técnicas terroristas y antiterroristas. Hay técnicas de control y manipulación obvias como la intimidación en los Estados totalitarios, y las hay sutiles como la propaganda comercial en el mundo capitalista. En cuanto a sistemas, podemos pensar en complejos policiaco-represivos, con sus instituciones y personas, todo diseñado para mantener estados de sojuzgamiento. Los sistemas militares son sistemas técnicos violentos, aunque en casi todas partes del mundo elegantemente sean llamados sistemas de "defensa". Finalmente, esas técnicas y esos sistemas usan artefactos, por ejemplo, armas de diversos tipos (convencionales, biológicas, químicas, nucleares). Todas éstas, igual que los instrumentos de tortura, son artefactos concebidos para dañar, destruir, intimidar, sojuzgar, controlar, vejar. Las técnicas y sistemas utilizados por terroristas,

en la medida en que buscan intimidar mediante el daño y destrucción de personas y de cosas, también son técnicas y sistemas al servicio de la violencia.

Así pues, hay tipos de acciones violentas claramente condenables y tecnologías diseñadas expresamente para apoyar y facilitar tales acciones. Por ejemplo: técnicas (de tortura), sistemas técnicos (un sistema de explotación irracional de un bosque), o artefactos (armas). En todos estos casos las acciones violentas y los fines que se persiguen, y los que se logran, están intrínsecamente ligados con los sistemas técnicos que permiten tales acciones y el logro de esos fines. Más aún, esas acciones y esos fines son parte constitutiva de tales sistemas técnicos. Por eso, los sistemas técnicos en cuestión son tan condenables como lo son las acciones y los fines que se persiguen.

VIOLENCIA JUSTIFICABLE

Por otra parte, hay situaciones en las cuales se puede justificar la realización de acciones violentas. Una operación quirúrgica que puede constituir la mutilación de un cuerpo es, sin duda, violenta, pero es aceptable cuando es necesaria para salvar la salud o incluso la vida de una persona.

Si los fines que se persiguen son moralmente aceptables, si está bien fundada la creencia en que la violencia que se propone es necesaria para obtener esos fines, y si se cuenta con el consentimiento de las personas sobre las que se ejercerá la violencia, entonces esa violencia es moralmente aceptable.

Podríamos concluir entonces que si bien no es condenable todo tipo de violencia, sí debe condenarse la violencia que resulta de sistemas tecnológicos cuya operación: a) no es necesaria para obtener un fin loable, o b) afecta a personas que no han aceptado voluntariamente, y con pleno conocimiento de las consecuencias, participar en, o ser afectados por el sistema tecnológico cuyos efectos son violentos.

Dicho de otra manera, podemos proponer el siguiente principio: (P) sólo es aceptable la violencia que resulta de la operación de un sistema técnico, cuando es necesaria para obtener un fin moralmente aceptable, y cuando las personas afectadas aceptan

voluntariamente participar o ser afectadas por el sistema en cuestión y tienen pleno conocimiento de las posibles consecuencias.

Por ejemplo, si un médico propone una intervención quirúrgica que no es necesaria para curar o salvar la vida de un enfermo, o que es inútil para esos mismos fines (digamos porque el enfermo se encuentra en estado terminal), se viola la primera condición (a) y por consiguiente esa acción del médico es condenable moralmente, aunque la persona acepte voluntariamente la operación.

INDETERMINACIÓN DE LAS CONSECUENCIAS DE LAS INNOVACIONES TECNOLÓGICAS

Pero un gran problema que enfrenta la aplicación de este principio es que, en relación con la mayoría de las innovaciones técnicas, si bien su eficiencia puede ser conocida hasta cierto punto, los resultados finales de una innovación dependen de muchos factores que no son predecibles, y de hecho normalmente es imposible predecir todas las consecuencias de la aplicación de casi cualquier tecnología interesante. Si esto es así, el principio (P) prohibiría prácticamente la aplicación de cualquier innovación tecnológica.

Además, se objetará, en términos puramente pragmáticos el principio (P) es inaplicable, y, por ende, inútil en un mundo como el nuestro, porque no habría manera de detener de hecho las innovaciones tecnológicas y su proliferación. Por ejemplo, frente al reclamo de prohibir experimentos de clonación con genes humanos suele responderse que si no se permiten en laboratorios reconocidos y en donde pueda tenerse control de lo que hacen, de todos modos se hará en laboratorios clandestinos fuera de controles institucionales.

Aun sin tomar en cuenta esta objeción de orden práctico, el principio (P) es en efecto excesivamente restrictivo, por las razones puramente epistémicas mencionadas antes: es imposible prever todas las consecuencias posibles en las personas, en la sociedad o en el medio ambiente, de la aplicación y expansión de innovaciones tecnológicas. Por consiguiente, en efecto, el principio (P) prohibiría la aplicación de casi todas las innovaciones tecnológicas.

Si no queremos ser excesivamente conservadores, prohibiendo prácticamente toda innovación tecnológica, ¿queda únicamente la opción de aceptar la aplicación de todo tipo de innovación tecnológica, y sólo sobre la marcha corregir los resultados indeseables? La lección de los desperdicios nucleares yo creo que es muy clara y no podemos permitir eso.

Aun suponiendo que la energía nuclear sólo se hubiera utilizado para fines no violentos, los desechos de los primeros años de la era nuclear se manejaron de acuerdo con estándares entonces aceptados por la comunidad de expertos y que ahora se reconocen como inadecuados, produciendo el gravísimo problema de una acumulación de desperdicios nucleares en formas inaceptables bajo normas actuales. Esto sugiere que si bien nuestro principio es inaplicable, tampoco podemos permitir la aplicación y proliferación de todo tipo de tecnología. ¿Hay algún punto de equilibrio, intermedio entre el conservador principio (P) y la inmoderada aceptación de toda tecnología, que permita orientar la toma de decisiones y las acciones frente a las innovaciones tecnológicas?

Este tipo de problemas es lo que ha llevado a organizaciones ecologistas a defender el llamado principio "precautorio" o "cautelar", para establecer un vínculo entre la ciencia y la toma de decisiones respecto a la aplicación de cierto tipo de tecnologías. El principio establece que se tomen medidas preventivas cuando existan bases razonables para creer que la introducción de sustancias o de energía en el medio ambiente puede resultar peligrosa para animales, para humanos o para el ecosistema en general. La idea es que no se arrojen al medio ambiente los desechos si existe esa base razonable, *aunque no se tenga evidencia conclusiva de que existen relaciones causales entre la presencia de los desechos y los supuestos daños*. Este principio ha sido ya aceptado por diversos países en relación con medidas específicas para controlar ciertos desechos industriales que se arrojan al mar.

Pero de nuevo aparece un problema, y es que si bien este principio parece racional, idealmente hablando, es claro que cuando se trata de aplicar innovaciones tecnológicas, por razones políticas y económicas no es un principio que las empresas y los gobiernos estén dispuestos a seguir. Y éste es el principal punto que debemos tener en mente al discutir los problemas de la tecnología. A diferencia de cuestiones puramente científicas, la gran ma-

yoría de las decisiones tecnológicas que pueden tener un fuerte impacto social o ambiental no están sólo en manos de comunidades de expertos. Las decisiones tecnológicas son mucho más complejas: intervienen grupos de expertos que pueden decidir acerca de la factibilidad de un sistema, e incluso acerca de su eficiencia, pero las decisiones sobre aplicaciones tecnológicas en gran medida las toman grupos de empresarios o funcionarios del Estado de acuerdo con intereses muy diversos. Por ejemplo, la compañía petrolera transnacional Shell había tomado en 1996 la decisión de hundir en el Mar del Norte una boya petrolera. Su decisión obedecía a razones e intereses económicos, siendo el hundimiento la forma más barata de deshacerse de la boya. El proyecto se suspendió desde el verano de 1996 por las acciones de grupos ecologistas, quienes alegan que se producirá un daño irreparable, y que existen formas alternativas y más seguras para deshacerse de la boya. Y si bien no existe evidencia concluyente, los ecologistas alegan que se trata de un caso típico en donde debe prevalecer el principio precautorio. En virtud de esas acciones, se estudian ahora diversas formas alternativas de deshacerse de esos desperdicios.

Sobre este tipo de confrontaciones y controversias hay quienes incluso hablan de que se trata de "racionalidades" diferentes. Pero esta manera de hablar, como cuando se insiste en que grupos distintos tienen "lógicas" diferentes, es sólo una manera (que usa mal la idea de racionalidad, o de lógica), mediante la cual se desea señalar algo importante, a saber, que hay intereses encontrados. Los diferentes intereses llevarán a tomar decisiones distintas con base en la aplicación de técnicas diferentes, aunque los hechos a los que se refieran las partes en conflicto sean los mismos.

Por lo general, las decisiones de producir masivamente y de introducir al mercado cierta tecnología y sus productos corresponde a las empresas o a los gobiernos. Y corresponde a los gobiernos permitir o prohibir la aplicación o difusión de tecnologías específicas. Pero la deseabilidad de los sistemas tecnológicos, y, sobre todo, la evaluación de las consecuencias de su aplicación, nunca es una cuestión que atañe sólo a expertos, ni sólo a empresas, ni sólo a gobiernos, siempre involucran a amplios sectores sociales, cuando no a la humanidad entera (sin exagerar, por ejemplo, en lo que afecta al medio ambiente).

Las decisiones tecnológicas no son asépticas ni están libres de intereses (económicos, políticos, ideológicos). La toma de decisiones en tecnología normalmente está contaminada de uno o varios de esos factores. ¿Significa eso que no pueden ser racionales las decisiones? No. Significa que en el campo de la tecnología ocurre lo mismo que en el terreno científico: no existen algoritmos de racionalidad para la aceptación de creencias, ni para la toma de decisiones, cuando el sistema tecnológico en cuestión se analiza en el contexto amplio de la sociedad y el medio ambiente que serán afectados por la aplicación y difusión de la tecnología de que se trate.

Pero es importante subrayar que lo anterior conduce a la idea de que no hay formas racionales de tomar decisiones y de llegar a acuerdos sólo si se piensa que la racionalidad debe ser algorítmica.

En el campo tecnológico, en efecto, la situación es mucho peor que en el puramente científico, por la diversidad de intereses en juego. La compañía Shell había tomado su decisión de hundir la boya en función de lo que resulta más barato. Hay grupos ecologistas que se oponen a las actuales políticas de evaluación de riesgos alegando que es inaceptable exigir la demostración de la existencia de cadenas causales entre un fenómeno y las consecuencias dañinas, porque aunque no exista la evidencia contundente (y éste es el meollo de la cuestión: ¿cuándo es contundente la evidencia?), pueden existir sospechas *razonables* de que existe alguna responsabilidad entre el fenómeno que se intenta producir, o la tecnología que se pretende aplicar, y daños ambientales o daños a los seres humanos.

El punto que quiero destacar es que para la toma de decisiones en el terreno tecnológico, lo mismo que en el científico, si bien no hay algoritmos para la toma de decisiones que garanticen una decisión racional, sí hay vías de acción y de discusión que son las más racionales de tomar. Por eso las controversias son bienvenidas. No sólo son saludables, sino necesarias. Las decisiones tecnológicas, repito, no pueden quedar restringidas a la aceptabilidad de las mismas dentro de una reducida comunidad de expertos. Deben participar todas las partes interesadas, incluyendo quienes serán afectados por las aplicaciones tecnológicas.

Parte del problema que está quedando claramente al desnudo

ante los legos hoy en día, y que la filosofía de la ciencia y de la tecnología ha dejado claro ya desde hace varios años, es que la ciencia y la tecnología carecen de las bases de certeza que se creía incluso hace pocos años. Sin embargo, a pesar de sus limitaciones, de las cuales hay que hablar claramente ante el público amplio, la ciencia es enormemente valiosa, y la vida social es impensable sin tecnología. Pero para aprovecharlas adecuadamente, la opinión pública debe tener confianza en la ciencia y en la tecnología, como fuentes de información confiable, y de propuestas tecnológicas aceptables.

Por esta razón hay una enorme responsabilidad en la comunidad científica y tecnológica de que la opinión pública pueda confiar razonablemente en ellas, pero no por meros ejercicios de autoridad, sino porque se conozcan sus procedimientos, que se sepa por qué son confiables y cuáles son sus limitaciones. Lo que se requiere es que las comunidades científicas y tecnológicas sean transparentes en cuanto a sus metodologías y procedimientos, para así ganar la confianza pública, y que esos procedimientos se conozcan ampliamente, lo mismo que las limitaciones en cuanto al conocimiento de las implicaciones o consecuencias de la aplicación de tecnologías específicas.

Puesto que la propagación de una tecnología depende en gran medida de la respuesta pública que la acepte o no, el público debe decidir en función de la información que se le proporcione. Por eso, en los casos de innovaciones tecnológicas debe hacerse pública la información disponible acerca de lo que se sabe de sus consecuencias, y dejar claro lo que no se sabe. En particular, debe señalarse con claridad cuándo existen sospechas razonables de relaciones causales entre ciertos fenómenos, aunque no estén comprobadas bajo estándares aceptados en el momento. Todo esto debe difundirse ampliamente y dejar que el público decida la suerte de la tecnología en cuestión.

Por consiguiente, lejos de ser lo más deseable la crítica estéril a la ciencia y a la tecnología, la actitud más responsable es conocer mejor sus procedimientos y sus limitaciones, y participar en la decisión de adopción de tecnologías y de medidas tecnológicas.

En la medida en que ni las empresas ni los gobiernos asuman estas responsabilidades, es bienvenida la participación de organizaciones independientes en las controversias. Debe promoverse

el debate, buscando puntos de encuentro y coincidencias, y la sociedad debe tener acceso a tales debates.

TRES TIPOS DE ANALFABETISMO

Pero para que estas estrategias funcionen, debe hacerse un gran esfuerzo educativo. En nuestra sociedad mexicana actual, los mayores obstáculos los encontramos en los niveles de analfabetismo, en tres dimensiones: analfabetismo en sentido estricto, analfabetismo científico y tecnológico, y analfabetismo humanístico.

Por supuesto el más serio es el primero, pues ni qué pensar en una alfabetización científica y tecnológica y en otra humanística, si no se remedia primero el analfabetismo a secas. En países como el nuestro la situación es muy grave por el alto grado de analfabetismo en sentido estricto. Pero la situación es que incluso entre las clases medias que han tenido acceso a una educación básica, secundaria o incluso profesional y universitaria, los niveles de analfabetismo científico y tecnológico son alarmantes. Y más alarmante aún es el analfabetismo humanístico, el cual se da incluso en los medios científicos y tecnológicos, tanto en instituciones educativas como en partes del sistema productivo y del Estado.

LAS RESPONSABILIDADES INSTITUCIONALES

Por lo anterior, las instituciones educativas tienen una enorme responsabilidad.

Es responsabilidad de la comunidad científico-tecnológica, así como de las instituciones encargadas de cultivar y promover a la ciencia y la tecnología, proyectar una imagen más genuina de ellas, y en particular de su racionalidad. Pero no hay que olvidar que la imagen más genuina de la ciencia y de la tecnología es la que se ha obtenido de la investigación sobre ellas en sus aspectos históricos, sociológicos y filosóficos. Este tipo de investigación es esencialmente humanística, pero desafortunadamente tampoco se conoce bien lo que en este terreno se ha hecho en las últimas décadas, ni en el medio científico ni entre el público amplio.

El profundo desconocimiento del trabajo filosófico serio, sobre todo alrededor de la ciencia y la tecnología, también en buena

parte es responsabilidad de la propia comunidad filosófica y de las instituciones encargadas de la enseñanza e investigación filosófica especializada. Es preciso remediar esto con una mejor comunicación de las humanidades, en general, y de la investigación filosófica sobre la ciencia y la tecnología, en particular.

Pero, además, debe reconocerse que la magnitud de la distorsión de la imagen que muchos científicos y tecnólogos tienen de la filosofía, y de las humanidades en general, apenas es igualada por la ignorancia científica por parte de muchos humanistas.

Pero el que haya una falla generalizada de conocimiento científico y tecnológico en personas cultas no es correcto explicarlo sólo en términos de pereza o desinterés. Esto es un problema de orden social y educativo. Es cierto que el problema también en parte atañe a los planes de estudio de formación de humanistas, pero en buena medida igualmente es responsabilidad de las instituciones encargadas de la comunicación y de la enseñanza de la ciencia y de la tecnología.

CONCLUSIÓN

Hemos subrayado la idea de que el eje central de los sistemas técnicos son los seres humanos como agentes con voluntad, que pueden proponerse fines y metas y tratar de alcanzarlos, que pueden hacer evaluaciones, tanto de sus propios fines y metas como de los costos de la obtención de sus fines. Por eso los explosivos y las bombas son lo de menos, en tanto que artefactos. Las bombas y los explosivos sólo son componentes de sistemas mucho más complejos, y son esos sistemas los que son condenables y deben combatirse cuando están al servicio de la violencia, cuando los fines y los resultados que definen al sistema tecnológico son ellos mismos violentos, y no son necesarios para obtener algún fin aceptable desde el punto de vista de todos los afectados.

Pero vimos que hay tecnologías susceptibles de provocar resultados violentos, a veces más graves que los armamentos, aunque no estén evidentemente al servicio de la violencia. Por no ser evidentes pueden ser más graves. Sin embargo, esa violencia puede reducirse mediante un incremento en el conocimiento, incluso en el conocimiento de las incertidumbres.

Del análisis propuesto podemos entonces concluir los siguientes deberes:

Para los tecnólogos: deben ser conscientes de la necesidad de evaluar las tecnologías que diseñan y aplican, no sólo en términos de eficiencia, sino hasta donde sea posible en términos de las consecuencias en los sistemas naturales y sociales que serán impactados por las tecnologías. Como nunca se podrán conocer todas las consecuencias, se debe ser claro ante el público acerca de qué se sabe y qué no se sabe. Pero, además, los tecnólogos deben tener conciencia de la necesidad de evaluar los fines que se propone alcanzar con una tecnología específica, y deben estar en condiciones de sostener racionalmente por qué es correcto obtener esos fines, así como por qué es válido usar los medios que se ponen en juego. Para ello hay que tener claro que los fines que se persiguen con una tecnología determinada están ligados a estilos de vida. Por eso también los tecnólogos deberían estar en condiciones de explicar por qué es lícito desear los estilos de vida que van asociados con las tecnologías que se producen y se aplican. Pero estas son discusiones humanísticas y para enfrentarlas adecuadamente se requiere combatir el generalizado analfabetismo humanístico entre los tecnólogos, y eso debe hacerse desde la raíz, en su formación.

De aquí se desprende una obligación para las instituciones educativas encargadas de la formación de tecnólogos: es necesario reforzar el trabajo educativo para combatir la ignorancia humanística entre científicos y tecnólogos.

El público en general también tiene responsabilidades en la evaluación externa de las tecnologías y en su aceptación y propagación. Por eso la opinión pública tiene el deber también de informarse adecuadamente sobre la naturaleza de la ciencia y de la tecnología, y acerca de qué se sabe y qué no respecto a las consecuencias de medidas tecnológicas, y participar en las controversias que permiten establecer acuerdos entre diferentes grupos de interés para tomar decisiones que afectan a grupos o a sociedades enteras.

Pero es responsabilidad de las instituciones encargadas de la investigación y educación científico-tecnológica difundir una imagen accesible y fidedigna de la ciencia y de la tecnología, así como de resultados específicos, de manera que se tenga un mejor cono-

cimiento no sólo de las concepciones científicas y tecnológicas actuales, sino también de las concepciones acerca de la racionalidad, para comprender mejor los límites de la ciencia y de la tecnología.

Pero no sólo el público amplio, sino muy especialmente los humanistas, deben también nutrirse de esta información, para ser capaces de ofrecer mejores reflexiones sobre la importancia y el valor humanístico y cultural de la ciencia y de la tecnología, de sus ventajas y de sus riesgos.

Una idea más clara de la ciencia y de la tecnología permitirá entender las razones por las cuáles la participación de *no expertos* es parte también de los sistemas tecnológicos y hace no sólo legítima sino necesaria su participación en la decisión del destino de las tecnologías, tanto las que están al servicio de la violencia, como las que, sin estarlo, tienen consecuencias indeseables por violentas. Finalmente, no hay que olvidar que lo único que puede justificar la existencia y el desarrollo de la tecnología es su contribución al bienestar de los seres humanos, permitiendo una explotación racional del medio ambiente, y un aprovechamiento moralmente aceptable de los sistemas sociales.