

José Manuel Naredo

## Tecnología & tecnolatría

(Papeles, nº 133, primavera de 2016) (1)

En otro tiempo era corriente dar a las palabras un sentido sobrenatural y utilizarlas con ánimo de controlar ciertos acontecimientos adversos, o de propiciar otros beneficiosos. La novedad estriba ahora en que ello sigue pasando sin que a menudo se tenga conciencia de que tal cosa ocurre. Por las razones que paso a exponer a continuación creo que algo de esto sucede cuando se emplea la palabra tecnología, en vez de técnica, y se le añade el adjetivo propia, apropiada o de futuro. Todo ello teniendo en cuenta que para conocer en profundidad el significado y la función de una palabra o pieza de la ideología dominante es necesario relacionarla y encajarla en el sistema o paradigma cultural del que forma parte.

La palabra *técnica* se deriva de un verbo griego muy antiguo, *teucho*, cuyo significado *fabricar* o *construir* se vincula desde su origen a la realización de actos apropiados y eficaces a la finalidad productiva propuesta. Así, la palabra griega *techne* designa la destreza, el *savoir faire*, en la realización de esos actos orientados a obtener un producto tanto por artistas como por artesanos. Modernamente, cuando estos actos se apoyan cada vez más en conocimientos científicos, es lógico que el primer significado que se le atribuya a la palabra *técnica* –p.e.: en el Diccionario de María Moliner– esté relacionado con «la aplicación de una ciencia para la obtención de objetos o resultados prácticos».

A su vez el sufijo *-logía* se aplica para atribuir el carácter de ciencia a un determinado campo del conocimiento (p.e.: geología, antropología). De manera que, a primera vista, la palabra tecnología parece asignar el carácter de ciencia a lo que no era más que la aplicación de una ciencia –cuando no de simples prácticas que tienen más relación con conocimientos intuitivos que científicos–, lo cual resulta cuando menos una curiosa pretensión o, bien, el resaltar la vocación de ciencia de una disciplina que estudia las aplicaciones de la ciencia. Pero el sentido más común en el que se emplea la palabra tecnología es el de simple sinónimo de técnica o conjunto de técnicas, anulando a través de una metonimia corriente –p.e.: terminología– el significado originario del sufijo antes mencionado. Complicar o alargar una palabra para que siga significando lo mismo, tampoco deja de ser una curiosidad digna de mención.

Hay que reconocer que semejante logro del lenguaje quizás no sea una creación original de nuestra propia lengua, sino de aquella otra anglosajona –*the vernacular scientific and technologic language of today*– de la cual está siendo tributaria. Pero, como ni la economía ni la estética del lenguaje parecen justificarlo, cabe suponer que encuentre alguna razón más profunda y trascendente. La consideración tan extendida de la ciencia como deidad omnipotente capaz de solucionar los problemas de las personas a través de sus aplicaciones con fines prácticos, explica el deseo más o menos oculto de ensalzar a estas elevándolas también a la categoría de ciencia. Deseo que recibió fácil satisfacción en el terreno de las palabras, invistiendo para ello al término *techne* con el sufijo *logía*, que le dio además un sonido más ampuloso y respetable, desplazando con facilidad a aquel otro más modesto y escueto que antes cubría su significado.

Una vez reforzada esta palabra para magnificar su contenido originario, lógico es que se esgrima más allá de lo necesario, incurriendo en redundancias carentes de lógica, pero pletóricas de intencionalidad. Así, en la actual ley de la ciencia, se habla no solo de investigación científica –básica y aplicada, se entiende– sino de *investigación científica y tecnológica* como si de esta manera se fueran a propiciar los beneficios de la misma, ampliando el acervo de técnicas o tecnologías propias o nacionales. Al igual que se habla de impulsar o desarrollar no solo la investigación (I) sino la investigación (I) y su desarrollo (D) = (I)+(D).

Desde siempre se ha valorado positivamente la destreza en el manejo de las técnicas, al considerarlas fuente de poder y de dinero. Y es que no solo las utilizaciones más antiguas que se conocen del verbo *teucho* se refieren a la fabricación de armas, sino que, como observaba David Hume en su *Ensayo sobre el comercio* (1752), un país podía conseguir, con el perfeccionamiento de su *techne*, que «sus aceros y sus hierros trabajados por manos tan laboriosas, se igualen —en el intercambio— al oro y los rubíes de las Indias». O visto desde otro ángulo, los indios no solo ofrecían de buen grado a los primeros visitantes europeos el oro y los rubíes de su territorio a cambio de espejitos u otros objetos de vidrio cuyas propiedades y procedimientos de fabricación ignoraban, sino que fueron dominados con armas también desconocidas para ellos.

La posibilidad de apropiarse de una *techne* viene hoy limitada, no solo por el sistema de patentes que garantiza su propiedad, sino por los nuevos conocimientos que reclama su manejo eficiente. Hoy día, cuando las personas del viejo continente habían llegado a asimilar los logros de la revolución industrial, cuando ya no era ningún secreto para ellas el funcionamiento de relojes, motores e incluso circuitos eléctricos, están proliferando nuevos artefactos cuyos mecanismos escapan a los conocimientos y al control del común de las gentes. Por poner un ejemplo: la mayoría de las personas se atrevían ya a hurgar en las tripas de un reloj, de un automóvil, a arreglar un enchufe y hasta construirse una radiogalena, sin embargo hoy no ocurre lo mismo con los relojes de cuarzo digitales, con la televisión, con los móviles, con los automóviles... y con toda la parafernalia informática de uso generalizado.

La vertiginosa multiplicación de artefactos que la gente usa sin saber cómo funcionan ni cómo se fabrican, unido a la creciente especialización de los conocimientos, ensanchó el foso entre la *techne* y los usuarios de sus productos, originando en estos una veneración cada vez más profunda hacia aquella y una fe desmesurada en sus capacidades.

Porque la inicial fascinación ejercida por los logros de la industria humana, de tanto repetirse, se ha acabado transformando en simple anonadamiento y agotando la capacidad de asombro de la gente ante los frutos más inusitados, afianzándose la idea de que ya no hay nada imposible.

Junto con la palabra tecnología se extendió así la creencia en la posibilidad de alcanzar el reino de Jauja o, lo que es lo mismo, el olvido de que, en buena lógica, las aplicaciones de una ciencia difícilmente podrán violar las leyes por ella establecidas que señalan la imposibilidad de lograr dicho reino, al definir el marco teórico que limita el alcance de los inventos del ingenio humano y del entorno físico en el que han de aplicarse. Por ejemplo, la Ley de la Entropía, o segundo principio de la termodinámica, cerró la posibilidad de conseguir en el mundo físico la quimera del movimiento o la transmutación sin coste; al igual que la mineralogía y la geodesia desautorizaron la antigua creencia en que los minerales crecían y se perfeccionaban en el seno de la Tierra... y en la Tierra misma dilataban sus límites, que animaron en sus orígenes la actual mitología del crecimiento económico.

Precisamente, la admiración hacia lo nuevo y desconocido ha hecho que la denominación «tecnología de futuro» se aplique sin más a campos que permanecen en la oscuridad para el gran público por ser ajenos a los enfoques de la mecánica clásica que este había asimilado y, en general, a las prácticas agrarias e industriales corrientes. Entre aquellos se encuentran áreas de investigación básica que ocupan un lugar privilegiado en el ranquin de prestigio de las profesiones —física de altas energías, biología molecular...—, junto con otros más aplicados como los de la ingeniería genética, la de los nuevos materiales y el ancho campo de la electrónica, que alcanza desde la investigación en semiconductores y microcircuitos hasta la robotización y la creación de inteligencia artificial.

Un problema que salta a la vista al privilegiar la investigación y el desarrollo en estas «tecnologías de futuro» es que se separan del resto de las técnicas del presente, cuyo perfeccionamiento se desatiende e incluso se somete a los dictados de aquellas. Así, en ocasiones se observa que, en vez de adaptar el tratamiento informático a las necesidades de información de una determinada organización o actividad, la información se selecciona y

modeliza atendiendo a criterios e instrumentos emanados del propio mundo informático, que acaban así organizando el futuro de la actividad de una manera que ni tiene porqué ser la más conveniente para ella.

Pero el problema más chocante es que se seleccionen de forma tan ligera y poco razonada aquellas áreas de la *techne* que, por estimarse «de futuro», van a acaparar lo fundamental del presupuesto y el esfuerzo investigador, en detrimento de otras cuyo abandono les cierra ese mismo futuro. Como el futuro de una *techne* depende de la acogida social que tengan las finalidades que pueda atender, parecería lógico que tal selección fuera socialmente participativa y atendiera a su posibilidad para contribuir al mantenimiento y enriquecimiento de la vida humana, no a su destrucción. Sin embargo, nada más lejos de la realidad: las finalidades militares han sido las principales inspiradoras de la investigación y el desarrollo de lo que hoy se llaman nuevas tecnologías, y va camino de serlo en el futuro, mostrando la profunda irracionalidad que impregna a la actual civilización, en la que –al decir de Erick Fromm (2)– «la razón decae mientras la inteligencia aumenta».

**D**adas las posibilidades sin precedentes que tiene la especie humana de incidir sobre el entorno planetario en el que se desenvuelve y de condicionar, para bien y para mal, su propio futuro, parecería razonable invertir la situación descrita orientando con más cordura las aplicaciones del ingenio humano. Para lo cual se necesitan criterios y formulaciones teóricas orientadoras hoy por hoy inexistentes.

Como, a mi modo de ver, los aspectos económicos debieran ocupar un lugar fundamental en la orientación de este género de decisiones, los dos últimos capítulos de mi libro *La economía en evolución* (3) proponen criterios y formulaciones teóricas útiles para que la tecnología deje de ser considerada como algo exógeno a un análisis económico que trascienda el actual reduccionismo monetario, para adoptar enfoques abiertos y transdisciplinares presididos por el principio de integración (no de parcelación) del conocimiento.

Valga decir, por el momento, que las disfuncionalidades que originó el empleo indiscriminado de técnicas novedosas han dado lugar a una literatura crítica, que tuvo que recurrir a la redundancia de hablar de técnicas o tecnologías apropiadas a prioridades y características peculiares de un determinado entorno para diferenciarlas de otras que se revelaban inapropiadas, bien por su ineficiencia para resolver problemas básicos de ese entorno o por las consecuencias negativas que pudieran derivarse de su aplicación.

Esta perspectiva resalta lo engañoso que puede ser la clasificación intuitiva antes mencionada de «tecnologías de futuro», a potenciar en bloque, ya que en su enorme amplitud albergarán *tecnologías apropiadas* e *inapropiadas*, dignas o indignas de ser desarrolladas y aplicadas a determinadas finalidades y campos.

Otro tanto podría decirse de la *tecnología nacional*, en sus acepciones más o menos amplias. Aunque cabe esperar que las técnicas diseñadas en un país se adapten mejor a sus necesidades, tampoco puede descartarse que ocurra lo contrario. Precisamente, un indicador de la madurez que ha adquirido un país en el manejo de la técnica viene dado por la capacidad e iniciativa de la tecnología nacional para proyectar soluciones adaptadas a las necesidades y problemas que le son propios y a las vocaciones y características de su territorio, recurriendo para ello a los medios técnicos más adecuados, con independencia de que estén de moda o sean más o menos futuristas, nacionales o extranjeros.

Como no resulta previsible que la generalidad de los problemas específicos de un país encuentre soluciones apropiadas en contextos muy diferentes, parecería lógico que la investigación apuntara en primer lugar hacia ellos y solo en segundo lugar hacia campos más amplios o versátiles en los que la importación, copia y adaptación inteligente de conocimientos y técnicas plantea menos problemas. Sin embargo, esto no ha sido así en nuestro país, donde el objetivo de forzar la modernidad, impulsando la tecnología nacional en ciertos campos de renombre internacional, ha provocado la desatención de otros más

vinculados a las realidades concretas del territorio, de sus recursos o de sus habitantes. Lo mismo que al sobrevalorar la participación en revistas y foros internacionales, que imponen normas y temas venidos de fuera, se devalúan los propios.

**R**ecurramos a un ejemplo para aclarar ideas: el de la técnica de cultivos enarenados que se desarrolló en el litoral almeriense. En primer lugar hay que destacar que se trata de un logro de la tecnología nacional que nació de la inventiva popular, desarrollada por completo al margen de la Administración pública, que –al igual que el grueso de los inventos de la agricultura tradicional– no tendría hoy reflejo ni como investigación (I) ni como desarrollo (D).

El principal mérito de esta técnica de cultivo reside en que ha conseguido utilizar con éxito los recursos de la zona canalizando en favor de la agricultura los condicionantes del medio natural que antes impedían su desarrollo. En efecto, la gran insolación y aridez de esa zona barrida por los vientos, su carencia de fertilidad y de aguas superficiales dignas de mención (acentuada por la permeabilidad de sus suelos) explican que fuera inviable en ella la agricultura. Sin embargo, las nuevas técnicas, al conjugar convenientemente la preparación de suelo artificial, la irrigación a partir de aguas del subsuelo y el establecimiento de unos abrigos muy simples y baratos, pudo aprovechar la insolación, la permeabilidad del suelo e incluso el viento, para ahorrar las obras de drenaje, controlar la ventilación y crear un microclima favorable para el rendimiento y la precocidad de los cultivos con unos costes muy bajos, compitiendo con ventaja con las técnicas de invernaderos más complejas y costosas desarrolladas en otras latitudes (que cuentan con sus correspondientes publicaciones y foros adaptados a los problemas de sus preocupaciones específicas).

Pero el que se haya probado la eficacia de la nueva tecnología no quiere decir que su aplicación actual sea la mejor. Para ello hace falta, en primer lugar, completar las intuiciones iniciales con datos reales del funcionamiento del sistema que permitan modelizarlo y experimentar sobre sus distintas opciones de gestión, para seleccionar con conocimiento de causa aquellas que permitan aprovechar mejor los recursos disponibles, a la vez que mejorar la calidad de los productos. Y en segundo lugar, establecer los modelos y simulaciones de la relación del sistema con el entorno, necesarios para controlar los problemas de sobreexplotación y contaminación de acuíferos u otros, de modo que aseguren la viabilidad futura del sistema.

El lector interesado puede encontrar un ejemplo de aplicación de un enfoque integrado agronómico, ecológico y económico al estudio experimental de ese sistema agrario en nuestro libro aquí referenciado (4). Y como se observa en ese estudio, el recurso a los tan valorados medios electrónicos e informáticos resulta de gran ayuda para cubrir cada una de las fases de la investigación –toma continuada de datos y su tratamiento, modelización y simulaciones a los diferentes niveles...– que serían necesarias para racionalizar el empleo de la técnica de cultivo estudiada en ese u otros contextos y territorios.

Lo cual pone de manifiesto que una aplicación incluso tan localizada como la descrita, rompe con las clasificaciones sectoriales y administrativas al uso, que enfrentan la agricultura a la industria, la bioquímica a la electrónica... o la hidrología a las ciencias del suelo, en el reparto de los dineros públicos. Pero esta convergencia de los distintos campos en programas y proyectos de investigación adaptados a la problemática del país, exige romper con el desfase que se observa entre la investigación que se desarrolla en laboratorios o parcelas aisladas y los problemas que plantea la gestión en el contexto más amplio en el que se desenvuelve.

A la vez que demanda la superación de los enfoques parcelarios y sectoriales al uso y de corporativismos y patriotismos cortos de miras. Porque poco importa a los efectos antes indicados que el termopar, el medidor de capacidad... o la sonda de neutrones empleados para seguir la temperatura y la humedad de un suelo sean o no fabricados en este u otro lugar. Lo que sí importa es que se empleen bien en líneas de investigación específicas de este país, aplicadas a temas relevantes que entronquen con aquellas otras más básicas y

prestigiosas de la comunidad internacional, pero evitando mimetismos y competencias costosas y en muchos casos estériles.

Valga lo anterior para hacer una llamada de atención sobre el hecho de que para dominar el futuro hay que empezar por controlar el presente y que el nivel de la tecnología propia empieza a demostrarse por su capacidad para dar solución a los problemas propios.

José Manuel Naredo es economista y estadístico, con una vinculación muy específica y extensa con la ecología.

---

(1) La versión inicial de este artículo, bajo el título "Sobre tecnologías propias, apropiadas y de futuro", fue publicada por la revista BIT, *Revista de las tecnologías de la información*, n. 52, 1988. Para la presente versión, el autor ha realizado modificaciones y actualizado el contenido.

(2) F. Fromm, *Psicoanálisis de la sociedad contemporánea*, F.C.E. México, 1979.

(3) J. M. Naredo, *La economía en evolución. Historia y perspectivas de las categorías básicas del pensamiento económico*, Madrid, Siglo XXI, 4ª edición actualizada, 2015.

(4) J. López Gálvez, y J. M. Naredo, «Sistemas de producción e incidencia ambiental del cultivo enarenado y en sustratos», Fundación Argentaria y Visor Distrib., Col. Economía y Naturaleza, 1999 (accesible en: <http://www.fcmanrique.org/publiDetalle.php?idPublicacion=123>) .