

# ¿De quién es la Tecnología?

Alfonso Gago

Catedrático de Electrónica de la Universidad de Málaga.

## 1. Introducción

En primer lugar creo que vale la pena, como siempre que se quiere tratar algo con seriedad, el hacernos algunas consideraciones sobre el sentido etimológico de las palabras que definen ese tema. En nuestro caso las palabras clave son: Propiedad y Tecnología.

Tecnológicamente hablando la palabra «Propiedad» hace referencia a una cualidad esencial a cualquier fenómeno material, energético o informativo. Una «propiedad» es algo que define el «ser» de ese fenómeno tecnológico en contraposición a lo accesorio o secundario en él. Así se dice que el diamante tiene como propiedad una dureza de grado 8, lo que significa que todos los diamantes tienen ese grado de dureza y que si un cuerpo no tiene ese grado de dureza no puede ser diamante. Sin embargo, la propiedad «tener el color verde» no le corresponde a los diamantes porque los hay verdes, pero también rojos, negros,...

Una parte muy importante de la tecnología es el establecimiento bien delimitado, con precisión notarial, de cuales son las «**propiedades**» de determinados materiales (acero, platino, madera de abebay, etc), o fenómenos físicos (licuación, fisión, ...), o fenómenos químicos (reacciones ácido-base, polimerización, ...) o informáticos (razonamiento lógico recurrente, algoritmos iterativos,...). En el mundo de la Economía, desde la lógica de la tecnología, también debería haber propiedades verdaderas y pseudopropiedades.

Por otro lado, la palabra «Tecnología» está claro que es un vocablo compuesto de dos raíces etimológicas: **Tecne**, del griego τέχνη, y **Logos**, en griego λόγος. La primera significa Arte aunque se viene utilizando esta raíz etimológica como Técnica; eso indica que originariamente la técnica estaba más vinculada a lo artístico que a lo utilitario y en cualquier caso muy poco relacionada con la actividad especulativo-lucrativa como resulta actualmente.

No en vano los trabajadores recibieron durante mucho tiempo el nombre de **artesanos**. Hasta tal punto este arte-técnica reflejaba el **ser** de los pueblos que las épocas prehistóricas e históricas se denominan por la técnica que utilizaban: Edad de la piedra, del bronce... Época del carbón, del petróleo, de la electricidad, ..., Era electrónica, informática, biotecnológica, ... También son significativos, en el sentido de lo que estamos reflexionando el hecho de que las manifestaciones artísticas más antiguas estaban vinculadas a utensilios de la vida cotidiana de la mayor parte de las colectividades humanas (utensilios de cocina, vasijas, ánforas, etc.) y el hecho de que aún actualmente en el argot de las gentes de la pesca se le llamen «**artes**» a los utensilios esenciales de la técnica de la pesca.

El segundo vocablo, logos (λόγος), hace referencia a tratado sistemático y riguroso de algo. Por eso se viene considerando la Tecnología como el tratamiento científico de la técnica, siendo ésta el conjunto de procedimientos, materiales y artefactos creados por la humanidad para resol-

ver sus necesidades. La tecnología sería, por tanto, el resultado de aplicar a la técnica humana, existente desde el principio, la ciencia humana, fruto de épocas más recientes de nuestra historia.

Al contrario de la Técnica, más vinculada al trabajo de la mayor parte de la sociedad (especialmente los artesanos), la Ciencia ha sido cultivada por minorías y en escenarios alejados de la vida cotidiana de los pueblos; normalmente ha sido controlada y tutelada por los poderes económicos y culturales de turno. De ahí el tópico de la Universidad (el último y más evolucionado bastión de la gestación científica) encerrada en su torre de marfil y aislada de la sociedad a lo largo de toda su historia hasta las décadas más recientes.

Este tópico se ha ido rompiendo en la medida en que la ciencia que se hacía en la universidad se ha ido transformando en tecnología, en la medida en que los universitarios vamos dejando de hacer ciencia a secas para hacer ciencia aplicada a la técnica. Proceso que comenzó de manera significativa a partir de la segunda guerra mundial, siempre de manera más o menos indirecta, al servicio de las grandes corporaciones transnacionales y de forma cada vez más vinculada al enriquecimiento personal de los que hacemos tecnología.

## 2. ¿Cómo es la propiedad tecnológica?

El movimiento obrero y la cultura popular siempre han tenido claro que cualquier tipo de propiedad humana está vinculada al trabajo de las personas. Para el pueblo el único camino para acceder a la propiedad es el trabajo y no el capital. Así lo entendieron los sindicalistas del campo al establecer el grito revolucionario de «¡La tierra para el que la trabaja!». El mismo sentido tenía el principio revolucionario de los sindicalistas industriales al plantearse como meta irrenunciable la posesión de los medios de producción por parte de los trabajadores, en forma de propiedad colectiva como punto de partida para la transformación social. Aquellos trabajadores tenían como causa más importante de los males del sistema social que padecían la propiedad privada no ya del capital, sino principalmente de los medios de producción industrial.

Esto, a pesar de constituir un avance histórico de primera categoría, resultó ser un reduccionismo respecto al principio del destino universal de todos los bienes de la tierra, por encima de todo tipo legítimo de propiedad ya sea individual o colectiva, cuyos títulos sólo deben servir para garantizar socialmente el protagonismo personal y colectivo al que nos va capacitando nuestro trabajo personal y colectivo por enriquecimiento de nuestra identidad.

Desde esta perspectiva de la propiedad, se puede admitir la «excusa» capitalista de que el capital es trabajo acumulado. Efectivamente, la propiedad privada de capital sólo se justifica como la capacidad de gestión de quien ha acumulado ese trabajo, porque ha enriquecido su identidad; pero no se justifica en el caso de aquel que se apropia del trabajo ajeno. El trabajo, como propiedad esencialmente humana no puede ser objeto de mercadeo, como pueden ser los frutos materiales del mismo trabajo humano. De ahí el principio de la primacía que el trabajo debe tener sobre el capital a la hora de organizarse cualquier actividad social.

Sin embargo, en el caso de la propiedad tecnológica creo que no es tan simple el grito revolucionario como en las dos etapas anteriores; hoy en día no está claro que la tecnología deba ser para el que la trabaja o desarrolla. Me explico: La tierra es un bien material que está ahí en la naturaleza, al servicio del principio de universalidad de todos los bienes naturales. Es lógico que la administración de ese bien común corresponda principalmente a quien lo trabaja, porque es un bien natural y abundante. En el caso de los medios de producción está algo menos claro porque los medios de producción no son sólo bienes naturales y pueden implicar cierta acumulación de trabajo y, por tanto cierta preponderancia en su propiedad del capital (entendido como hemos explicado anteriormente).

Pero ciertamente es mucho más complejo asociar a determinadas personas o colectivos de trabajadores la posesión o propiedad de la tecnología, porque la tecnología implica el esfuerzo generalizado de la mayor parte de la población actual y, sobre todo, de toda la humanidad anterior. La tecnología representa una **propiedad** esencial de la persona humana por la que somos capaces de asumir las creaciones anteriores de gran parte de la humanidad sobre una determi-

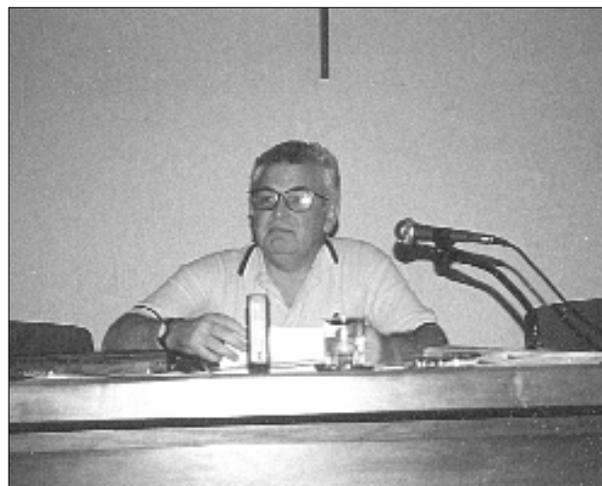
nada materia, de manera que podamos aportar nuestro eslabón personal a esa gran cadena y dejarla abierta a las aportaciones personales posteriores.

Cuando un ingeniero presenta su proyecto de final de carrera o un licenciado defiende su tesis de graduación, se le exige que al principio deje bien claro cual es el «estado del arte» actual de ese tema o tecnología, cual es su aportación personal y cuales son las posibles aportaciones posteriores que se pueden hacer como continuación de la tarea realizada.

En la tecnología actual está cada vez más palpable el hecho de que todas las grandes «cadenas» tecnológicas están enlazadas entre sí a través de múltiples eslabones comunes, con interacciones dinámicas de todo tipo, de manera que el símil de las cadenas se queda muy pobre siendo más adecuado el de un sofisticado organismo vivo en el que todo tiene un sentido holístico, estando todo relacionado con todo, a la manera de las infinitas mónadas o espejos leibnizianos que reflejan cada uno las infinitas imágenes de los demás, siendo esta **propiedad** holística la que les da identidad ontológica. Por ello, hoy más que nunca habría que definir la Tecnología como una **propiedad** de toda la Humanidad trabajadora.

Otra cosa muy distinta es el hecho de que el egoísmo individual y estructural de los poderosos de nuestra sociedad, y de sus personas y pueblos cómplices, estemos manteniendo la paradoja de que con la tecnología actual podríamos erradicar del planeta todos los grandes y seculares problemas de la Humanidad (Hambre y Sed, Paro-Esclavitud, Enfermedad y Minusvalías, Analfabetismo, Falta de Viviendas, Aburrimiento y Vacío Moral...) y sin embargo cada año aumentan las víctimas de esos problemas.

Desde esta perspectiva, creo que quedan muy en evidencia las perversiones que representan en la economía actual los derechos de patente de propiedad y los derechos de propiedad intelectual, por los cuales el logro de haber puesto un último eslabón a una cadena muy larga, me da derecho de **propiedad de toda la cadena y de sus frutos** y no sólo del eslabón que he diseñado. De ahí sólo hay un paso a la perversión actual de nuestra sociedad de que un buen futbolista, en lugar de ganar un sueldo adecuado a su bienestar y el de su familia y a un ejercicio digno



Alfonso Gago

de su profesión, gane las burradas de miles de millones de pesetas que son millones de insultos a los millones de personas que trabajan y no ganan ni un sueldo de miseria. Lo mismo podemos decir de cantantes, jugadores de tenis o de baloncesto, y de otras personas que realizan actividades que, admitiendo su valor relativo, no son de la importancia de la diferencia de sus ingresos respecto a los de un buen trabajador. Son fenómenos que manifiestan a las claras las consecuencias de toda una lógica económica de corrupción y barbarie.

### 3. Dinamismo de la tecnología actual

¿Qué importancia tiene hoy en día la Tecnología y su Propiedad? ¿Es la Tecnología algo que permanece más o menos igual a lo largo del tiempo, igual que otras Propiedades, como las tierras, las fábricas, las viviendas e incluso los libros?

La verdad es que en los últimos tiempos la tecnología ha invadido y revolucionado todos los entresijos de la sociedad humana, en especial de los países enriquecidos por el comercio mundial, de manera que difícilmente nos relacionamos con algún objeto o con alguna actividad ya sea económica, política, cultural e incluso religiosa que se produzca o se realice con la misma tecnología con que se realizaba tan sólo hace tres años.

Este fenómeno se percibe además como algo reciente y que no ocurría así hace cuarenta

o cincuenta años. Es decir, está claro que nos enfrentamos ante la Tecnología como una nueva Propiedad, **progresivamente dinámica y globalizadora de la actividad individual y colectiva del hombre actual**. De aquí que muchos historiadores y sociólogos hablan de que estamos en una nueva sociedad, distinta de la sociedad industrial. Se le suele llamar la **Sociedad Postindustrial o Sociedad de la Información**

Otra característica novedosa de la tecnología actual es su enorme dinamismo, que se traduce en una gran velocidad en la innovación tanto de los productos como de los procesos de producción de los mismos y en una enorme interactividad entre todas las técnicas y actividades de las personas y colectividades. Podemos afirmar sin miedo a equivocarnos que en el período de menos de tres años se producen en el mundo más avances tecnológicos que en toda la historia anterior.

Parece evidente que la espectacular aceleración que ha adquirido la historia de la humanidad en los últimos tiempos tiene mucho que ver con la implantación de unas nuevas tecnologías en la sociedad, que se diferencian radicalmente de las tecnologías anteriores. Lo que realmente está ocurriendo es que las tecnologías actuales, al ser dinamizadas por el **tratamiento automático de la información** como denominador común, hacen que los avances en una tecnología determinada repercutan enormemente en las capacidades de avances de todas las demás tecnologías y, a través de ellas, en todas las dimensiones de la sociedad. Lo de menos es cuanto se avanza, lo importante es el modo en que se avanza, los niveles cualitativos que se suben. En unas estructuras dominadas por la información, como ocurre en nuestra sociedad actual, lo cualitativo trae por añadidura lo cuantitativo. Lo contrario, es decir que la concentración de lo cuantitativo pueda producir el salto de lo cualitativo, como afirmaban los marxistas, cada vez es menos sostenible. El mundo de la información crece en base a su propio dinamismo, no necesita de lo cuantitativo para subir de nivel.

Las características más importantes de las nuevas tecnologías son las que se derivan del carácter inmaterial de su elemento más definitorio, **la información**, en contraposición con los elementos definitorios de las tecnologías anteriores:

**materias primas y energías**. Estas propiedades específicas y diferenciadoras de la información son las siguientes:

**A) La información se puede crear, expandir y multiplicar sin ningún límite de tipo cuantitativo.**

La información no cumple el principio de conservación cuantitativa que rigen a la materia y a la energía. Cuando se desplaza la materia de un lugar a otro desaparece en el origen en la misma cantidad que llega al destino; cuando se desplaza o se transforma una energía, desaparece en el origen en la misma cantidad en que aparece en el destino. La ciencia que explica un profesor a sus alumnos aparece en ellos sin que merme en el profesor que, normalmente, aprende más cuando enseña.

Esta **propiedad** de la Información debería llevar a una bajada muy generalizada de los precios de los productos a nivel mundial puesto que los costos por unidad son cada vez menores. La perversión de nuestra economía es que no traduce una ventaja de una Propiedad universal como es la tecnología en beneficio de todos sino en beneficio de unos pocos. En efecto, la miseria mundial habría ya desaparecido si los precios de mercado se hubiesen mantenido con un 70% repercutible en los costos como ocurría en la etapa agrícola, e incluso con el 20% de costos que se estableció en la etapa industrial. En la etapa actual, el «valor añadido» (eufemismo de robo comercial) de los productos ronda el mismo 97% de sus precios de mercado; es decir, los costos se reducen al 3% o menos.

Así, por ejemplo, IBM no suele fabricar un sistema informático si la previsión de costos unitarios le salen por encima del 3% del precio de venta al público. Las demás multinacionales de la electrónica, la informática y las comunicaciones mantienen ese criterio entre el 3 y el 5%. En la industria farmacéutica y médica también ronda el 5%. En la industria de la instrumentación mecánica el porcentaje sube al 15%, aunque este porcentaje tiende a bajar debido a la electrónica auxiliar que se les está añadiendo cada vez con más intensidad. En el caso de la industria alimentaria los porcentajes varían mucho pero pueden llegar a ser tan bajos como el 3%, por ejemplo para Coca Cola; en la industria cervecera, que por cierto es la tercera industria alimentaria

más importante en la Comunidad Europea, el porcentaje medio también se mantiene por debajo del 15%, etc.

***B) Los límites de la información no están en lo cuantitativo sino en lo cualitativo.***

Esto es así aun cuando casi toda la información que utilizamos necesite un soporte material y energético y, por tanto, cuantitativo. El desarrollo de las tecnologías de la información está haciendo posible que cada vez ese soporte cuantitativo sea mucho menor, permaneciendo intacta la información, lo cual demuestra el carácter no cuantitativo de la misma. Pensemos en el tamaño y la energía que consumen los ordenadores actuales respecto a los antiguos, a pesar de ser mucho más potentes y de procesar mucho mejor la información. O pensemos también en la diferencia de tamaño de un disco óptico, que contiene la información de más de diez volúmenes de 1000 páginas cada uno.

En lugar de poderse hablar por tanto de cantidad de información, expresada en algún tipo de unidad, es más correcto hablar de niveles, inferiores o superiores, de información. Desde el punto de vista de las tecnologías de la información el **escalado cualitativo** de la realidad informativa es: **datos, textos ó imágenes, conocimientos o expresiones artísticas, inteligencia o arte y, finalmente, la conciencia.**

***C) La información se transmite simultánea y paralelamente en todas las direcciones y bajo múltiples formatos.***

De aquí que se pueda decir con toda coherencia que la información no ocupa lugar y que la información está en todas partes simultáneamente. Gracias a la información no es cierto el que las personas no podamos estar presentes de forma simultánea en muchos lugares, aún cuando nuestro cuerpo físico, material y cuantitativo no tenga la cualidad de la «ubicuidad».

***D) La información es dinámica.***

Tomás Malagón expresaba esta cualidad diciendo que las ideas son esféricas, y por tanto interconectadas todas entre sí. El carácter cualitativo y no cuantitativo de la información hace que **en cualquier realidad informativa todo está relacionado con todo y todo se puede observar de forma distinta, desde distintas perspecti-**

**vas, aunque se trate de una misma realidad.** Esto explica el que se puedan dar tantos matices, opiniones y teorías sobre un mismo objeto o suceso. Esta diversidad de enfoques no son incompatibles con el hecho de que se trate de una misma identidad objetiva de la realidad informativa.

De aquí que no tengan ningún sentido, en el mundo de la información, la confrontación de enfoques y pareceres sino la **complementación** de dichos enfoques y pareceres para enriquecer el dinamismo de dicha realidad informativa. La confrontación se corresponde con la dimensión individualista, propia de la visión estática y materialista de la sociedad; en cambio la complementariedad se corresponde con la dimensión social, propia de la visión dinámica y consciente de la realidad de nuestro mundo.

***E) La información es el elemento clave para darse el protagonismo de cualquier proceso.***

La información, sobre todo en sus niveles superiores, es el único mecanismo que puede suministrar el control que se necesita para que los procesos evolucionen de forma adecuada a su planificación. En cualquier proceso intervienen materias, energías e información en sus diferentes niveles. La coherencia de un proceso protagonizado se da cuando todos esos elementos actúan de forma armónica. Este principio latía en aquella definición de persona honrada que nos daba un viejo militante: «Persona honrada es aquella que pone en línea recta su mente (información de alto nivel), sus palabras (información de bajo nivel) y sus actos (acción sobre la materia mediante la energía)».

Por su propia naturaleza, el control de los procesos colectivos o sociales sólo se puede realizar desde el nivel informativo de la conciencia. De aquí que el protagonismo histórico sólo se pueda hacer desde la maduración de las conciencias de toda la sociedad y no sólo de unas cuantas mentes privilegiadas. De aquí que toda realidad social en la que se da una excesiva dependencia de la mayoría de las personas que la componen de una o varias personas es una realidad social alienada, desequilibrada e inmadura. Todo protagonismo histórico, por propia esencia, ha de producir la promoción colectiva de las conciencias de todos los miembros de la colectividad.

*F) La información es la única cualidad, presente en toda la naturaleza, que hace al hombre superior esencialmente a todas las criaturas y artefactos que se puedan desarrollar en el universo.*

De esta propiedad arranca el vicio estructural del planteamiento **ecológico** que invade y permea toda nuestra sociedad actual. El conocimiento más profundo de las maravillas de la Naturaleza (su dinámica interna, su mineralogía, la flora y la fauna, los ecosistemas,...) nos ha cegado para ver la gran maravilla ecológica de todo el universo que da sentido y finalidad a todas las demás: la conciencia humana, todas y cada una de las conciencias humanas.

Evidentemente la Tecnología, como actividad humana que es, encuentra su justificación en la medida en que sintoniza con el proceso de maduración de las conciencias en el orden cualitativo que acabamos de desarrollar. Del carácter dinámico de las tecnologías de la información y del carácter dinámico de la realidad de conciencia de las personas se deduce que el desarrollo de las tecnologías de la información encontrarían su marco más adecuado en **la promoción y desarrollo de toda la persona y de todas las personas de la sociedad de manera simultánea**; esto indica que la explotación estructural que padece la persona humana en la sociedad actual es mayor que en otras épocas históricas, al ser mayor las capacidades y posibilidades de maduración y desarrollo de que es privada y expoliada.

Desde este punto de vista, podríamos definir la tecnología no como algo neutro sino como **todo aquello que nos permite un uso más eficiente de los recursos materiales, energéticos e informativos de cara a que toda la persona y todas las personas puedan protagonizar su historia personal y la historia colectiva**. Es cierto que esta sociedad postindustrial y de la información está produciendo graves deterioros de la dignidad de las personas y de la colectividad humana global (tanto de los oprimidos como de los opresores), pero también es cierto que estamos ante una gran crisis de transformación histórica y social que nos empuja a una realidad mundial apasionante, esto es la **sociedad de la conciencia dinámica del protagonismo colectivo universal**.

#### 4. ¿Quién hace la Propiedad «Tecnología»?

Ya hemos justificado anteriormente que la tecnología la han hecho fundamentalmente las personas y pueblos trabajadores en su intento de resolver sus necesidades personales y colectivas, basándose en los intentos realizados anteriormente por otras personas y pueblos. Spengler, al distinguir entre tecnología animal (vinculada a los genes de la especie) y tecnología humana (mejorable aun cuando no cambien los genes), señala que el hombre es el único animal que **escapa** a su especie por su capacidad personal de innovar y mejorar su tecnología. Pero el término escapar no es el más acertado, pues lo que hace el hombre innovador es asumir en él todos los avances anteriores de su especie en alguna materia, para mejorarla **añadiendo** algo personal y dejando el terreno preparado para que otros **añadan** posteriormente su aportación personal o colectiva.

Pero demos un paso más y consideremos en la actualidad qué personas y pueblos están contribuyendo más al avance de la tecnología. En la universidad de Málaga un grupo de amigos profesores hicimos una encuesta a 250 investigadores de las tecnologías más punteras (Microelectrónica, Informática, Robótica, Comunicaciones...). Pudimos hacer la encuesta sin necesidad de un presupuesto especial; tan sólo consultamos la pequeña biografía de los autores, que aparecen en las revistas científicas al final de los artículos publicados.

Prácticamente el cien por cien de los encuestados habían hecho el doctorado y trabajaban actualmente en países enriquecidos. Pero lo sorprendente de la encuesta era el dato de que el 60 por ciento de los encuestados habían nacido en países del Tercer Mundo y **también habían obtenido allí su título superior**. Es decir, también en la civilización actual se sigue dando el que unos son los que trabajan duro y otros son los que sacan beneficios. Lo grave de la situación actual es que más del noventa por ciento de la riqueza (fruto de las tecnologías punta) sólo beneficia a menos del 5 por ciento de la población mundial. El robo de la propiedad a sus verdaderos propietarios sigue aumentando.