

> Una Sociedad del Conocimiento progresivamente más instrumental que mental

Fernando Sáez Vacas
Catedrático, Profesor emérito de la
Universidad Politécnica de Madrid

> La tecnología en el siglo XXI ha acabado por introducirse en todos los aspectos de nuestras relaciones sociales

Como infoprofesional (ingeniero de telecomunicación e informático) he seguido durante muchos años, no sólo con interés y detalle, sino con admiración, algunos de los cambios técnicos producidos en la evolución de la infotecnología, he contribuido a su enseñanza a nivel universitario (ya en el curso 1969-70 era profesor de la asignatura de Ordenadores Electrónicos en la E.T.S.I. de Telecomunicación de Madrid) y participado como ingeniero en su aplicación y como escritor de libros y articulista en su análisis y difusión.

Tecnología: el lado técnico y el lado humano

Como considero que, históricamente, la tecnología forma parte esencial de la cultura humana, mi interés por los cambios tecnológicos siempre ha incluido su lado humano, es decir, la evaluación de su convivencialidad y en forma destacada la de sus efectos e impactos sociales o, dicho en otras palabras, de las transformaciones sociales que provocan la aplicación de la tecnología y sus sucesivos cambios, que, a fin de cuentas, son - ahora habría que decir "eran"- sus finalidades básicas. Mi ideología sociotécnica ha quedado expresada extensamente en numerosos textos publicados, como por ejemplo en el libro *Web 2.0*, de la Fundación Orange (Sáez Vacas, 2007b).

En cuanto a la relación tecnología-cultura humana, en el capítulo "Coevolución Humanidad-Tecnología" de otro de mis libros (Sáez Vacas, 2004) puede leerse un párrafo sobrecogedor del paleo-antropólogo

go Eudald Carbonell, quien explica que, una vez terminada la hominización, comenzó el proceso de humanización para desarrollar nuestra singularidad, la cultura, en la que ha jugado un papel trascendental el desarrollo de la tecnología, que en el siglo XXI ha acabado por introducirse "en todos los aspectos de nuestras relaciones sociales". Recojo sus palabras (Carbonell, 2001): "Quizá las estrategias de la tecnología darán paso a la creación de nuevas especies de seres vivos. La selección técnica habrá sustituido a la selección natural. Los procesos de hominización y humanización habrán concluido. Dejaremos de ser humanos. Es posible que seamos la primera especie que antes de extinguirse construya el organismo inteligente que nos vaya a sustituir". El famoso tecnocientífico R. Kurzweil, experto en Inteligencia Artificial, inventor y futurólogo, opina que vamos hacia una civilización tecnohumana. Precisamente, en mi libro de 2004, utilicé el término "Nuevo Entorno Tecnosocial", para hacer hincapié en la irresistible predominancia de los aspectos técnicos, cuestión que resaltaré matizando el concepto 'sociedad del conocimiento'.

Desde mi vertiente de tecnósofo acepto el planteamiento del filósofo Mario Bunge (Bunge, 1991) acerca de la responsabilidad moral y social del técnico, porque en principio es éste quien, solo o en equipo, diseña o controla la fabricación o el funcionamiento de artefactos o de organizaciones que pueden beneficiar o perjudicar a la gente. Por mi parte, ya hace bastante tiempo, recopilé en un libro (Sáez Vacas, 1993) 33 columnas sobre el cambio tecnológico, publicadas durante 1991 y 1992 en la revista PCWEEK. Todas o casi todas

> Por cada seis ingenieros/científicos/técnicos que "hacen" tecnología, noventa y cuatro se ocupan en la tarea de aplicarla sobre el tejido social

incluían el lado humano, puesto que en ellas se consideraba el lado técnico, relacionándolo, según el caso, con "la educación, la batalla comercial, los ejecutivos del sector, los impactos organizativos, la privacidad, la complejidad, la innovación tecnológica, las incertidumbres u otros impactos sociales y psicológicos". Mis observaciones y datos de hace once años me llevaron a escribir (Sáez Vacas, 1999) que "por cada seis ingenieros/científicos/técnicos que "hacen" tecnología, noventa y cuatro se ocupan en la tarea de aplicarla sobre el tejido social, aunque suelen recibir su formación dentro de las pautas de conducta marcadas por los primeros". Y para evitar, en la medida de lo posible, los prejuicios e incertidumbres derivables de su aplicación no deberían dejar de considerar el que llamo "lado oscuro de la infotecnología", lo que implica armarse intelectualmente de una combinación de ingeniería y pensamiento social.

La cuarta revolución de la información

Volviendo al lado técnico de la evolución de la infotecnología, mi tesis, expuesta en un artículo recientemente publicado (Sáez Vacas, 2009b), es que en los últimos veinte años una fértil combinación de causas sinérgicas ha generado un proceso de cambios vertiginosos, que se manifiestan de forma casi exponencial en este principio de siglo. Ello me ha llevado a pensar que ahora, más o menos durante estos últimos diez años que considero la primera fase de la auténtica era digital, estamos

viviendo una cuarta etapa revolucionarla de la información, como diría Herbert Simon, si viviera.

Esta revolución consiste en la digitalización informatizada de la infotecnología, no ya sólo bajo la forma de computadores de diferentes tamaños y potencias, sino de decenas o centenas de miles de millones de microprocesadores integrados en los variadísimos y potentes instrumentos que, en un alto porcentaje, manejan incluso ciudadanos no técnicos; instrumentos que, en parte, constituyen lo que en (Sáez Vacas, 2007a) llamé las TViC.

En un momento ya lejano de mi larga trayectoria como estudioso y divulgador de los cambios tecnológicos analicé y expuse en un artículo (Sáez Vacas, 1983) los factores que preveía que transformarían la estructura y el ritmo de la evolución infotecnológica y que, por lo que estamos viendo, han dado lugar a esa digitalización informatizada, clave en la explosión actual de la metamorfosis técnica. Se trataba de los vectores, intensamente dinámicos, de electrificación, digitalización y computarización. El primero aporta una base física unificadora, el segundo, un soporte simbólico único aunque con diversas codificaciones (toda información es digitalizable) y, por último, el computador -electrónico y digital en sus componentes y estructura- que potencia los anteriores vectores y produce, gracias al *software*, un fenómeno revolucionarlo de "cerebración" creciente del conjunto de las tecnologías de la información -ahora potenciado por el incremento práctico de la informática nubosa (*cloud computing*)-, que finalmente se convierten en nootecnología.

> Durante estos últimos diez años estamos viviendo una cuarta etapa revolucionaria de la información, la digitalización informatizada

¿Teléfono? No, más bien teletodo

‘Teléfono’ viene de tele (distancia) y fono (sonido, voz). Ahora, ya no es sólo el sonido el factor del que se ocupa el terminal, sino que lo abarca todo. La tecnología del terminal telefónico móvil de las últimas generaciones pone, o pondrá, en las manos de cientos o de miles de millones de usuarios actuales o futuros la mayoría de las numerosas funciones inventadas e implementadas desde que se inició la tercera revolución, y otras nuevas: telefonía celular, correo electrónico, mensajerías SMS y MMS, mensajería instantánea, cámara fotográfica, videocámara, radio, televisión, reproductor de música MP3, biblioteca de libros digitales, grabadora, calculadora, aplicaciones ofimáticas, agenda, reloj, juegos, acceso a internet, navegación terrestre por GPS, etcétera. Este simple ejemplo del espectacular despliegue de instrumentos y recursos infotecnológicos, referido a un producto tan popular, muestra claramente que estamos viviendo una nueva revolución de la información, que, considerando tanto su lado técnico como su lado humano, debería ser estudiada más bien como una revolución sociotécnica de diversas y complejas consecuencias en numerosas áreas de las actividades y cultura humanas, incluyendo un conjunto de reacciones psicológicas y biológicas.

Como breve inciso, antes de seguir, anotaré, para quienes no hayan oído hablar del movimiento tecnocientífico de convergencia NBiC (Nanotecnología, Biotecnología, infotecnología y Cognociencia), que estos vectores, sinergizándose mutuamente en un proceso dirigido hacia la comprensión de la

estructura y comportamiento de la materia desde la nanoescala hasta el cerebro humano, podrían contribuir a fundar un nuevo tipo de vida, donde, entre otras cosas, se incrementará la "humanización" de las máquinas y la "maquinización" de los humanos.

Por el momento, está claro que los cambios infotecnológicos derivados de la digitalización informatizada se suceden a un ritmo acelerado. Ojeando noticias y reportajes es fácil seleccionar y exponer una galería de ejemplos ilustrativos, que, por no alargar demasiado el artículo, lo he colocado en mi blog:

<http://netosfera.1blogs.es/2009/12/23/algunos-ejemplos-de-la-imparable-digitalizacion-informatizada/>. Móviles diseñados especialmente para redes sociales; auge de los *smartphones*; televisores inteligentes; impresoras autónomas; 13 millones de DNI electrónicos en España; multiplicación del uso de móviles para aplicaciones médicas; búsqueda de informaciones en internet partiendo de una imagen; etcétera.

Sociometamorfosis digital

La oleada de tecnología digital que nos invade, de gran intensidad y ritmo sobrealcelerado, que afecta a una porción enorme del conjunto de todas las actividades sociales, frente a los cambios mucho más lentos de nuestra evolución biológica, cultural y social, crea un nuevo entorno tecnosocial para nuestras vidas, algo que nos obliga urgentemente a reflexionar y a renovar conceptos y métodos en cuanto al uso del instrumental infotecnológico y

al control de sus consecuencias. Aunque con distinta medida, esta necesidad atañe tanto a los infoprofesionales como a los usuarios finales, ya que la infotecnología profesional acaba convirtiéndose en "maquinarla" social y pone un gran poder funcional en las manos de esos usuarios infociudadanos, por lo demás en su mayoría poco preparados para tanta complejidad. A este respecto, no tengo más remedio que reproducir una vez más lo que escribieron (Wlnograd y Flores, 1986), en relación con la naturaleza polivalente y compleja de la infotecnología: a) toda herramienta tecnológica forma parte de una compleja red social; b) la significación de una nueva herramienta reside en cómo se incorpora a esa red, modificándola; y c) para comprender de verdad una herramienta tecnológica, no basta con lograr una comprensión funcional de cómo se usa, sino que es preciso alcanzar una comprensión global de las tecnologías y actividades implicadas.

Si nos ceñimos al usuario final, sin incluir los requisitos asignables a los profesionales ¿qué es lo que se supone que debe saber el usuario de un instrumento o aplicación tecnológica, como habitante responsable de la infociudad^s, donde realiza parte de sus actividades? Dicho escuetamente, en mi opinión su aprendizaje debería cubrir estas tres áreas: a) Para qué sirve, qué funciones puede realizar en forma autónoma o combinado con otros instrumentos o aplicaciones, y con qué prestaciones (potencia, velocidad, capacidad, etc.); b) Cómo se realizan esas funciones, cuáles son las secuencias de operaciones necesarias y cómo se implementa cada una de ellas; y c) Qué consecuen-

cias tiene sobre las actividades del usuario, sobre su entorno y sobre él mismo la aplicación de esas funciones, con las capacidades disponibles y sus posibles fallos o averías. Cómo usar el instrumento para maximizar los beneficios de su aplicación y reducir sus perjuicios. He dicho que "debería cubrir", aunque normalmente no las cubre ni de lejos, sobre todo cuando el instrumento de que se trata es tan hipermultifuncional como va siéndolo aceleradamente. A modo de ejemplo puedo hablar de mi "supermóvil", asimismo terminal en manos de muchos usuarios, que tiene un manual de instrucciones (descargado de internet), con unas 170 páginas de tamaño folio, que no son precisamente una novela.

El poder y la transversalidad de la infotecnología permiten crear actividades nuevas, pero sobre todo transvasar actividades a otras formas nuevas, es decir, tienden a cambiar las formas sociales, por ejemplo, las de hacer periodismo, las de comprar y vender, ciertas formas de producir, las de distribuir música, las de publicar, las de gestionar, las de hacer política, las de informar, las de enseñar, las de entretener, etc., diseñadas para un uso relativamente fácil por parte de los infociudadanos, y por consiguiente cambian en mayor o menor medida las organizaciones humanas que las sustentan o, en su caso, el quehacer personal de sus componentes y, por supuesto, de sus usuarios. Transformar significa cambiar las formas y transformación es igual a metamorfosis (derivada del griego y del latín), de ahí la expresión de sociometamorfosis^r digital, término equivalente a "transformación social producida por la tecnología digital". Como amplio

> La oleada de tecnología digital que nos invade, de gran intensidad y ritmo sobreaceelerado, crea un nuevo entorno tecnosocial para nuestras vidas

ejemplo del uso explícito y detallado (200 páginas) de este término tenemos la transformación del hogar -sociometamorfosis del hogar- debida a la domótica (Martín, Sáez Vacas, 2006).

Naturalmente, tales transformaciones no se producen sin conflictos, como casi cualquier tipo de innovación tecnológica. Piénsese, para empezar, en la crisis de la industria discográfica a causa del impacto de la música en formato digital, habida cuenta de la diversidad y potencia de las TIC especializadas en música. Asimismo, vemos que el auge imparable de la información internet está conduciendo desde hace unos años a las empresas periodísticas a autocanibalizarse sin remedio, desarrollando en paralelo su prensa en formato digital, es decir, transformando su organización y sus técnicas, además de diseñar nuevas formas y servicios de interacción informativa con sus lectores, lo mismo que en otro terreno diferente han tenido que hacer las operadoras de telefonía ante el despliegue dominante de la tecnología móvil. Por lo que yo sé, el ejemplo más reciente de transformación en España es el que se está iniciando como consecuencia del impacto de los libros digitalizados, o electrónicos, y de sus instrumentos de uso, que incluyan a los lectores de libros electrónicos (*e-readers*). Me refiero al proyecto ENCLAVE, por ahora en su fase piloto.

Digitalización social

Es difícil encontrar algún área de mayor ámbito social que la economía, por tanto ¿qué decir del papel de la infotecnología (muchos la denominan desde hace años

"nuevas tecnologías") en cuanto a transformar la economía para su mejora? Transcribiré a continuación un par de párrafos del manifiesto difundido por AETiC (Asociación de Empresas de Electrónica, Tecnologías de la información y Telecomunicaciones de España), con fecha de 9 de febrero de 2009, que afirma rotundamente que la solución para la crisis económica actual es digital (AETiC, 2009): "Aprovechemos la crisis para cambiar nuestro modelo económico hacia el de la Sociedad de la información: la solución es digital"; "Extendamos el conocimiento de las nuevas tecnologías y la capacitación de los ciudadanos para acceder a los servicios de la Sociedad del Conocimiento: la educación digital para todos se convierte en una necesidad vital (la nueva ciudadanía será digital)".

La digitalización informatizada, a la que me estoy refiriendo en este artículo como el lado técnico de la infotecnología actual, muy difundida en nuestro país en términos porcentuales, es diferente a la que he llamado digitalización social en (Sáez Vacas, 2009b), que es un proceso humano por muchas razones complejo, incluyendo, entre otras, a la educación a la que alude el mencionado manifiesto. Hay que entender que el concepto de digitalización social, más allá del área estrictamente económica, donde debería reflejarse por su impacto positivo sobre la productividad y la competitividad, tendría que aplicarse al proceso de interiorización personal y de coherencia social de las funcionalidades y efectos múltiples, directos, secundarios y hasta ocultos de esta tecnología, es decir, por lo menos al cumplimiento de los tres criterios a), b) y c) anteriormente citados, excluidos

unos a los infoprofesionales y los segundos a los usuarios comunes.

Como ya se ha dicho, la tecnología es inseparable de la historia de la Humanidad - Humanidad y Tecnología evolucionan conjuntamente- pero en momentos como los actuales, de aceleración histórica y explosión infotecnológica, la amplia difusión instrumental, cuyo resultado es la Sociedad de la información, es un factor discutible de progreso, si no está dirigido por una cultura madura de la tecnología. Podría decirse que una parte del conocimiento que cuenta socialmente cada día más se concentra en la pareja formada por el operador humano y su tecnología, situación de dependencia que genera preguntas como ésta, debida al filósofo Marloff: "¿Son los ordenadores herramientas digitales multifunción que sirven a fines humanos, o somos nosotros herramientas humanas multifunción que servimos de nodos a la red digital? En la actualidad, todos nosotros somos una combinación de amo y esclavo, y alternamos el mando de nuestros aparatos digitales con la obediencia a ellos" (Marloff, 2006, p. 432). No hay duda de que vivimos en un mundo cada día más dominado por la información y sus tecnologías, de forma que si tomamos la palabra 'dominio' en su acepción de 'poder' o 'predominio', podríamos pensar que la sociedad de la información es en cierta forma una infotecnocracia (Sáez Vacas, 2009a). En cualquier caso, sería conveniente no olvidarnos de que vivimos en un mundo físico/analógico* crecientemente digitalizado, pero no digital, es decir que sigue habiendo vida fuera de internet y que incluso escasea un recurso imprescindible, la energía.

Tecnología y conocimiento, un asunto multidisciplinar

Como estamos señalando, todas las áreas afectadas por la tecnología implican siempre e inseparablemente un lado humano y otro técnico, por lo que resulta imprescindible anotar que, para que sea realista, el estudio de la innovación tecnológica en cada una de ellas debería hacerse de modo integradamente multidisciplinar. Suscribo, aunque sea con matices según los casos concretos, lo que hace poco escribió S. Moriello: "La realidad no se presenta dividida en procesos aislados y estables (físicos, químicos, biológicos, psicológicos o sociales), sino que cada uno de ellos se halla inseparablemente entretreído con los demás. Así, por ejemplo, en un proceso social, coexisten -al mismo tiempo- procesos psicológicos, fisiológicos, anatómicos, biológicos, químicos, físicos, etc." Siguiendo este enfoque sistémico, los estudios sobre tecnología y conocimiento deberían guiarse por pautas interdisciplinares, tales como sociotecnología del conocimiento o biotecnología del conocimiento (H. Maturana publicó su Biología del Conocimiento en 1970).

¿Qué se entiende por 'Sociedad del Conocimiento'?

Hoy día, muchos textos de libros y artículos, así como conferencias y discursos, parecen identificar Sociedad de la información con Sociedad del Conocimiento, como si la descomunal infomasa circulante y accesible gracias a la infotecnología generase *per se* un

aumento global del conocimiento. ¿Acaso se quiere significar con ello que en la mente de la mayoría de los ciudadanos se ha producido una transformación cognitiva que los diferencia radicalmente de generaciones anteriores, que hay más y mejores sabios, mejores médicos, escritores, ingenieros, etc., que tiempos atrás? Lo que sí podría afirmarse es que en la actualidad la proporción de ciudadanos más interesados por el conocimiento como un fin en sí mismo es notablemente menor que la de ciudadanos movidos por una orientación pragmática¹² (conocimiento como factor de exigencia económica, como mercancía o como herramienta funcional) (Brey et al., 2009), generada sin duda por la necesidad de adaptarse continuamente a las actividades específicas de las nuevas formas sociales tecnificadas y en particular al marco laboral.

Para empezar, no hay duda de que el conocimiento de la Humanidad ha ido creciendo, sin que eso tuviera en principio que ver con la digitalización informatizada. Anteriormente a estas tecnologías de la tercera y cuarta revolución, la tasa de intensificación del conocimiento más importante se debió al invento de la imprenta a mediados del siglo XV (segunda revolución informativa, en palabras de Simon). En una de mis columnas de 1997¹³ cito la siguiente frase de R.W. Hamming, el inventor del famoso código: "desde los tiempos de Newton (1642-1727) el conocimiento se ha ido duplicando cada 17 años y para afrontar tal crecimiento se ha incrementado la especialización, que ahora alcanza a 10.000 especialidades". Es cierto que desde hace algo más de tres siglos la Humanidad ha entra-

do en la era evolutiva del conocimiento, como también lo es que, en una primera mirada, la infotecnología juega un papel capital en el ritmo de esa evolución. Desde ese punto de vista, sean los que sean los cambios producidos en la sociedad actual por causa de la tecnología digital, en lo tocante al conocimiento podrán considerarse como un ámbito importantísimo de sociometamorfosis digital.

Desde la Edad Media, donde, a efectos educativos, se consideraba que "todo" el conocimiento humano cabía en el *trivium* (gramática, retórica y dialéctica) y en el *quadrivium* (aritmética, geometría, música y astronomía), hemos llegado a la época actual en la que el conocimiento acumulado por la Humanidad es inmenso y crece en proporciones gigantescas, por lo que ha tenido que distribuirse en múltiples segmentos. No existe (porque es imposible) conocimiento integrado, global, que abarque de forma comprensiva las esencias de todos los conocimientos especializados. Cuando hice mis estudios de ingeniería, que acabé en 1965, no había ninguna especialidad en mi Escuela. Ahora -y lo sé muy bien porque durante decenas de años he contribuido a ello, igual que muchos compañeros y exalumnos- nuestros estudiantes tienen 3 ramas de especialidad¹⁴ para elegir en el segundo ciclo y en 5º curso pueden optar entre 8 "subramas", llamadas intensificaciones. En general, los licenciados universitarios de hoy no superan intelectualmente a sus predecesores, simplemente están más especializados. En cuanto a los profesores, en la universidad española cada uno de ellos se encuentra oficialmente asignado a una de entre alrededor de 200 áreas de conoci-

miento, nada menos. En este universo de conocimientos no existen oficialmente ni se practican conocimientos amplios de carácter multi-, inter- o transdisciplinar.

Analizando las cosas desde un prisma multidisciplinar, este crecimiento espectacular del conocimiento presenta pros y contras. Por un lado, el conocimiento especializado, típico de la formación profesional y de los estudios superiores, es sin duda el filón (la fuente) del progreso y de la modernización, lo que produce una mejora de la vida en muchos sentidos, pero, por otro lado, hay sectores especializados que requerirían interconectar en alguna medida sus saberes para no causar daños, problemas y dificultades.

Como ha escrito el maestro E. Morin, en la actualidad se verifica una falta de adecuación -cada vez mayor, grave y profunda- entre los conocimientos (divididos, fragmentados, parcelados, encasillados y compartimentados en disciplinas) y los problemas (interdependientes, transdisciplinarios, multidimensionales, transnacionales y planetarios). El conocimiento descontextualizado aumenta la desconexión, confusión y conflicto entre las nuevas formas sociales y mentales, en gran parte a causa del efecto subsecuente de la multiplicación de ignorancias interdisciplinarias.

Noosfera: Información y conocimiento

Haré uso de una de mis teorías*, que tal vez sea conocida por algún lector de este artículo. En ella considero que la noosfera es un conjunto dinámico formado por tres estructuras: a) La primera estructura noosférica es el reservorio del conoci-

miento, el territorio universal de los productos de la inteligencia humana: ideologías, músicas, poemas, ecuaciones matemáticas, fórmulas químicas, teorías, datos registrados sobre la Naturaleza, diseños, textos, fotografías, religiones, mitos, etc. Hagamos la hipótesis de que es aproximadamente factible contar con registros de todos los ítems de dicho reservorio; b) la segunda estructura es el entorno artificial en el que viven los humanos, ya que sus elementos tangibles, siempre renovables, sean viviendas, muebles, puentes, aviones, fábricas, redes eléctricas, carreteras, ordenadores, lentes de contacto, instrumentos musicales, sean procesos u organizaciones sociales, proceden de la aplicación del conocimiento. En particular, el instrumental técnico, científico e industrial forma la tecnosfera, un mundo de "paquetes" de conocimiento integrado, que es algo así como una proyección material de la noosfera; y c) las coplas vivas, fragmentadas, especializadas y diminutas, una parte superinfinitesimal de la noosfera, que bullen más o menos activas en la mente de cada ser humano, de modo que podría decirse que asintóticamente existe una copla completa de la noosfera en la humanidad viva, sólo que fragmentada irregularmente en miles de millones de mentes. Armados con esos fragmentos, los humanos se organizan para acomodarse a su entorno social y ambiental y unos cuantos, con capacidad y mentalidad para ello, para transformar algunos de sus componentes o aspectos.

El conocimiento, con independencia de su campo de especialización y haciendo salvedad de cómo quede fijado en objetos materiales, se maneja, expresa, registra y

difunde muy habitualmente por un grupo de signos, al que podemos llamar información. Pero información no es conocimiento, salvo después de un proceso cognoscitivo individual, dedicado, bajo ciertas condiciones adaptadas a las características intelectuales propias, a "metabolizar" esa información aportando el esfuerzo personal, el tiempo y la formación previa necesarios. Esa minúscula copia, extraída esforzadamente de la información registrada en la noosfera, transforma alguna región de las redes neuronales del individuo y queda registrada, mientras se use, en su cerebro para enriquecer sus funciones mentales. Así pues, mayor información disponible no significa automáticamente más conocimiento en las mentes de los usuarios de las TVIC, a veces incluso puede significar lo contrario si no se integra en algún proceso bien diseñado, coherente y esforzado que haga posible el aprovechamiento adecuado de tanta abundancia y facilidad informativa.

Heterogeneidad de la Sociedad del Conocimiento

Ya se ha dicho antes que, en términos históricos de la evolución de la Humanidad, vivimos en una era del conocimiento, pero conviene dejar claro que esta era no se desarrolla ni se vive del mismo modo en todas partes. Igual que los países y sus distintas comunidades se diferencian por los hábitos de sus gentes, por sus enfoques políticos, económicos y artísticos, por sus formas de ocio, por su gastronomía, y en general por sus culturas vivenciales, podemos decir que sus sociedades del conocimiento también son

diferentes en varios aspectos, incluidos la intensidad y la calidad de su nootropismo. O sea, que la Sociedad del Conocimiento, vista globalmente, es heterogénea.

En su día definí el concepto de 'comunidades nootrópicas' como las comunidades humanas orientadas a desarrollar procesos basados en el conocimiento o generadores de conocimiento (Sáez Vacas, 2000). Hay comunidades que, por libre elección de sus componentes, se han desarrollado más nootrópicamente que otras y hoy ostentan posiciones de liderazgo, cultivando además parcelas reservadas de la noosfera en provecho propio, cuyos productos venden a otras comunidades deficitarias. Han implementado resortes sociales, instrumentos políticos y materiales, recursos y sistemas "atractores" para incentivar y facilitar los procesos relacionados con el conocimiento. Por desgracia, puesto que más que nunca una población a la vez culta, abierta, instruida y técnicamente actualizada sigue siendo la base del progreso, España se sitúa en un plano medio entre los países nootrópicos, como atestiguan varios índices relacionados con la Unión Europea.

Nootecnología (GPS vs. hipocampo)

En el mismo artículo (Sáez Vacas, 2000) se explica con detalle que, de una forma o de otra, todos los objetos de la tecnosfera pueden considerarse como "paquetes" o concentrados de conocimiento y ello nos conduce de nuevo a nuestro razonamiento acerca de las consecuencias de la digitalización informatizada. "Una parte creciente de la infotecnología

actual, y por tanto cualquier objeto artificial que albergue un procesador informático y el *software* pertinente, contiene además conocimiento activo, dispuesto a operar y a realizar todo o parte del trabajo de que no sería capaz el o los agentes humanos usuarios, incluyendo naturalmente la cooperación integrada y el diálogo material automatizado con otras máquinas. A este tipo de tecnología lo podemos llamar nootecnología, queriendo denotar con tal neologismo no la tecnología que procede de la aplicación del saber humano, algo que es obvio, sino la tecnología que funciona dirigida por coplas internas, recambiables y perfeccionables, intangibles, vivas y directamente conectables con procesos de acción, muchas veces denominadas *software* de aplicación. Coplas vivas, que contienen conocimiento elaborado con ayuda de los mejores ingenieros, físicos, biólogos, matemáticos, médicos, economistas, artistas o contables, que para eso, entre otros fines, sirven los niveles altos de especialización.

Las funcionalidades de la nootecnología, que representa una parte del conocimiento instrumentalizado, traen a mi memoria, por contraste, el caso de los taxistas londinenses. Estos taxistas tienen que ser expertos "navegadores" por las calles de Londres, de manera que para conseguir su licencia como tales deben aprobar un examen llamado "El Conocimiento", que requiere meses de estudio y práctica para desarrollar su memoria espacial. Según explican las neurocientíficas (Blakemore y Frith, 2007), la consecuencia cerebral es que su hipocampo posterior es de un tamaño mucho mayor que el de cualquier persona.

Aparentemente, para realizar esa misma función o parte de ella, sin modificar nada en el cerebro, bastaría con un aparatito, incluso un teléfono móvil, con GPS.

Este ejemplo curioso nos conduce, por contraste, a comprender que la infotecnología, además de sus múltiples impactos en casi todos los sectores de actividad humana habituales en las sociedades económicamente desarrolladas, de su papel imprescindible para la innovación, la investigación y el desarrollo de las especialidades y por tanto del conjunto universal de conocimientos -p. ej. en biología, genética, física, matemáticas, cosmología, neurociencia-, de su evidente protagonismo en cuanto al ocio y el entretenimiento, puede actuar también bajo formas diversas, casi siempre integradas, de prótesis intelectuales con gran difusión social, que contienen activamente (para ser usado) el saber de médicos, matemáticos, fotógrafos, gestores administrativos, ingenieros, etc., que el usuario no alberga en su mente y que puede utilizarlo, dependiendo de su actividad personal o laboral, a partir de un aprendizaje en principio meramente operativo y funcional. Podría decirse que contribuye a compensar activamente múltiples lagunas de ignorancia humana, incluyendo las interdisciplinarias.

Cualquier lector, según sus estudios y actividades, puede encontrar ejemplos de esta utilización del conocimiento instrumentalizado y éste sería un buen ejercicio para plantearlo didácticamente en una clase y luego explicar y debatir tales ejemplos. Personalmente, me llaman la atención los ejemplos de nootecnología médica, que, por cierto, cada vez incluyen más

> Asistimos a una evolución de la Sociedad del Conocimiento, compuesta cuantitativamente por instrumentos en mayor proporción que por mentes humanas

a los teléfonos móviles* de alta gama. Elena, una compañera de la Escuela, profesora en la intensificación interdisciplinar de Bioingeniería e investigadora, me facilita otros ejemplos instrumentales: el diagnóstico automático de posibles patologías a partir de la señal de electrocardiograma; medidores en tiempo real de glucosa, que generan alarmas sonoras cuando algún valor se sale de un rango establecido, etc.

Como resumen general, y al margen del importante factor de su mayor o menor incidencia, según la categoría y características nootrópicas de la sociedad del conocimiento considerada, parece obvio que asistimos a una evolución de la Sociedad del Conocimiento compuesta cuantitativamente por instrumentos en mayor proporción que por mentes humanas, que con gran frecuencia sólo tienen que aprender a usarlos, sin necesidad de conocer los fundamentos constitutivos del saber que están aplicando. En último extremo, los conocimientos instrumentalizados, después de una compleja elaboración por grupos de especialistas y técnicos, se difunden por la sociedad como pura tecnicidad funcional u operativa, consistente, aunque sea expresado un tanto caricaturescamente, en apretar uno o varios botones o teclas por aquí, mover una palanca por allá, pero posiblemente con un desconocimiento amplio del porqué y del para qué de esa tecnología y de sus consecuencias.

Posiblemente, Kurzweil subrayaría que esta composición de la Sociedad del Conocimiento, con tendencia a ser más instrumental que mental, es lógica en la medida en que vamos hacia una civiliza-

ción tecnohumana, en la que dentro de 20 años la inteligencia instrumental superará en conjunto a la inteligencia humana, los robots serán algo habitual y también los nanorrobots se integrarán en nuestro cuerpo y en nuestro cerebro para mejorar nuestra salud. ¿Acertará este futurólogo? Visto desde el lado humano, pienso que ese proceso evolutivo nos conduciría a una suerte de cenit de la infotecnocracia, algo que merece una reflexión desde la óptica de las Ciencias Sociales y las Humanidades. ■

notas

- ¹ Nota: en este artículo el uso de la palabra 'tecnología' se referirá siempre al término 'infotecnología', que, a su vez, es el utilizado por el autor en lugar de las 7 palabras 'tecnologías de la información y las comunicaciones' o de la sigla TIC.
- ² En la segunda parte del libro (Sáez Vacas, 1999), titulada *Lecciones sobre el lado oscuro de la tecnología*, el lector interesado podrá encontrar cuatro artículos sobre este tema del que tan poco se habla y se escribe y cuando alguien lo hace corre el riesgo de ser tachado de aguafiestas. Accesibles por Internet en <http://www.gsi.dit.upm.es/~fsaez/educacion.html>
- ³ No 'poder en general', sino 'poder tecnológico' (Sáez Vacas, 2005b)
- ⁴ Polivalencia y complejidad que al menos reclaman de las clases ilustradas, en general y de las clases dirigentes, en particular, una actitud "abierta/positiva/crítica/ activa y responsable" (Sáez Vacas, 2004, pag. 212)
- ⁵ Definición de infocidad: "Espacio informacional donde los humanos de sociedades desarrolladas, mediante terminales con botones, teclas, pantallas, contraseñas e identificadores varios, se comunican y realizan una parte creciente de sus actividades habituales y otras muchas nuevas, convertidas en señales, símbolos, lenguajes y procesos inmateriales, soportados por una potente infraestructura tecnológica de arquitectura reticular" (Sáez Vacas, 2005a) Cada vez más niños, adolescentes y jóvenes se convierten en los genulhos infocidadanos, constituyendo la que ahora se denomina 'generación interactiva' <http://netosfera.1blogs.es/2008/12/19/la-generacion-interactiva/> o 'generación pantalla' (Ch. Rosen) <http://www.thenewatlantis.com/publications/people-of-the-screen>
- ⁶ Entre éstas, las dedicadas a las revolucionarias áreas multimediáticas, algunas de impresionante impacto social y en bastantes ocasiones de una gran calidad, a las imágenes multidimensionales y efectos especiales, a nuevas formas de entretenimiento incentivadoras de creatividad personal y aprendizaje, como los compujuegos (<http://www.gsi.dit.upm.es/~fsaez/misclanea/pcwe-ek021.html>)
- ⁷ Otro concepto importante, con terminología parecida, para designar el impacto de la tecnología digital en la formación de la inteligencia de los niños nativos digitales, que publiqué en 2006 en el blog de un amigo y que ha tenido bastante eco, es el de "noomorfosis digital". Por si algún lector quiere conocerlo, está recogido en un recuadro de mi texto en el libro Web 2.0, accesible en la web (Sáez Vacas, 2007b). En otra publicación he definido el término 'noomorfosis digital', para referirme a los llamados inmigrantes digitales.
- ⁸ Promovido por la Federación de Gremios de Editores de España, junto con la Biblioteca Nacional, su objetivo es "la incorporación de contenidos digitales, sujetos a derechos" en la Biblioteca Digital Hispánica (BDH) <http://www.bne.es/es/Catalogos/BibliotecaDigital/enclave/index.html>
- ⁹ Respecto a la madurez en cuanto a la tecnología, he aquí algunas opiniones extractadas del artículo *La tecnología está ahí para ayudarle: vaya a por ella*. El Economista, 1/12/2009, firmado por J. Rovira: "Hace unas semanas coincidí con el presidente de una importante gran empresa española y me confesaba que no entendía nada de este mundo y que realmente no sabía cómo utilizar todas estas herramientas" (...) "la mayoría de las empresas están dirigidas/son propiedad de personas que no son capaces de ver su propio negocio de manera diferente a la tradicional y que sencillamente no entienden todo lo que hay detrás de este nuevo y maravilloso mundo de las tecnologías".
- ¹⁰ Por supuesto, no nos estamos refiriendo a la tecnología analógica, aunque el evento que podía saltar ahora a la mente del lector sería el apagón analógico total de la televisión en España el mes de abril.
- ¹¹ S. Moriello, 12/06/2009, http://www.tendencias21.net/Es-necesario-cambiar-la-forma-de-pensar_a3375.html?preaction=nl&id=3506074&idnl=51776&
- ¹² Sí, pragmática, pero en gran parte enmarcada en razonamientos públicos un tanto confusos, quizá hasta "líquidos" (si los enjuicamos siguiendo la teoría del sociólogo polaco Z. Bauman), como puede leerse en un texto reciente -3/12/2009- de J. M. Aldanondo, Catenaria: http://www.documentalistas.org/colaboradores/firmas/p3/jm_aldanondo36.php P: A la pregunta "¿Cuáles son, según su criterio, los 5 elementos imprescindibles para vivir y trabajar en la sociedad del conocimiento? Es decir, aquellos elementos fundamentales para que una persona se desempeñe adecuadamente, no sólo en el ámbito laboral sino también en el personal?", las respuestas de los encuestados clasificaron en primer lugar a los siguientes, por este orden: inteligencia emocional; Adaptación al cambio/flexibilidad; Trabajo en equipo y colaboración; Manejo de tecnología; y Networking/ creación de redes. Entre los 15 elementos votados como más importantes para esta sociedad del conocimiento, que el autor considera como "el mundo real", no aparece ninguno relacionado con los conocimientos o asignaturas "tradicionales", tales como Matemáticas, Física, Historia, Filosofía, Lengua, Química, etc. Otra pregunta que plantea es: "¿Tiene sentido hacer tantos esfuerzos con la Web 2.0, wikies, twitter, youtube, wave, pizarras digitales...si seguimos enseñando las mismas materias inútiles?".
- ¹³ *El hombre de Orce era un caballo*, donde se describe el conocimiento como un estadio en el proceso del desarrollo humano, tanto a escala de la Humanidad como de la persona individual y de sus relaciones con la tecnología de la información: <http://www.gsi.dit.upm.es/~fsaez/educacion/pcwe-ek002.html>
- ¹⁴ Me refiero al todavía vigente plan de estudios 94, con las 3 áreas de especialidad de 'Electrónica', 'Telemática' y 'Comunicaciones', conjunto que en 5º curso se ramifica en 6 intensificaciones, a las que se suman las intensificaciones de 'Biotecnología' y 'Gestión de la Tecnología'.
- ¹⁵ Creo que merece la pena leerla, y como el libro (Sáez Vacas, 2000) es ya inencontrable, el lector interesado puede acceder a este ensayo concreto en <http://www.gsi.dit.upm.es/~fsaez/OtrosArticulos/socledadinformacion.html>
- ¹⁶ Por ejemplo, su uso para el diagnóstico remoto de apendicitis y, según el New York Times, para otras 7.000 aplicaciones para médicos: El iPhone se convierte en herramienta médica, http://www.tendencias21.net/EI-iPhone-se-convierte-en-herramienta-medica_a3885.html

bibliografía

- AETIC, Manifiesto *La solución es digital: Transformación eTIC de la economía española*, 2/02/2009
- Blakemore, S. y J. Frith, U., *Cómo aprende el cerebro*, Ed. Ariel, 2007
- Brey, A., Innerarity, D. y Mayos, G., *La Sociedad de la ignorancia y otros ensayos*, Infonomía, 2009
- Bunge, M., *Sistema Técnica-Ciencia-Filosofía*, TELOS, 24, 1991
- Carbonell, E., *Hacia el fin de la humanización*, MUY Interesante, julio 2001
- Marinoff, L., *El ABC de la felicidad*, (en inglés "The Middle Way"), Ed. B, 2006
- Martín, H. y Sáez Vacas, F., *Domótica: Un enfoque sociotécnico*, Fundetel, 2006
- Sáez Vacas, F., *Las tecnologías de la tercera revolución de la información*, Mundo Electrónico, 133, oct. 1983, pp. 133-141
- Sáez Vacas, F., *Los derechos humanos y la nueva sociedad de la información*, PCWEEK, 15/07/1991
<http://www.gsi.dit.upm.es/~fsaez/elhombre/pcweek2050.html>
- Sáez Vacas, F., *Miscelánea Metainformática*, Ed. América Ibérica, 1993
- Sáez Vacas, F., *El lado oscuro*, en libro *Educación y Tecnología*, Ed. América Ibérica, 1999
- Sáez Vacas, F., *Sociedad de la información, comunidades nootrópicas, nootecnología*, en el libro *Meditación de la infotecnología*, Ed. América Ibérica, 2000
- Sáez Vacas, F., *Más allá de Internet: la Red Universal Digital*, Ed. R. Areces, 2004
- Sáez Vacas, F., *Sobre el poder y la fragilidad de algunos pilares técnicos de la Sociedad de la Información*, Simposio Internacional ACTS, Madrid, enero 2005
- Sáez Vacas, F., *El poder tecnológico de los info-ciudadanos: Diarios y conversaciones en la Red Universal Digital*. TELOS, 65, 2005b
- Sáez Vacas, F., *TVIC: Tecnologías para la Vida Cotidiana*, TELOS, 73, 2007a
- Sáez Vacas, F., *Contextualización sociotécnica de la Web 2.0*, en el libro de Fumero, A., Roca, G. y Sáez Vacas, F., *Web 2.0*, Fundación Orange, 2007b
http://www.fundacionorange.es/areas/25_publicaciones/WEB_DEF_COMPLETO.pdf
- Sáez Vacas, F., "Infotecnocracia", post en el blog Miscelánea NEToscópica, 2009a,
<http://netosfera.1blogs.es/2009/03/07/infotecnocracia/>
- Sáez Vacas, F., *La digitalización social: un proceso sin precedentes y sin control*, TELOS, 81, 2009b
- Winograd, T. y Flores, F., *Understanding Computers and Cognition*, Addison-Wesley, 3ª impr., Reading, MA., 1988 (Primera edición, Ablex, 1986)