

# EL TIEMPO Y LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

¿SABEMOS ADÓNDE VAMOS?

Carmen Cano Morales

## ¿Sabemos adónde vamos?

---

“¿Hasta dónde vamos a llegar?” Ésa fue la pregunta que, sin apenas darme cuenta, lancé al aire al ver el avance de los informativos de las tres de la tarde hará poco más de unos días. La verdad es que no sé muy bien por qué me impactó tanto, pero el caso es que así fue... ¿unas video gafas que simulan una pantalla de 38 pulgadas a pocos centímetros de nuestros ojos? Sí, había oído bien: Toshiba presentó en [SIMO](#) este curioso producto que saldrá al mercado durante 2008 con un precio estimado de 300 euros. ¡Y esto no era todo!: la firma japonesa también triunfó en esta edición de la feria con su ordenador portátil pensado específicamente para videojuegos... Así que repetí: “¿Hasta dónde



vamos a llegar?” Suerte que aquel mediodía estaba sola. Y digo suerte porque he de reconocer que me sentí un poco avergonzada segundos después de lanzar tan alegre y espontáneamente esta pregunta, pues no creo que me deje en buen lugar hacer este tipo de comentarios. (No, estoy convencida de que no puede dejar en buen lugar a una aspirante a Ingeniera de Telecomunicaciones tal efecto ante una noticia como ésta.) En realidad, pensándolo sólo un segundo,

estas video gafas parten de la misma idea que aquellas iPod Video Google introduciendo algunos pequeños matices. Y, además, ¿por qué debería sorprenderme un “portátil para jugones” con 4 gigas de RAM, tarjeta Nvidia para gráficos en tres dimensiones, pantalla de alta definición, cinco altavoces integrados para crear sonido envolvente virtual y un largo etcétera? ¿Qué tiene esto de especial en una época en la que 8 millones de personas viven una realidad paralela en un mundo virtual de 3D llamado Second Life donde hasta cuentan con su propia economía y su moneda (conocida como Linden o LindeX)? Nada. Nunca debió impactarme esta noticia. Ni siquiera debí mencionarlo.

O tal vez sí. Tal vez sí tiene sentido separarse un poco de la línea en la que vivimos inmersos como si de un túnel en el que todo transcurre a gran velocidad se tratara. Quizás sí que tiene sentido alejarnos, aunque sólo sea por un momento, de este “urgente ahora” en el que se ha convertido nuestra forma de concebir el tiempo. Tal vez sí que sea necesario echar un vistazo hacia atrás y ¿por qué no? hacia delante, y comprender de dónde venimos y hacia dónde nos dirigimos o, más exactamente, hacia dónde nos queremos dirigir. Claro que esto podría parecer demasiado filosófico o incluso literario (“y no saber adónde vamos, / ni de dónde venimos”, de Rubén Darío) tratándose de un estudio de la innovación tecnológica. Pero ¿quiénes innovan con ella? ¿Quiénes la usan? ¿Acaso no somos personas?

Para abordar este trabajo sobre el tiempo y la innovación tecnológica podemos empezar haciendo un estudio objetivo, aunque sea a grandes rasgos, sobre cómo ha ido evolucionando la tecnología hasta nuestros días.

## ¿Sabemos adónde vamos?

---

### Olas de la tecnología

[Alvin Toffler](#) presentó en su libro “La tercera ola” la sucesión de tres etapas civilizatorias, prestando especial atención a las dos últimas y a los múltiples cambios sociológicos, culturales...debidos al conflicto entre la civilización industrial y la civilización del conocimiento y de la información : la primera ola se sitúa con la revolución agrícola, unos 8.000 años a.C.; la segunda aparece con la revolución industrial (1650-1750) y hacia 1955 ésta segunda ola se ve dominada por la tercera, que es la que estaríamos viviendo ahora.

R.Wood, por su parte, considera que no es ahora la tercera ola en la que nos encontramos los países desarrollados, sino que nos encontramos inmersos, nada más y nada menos, en una séptima ola o en la revolución de las redes. Esto se debe al hecho de que, mientras que A.Toffler hablaba de una intensa ola durante los últimos 70 años, Wood percibe en ese mismo período de tiempo la diferencia entre 3 etapas que, además, cada vez están siendo más cortas y con más variedad y número de aportaciones en cuanto a innovación tecnológica se refiere, en cada una de ellas.

La primera ola de Wood la sitúa en el surgimiento del lenguaje, unos 40.000 años a.C.; la segunda aparece con la revolución agrícola, desde los 5.000 años a.C. hasta los 1.500 d.C).

Es la tercera etapa, correspondiente con la primera de Toffler, la que abarca desde 1500 hasta 1850, la llamada Revolución Industrial. Tras una ola anterior donde podemos destacar la aparición del libro impreso, esta tercera ola se caracteriza por la imprenta, la educación, la ciencia, la Ilustración y el Renacimiento. Inventos tales como el telar, la máquina de vapor, o el teléfono (1837) se corresponden con esta etapa.

La cuarta ola de Wood corresponde con la revolución del transporte y abarca desde 1850 a 1940. Esta etapa dio un cambio radical en la forma de pensar de las empresas puesto que se rompe una barrera de entrada considerada, hasta el momento, infranqueable: aparece el concepto de *empresa multinacional*, así como el *de mercado global*. Es aquí donde también cabe mencionar la importancia de descubrimientos que nos situarían en una era que podría ser considerada como la “era de la electricidad”, tales como la bombilla, la radio, el avión o la televisión. Así como el descubrimiento de la aspirina, allá por el año 1899, que, probablemente, haya curado más enfermedades leves que cualquier otro medicamento y cuya existencia hoy en día nos es completamente imprescindible.

La quinta ola se expande desde 1940 hasta 1975 y se considera la era de la revolución informática y electroquímica. Ésta se correspondería con la “era de la electrónica” (aunque los inicios del electrón tuvieran lugar anteriormente en el tiempo). Aparece el transistor, el ordenador comercial, el magnetoscopio de color y se asienta la base de lo que hoy en día es uno de los “inventos” más extendidos, Internet: la [red ARPA](#). También es en este período de tiempo cuando se descubre el ADN, iniciándose así la genética moderna. Además, a finales de esta ola podemos situar el comienzo de la era de la información con la llegada del [microprocesador](#) en 1973 y el ordenador personal a mediados de los 70.

La sexta ola de Wood es la llamada revolución de las redes que comenzó en el año 1975 y cuya expansión prevista por el autor alcanzaría hasta el 2010. Es la etapa del comercio electrónico y de los negocios virtuales, debido a la gran convergencia de las

## ¿Sabemos adónde vamos?

---

telecomunicaciones, los medios de comunicación y la informática. Además, ésta es la ola donde cobran destacada relevancia la telefonía celular, la fibra óptica, Internet, la realidad virtual...

La séptima ola se solaparía, comenzando en el año 2001, con la sexta anteriormente citada y es la llamada “Segundo Renacimiento”, generada por las ciencias del siglo XXI. Es en esta etapa donde [Fernando Sáez Vacas](#) introduce una era más que seguiría a las anteriores de la electricidad, de la electrónica y de la información. A ésta la denomina “era digital” o “era ciberespacial” y en ella aparecen procesos tales como la convergencia de [infotecnologías](#), multimedia distribuido e interoperatividad de redes.

Observando la duración de cada ola o etapa y la cantidad de avances tecnológicos de cada una con su respectiva repercusión en la sociedad, podemos llegar a la conclusión de que la tecnología está avanzando cada vez más rápidamente, produciéndose así a lo largo de la historia una increíble contracción en lo que podríamos denominar ciclos tecnológicos.

Como se nos expuso en clase, una forma de verlo más intuitivamente sería considerando el número de generaciones que han convivido con distintos inventos tecnológicos que, a día de hoy, se han convertido en imprescindibles. De manera que, considerando una nueva generación cada 25 años, podríamos decir que la imprenta moderna lleva viviendo con nosotros 22 generaciones; el teléfono, 5; la radio, 4; la televisión, 3; el ordenador y el transistor, 2; el ordenador personal e internet, 1 y la web ni siquiera llegaría a una generación propiamente dicha, sino que deberíamos quedarnos en que la web sólo ha convivido hasta ahora con “media generación”.

Estamos asistiendo, por tanto, a una revolución tecnológica a la que casi somos incapaces de seguir en su completitud. Día a día aparecen tecnologías nuevas que superan cualquier tipo de límite que, por ejemplo, tan sólo dos generaciones atrás hubieran conseguido imaginar. En los 70, por ejemplo, había una única cadena de televisión...y ¿qué decir de nuestra propia escuela? ¡Hasta 1980 en la escuela de Telecomunicaciones de Madrid sólo había un ordenador cuya memoria RAM tenía la fascinante capacidad de 128KB!

### “Actúa en el ahora, pensando en el largo ahora” (F.S.Vacas)

La construcción de la [Red Universal Digital](#) y la consecuente aparición de un [Nuevo Entorno Tecnosocial](#) requieren, por parte de la sociedad, una preparación y un juicio mental que se consigue a través de la tecnocultura (qué es la tecnología, para qué sirve, a dónde nos lleva...) y, sobre todo, este Nuevo Entorno Tecnosocial necesita su tiempo para formarse. Un tiempo que, además, está condicionado por el mismo “tiempo real” en el que se está formando.

William Gibson decía que no existe el futuro o, al menos, que no existe en la forma en la que podía existir para nuestros abuelos o nuestros padres, pues ellos aún contaban con el tiempo suficiente para poder separar el presente en el que se encontraban del futuro que estaba más lejos, más allá.

## ¿Sabemos adónde vamos?

---

En 1993, [Danny Hillis](#), considerado uno de los padres de los supercomputadores de arquitectura de procesamiento masivo paralelo y el diseñador de la Connection Machine, escribió sobre la idea de comenzar a pensar a largo plazo y para ello se propuso diseñar y construir un [reloj de 10000 años](#). Éste sería la máquina mecánica digital binaria más lenta de la historia, haciendo “tic-tac” sólo una vez al día con un único margen de error de un día cada 20.000 años. Su utilidad, que podría parecer casi inexistente, nos debe acercar, más que al concepto de nostalgia, a la preocupación que deberíamos tener por esta incesante aceleración que el tiempo está sufriendo. De este modo, podríamos convertirnos a la causa del “Largo Ahora”, período de tiempo formado por los 10.000 años pasados y los 10.000 años futuros, bautizado con este nombre por Brian Eno. Y, además, deberíamos convertirnos a la visión responsable de esta causa en la que, como dijo Fernando Sáez Vacas en uno de sus artículos, nuestras actuaciones no deben dilapidar el legado recibido y deben ser pensando en lo mejor para nuestros hijos, nietos y tataranietos.

Por tanto, la [Fundación del Largo Ahora](#) tiene como objetivo promover el razonamiento de largo plazo como la envolvente del pensamiento y de la acción a corto plazo.

### La vida a 300.000 km/s

Decía Fernando Sáez Vacas en uno de sus artículos: “Nuestra cultura acelerada de la inmediatez computa en meses el próximo futuro y en años, en lugar de décadas o siglos, el distante futuro. Según Hillis somos como amebas, que no comprendemos qué demonios estamos creando a tanta velocidad.”

En el año 2001 dos equipos científicos de la universidad de Harvard consiguieron parar la luz y almacenarla temporalmente: redujeron la velocidad de la luz hasta pararla en seco, retenerla y luego dejarla seguir su camino. Comenzó entonces la expectativa de la denominada informática cuántica y comunicación cuántica, en la que las tecnologías cuánticas acelerarían de una forma vertiginosa la informática y las comunicaciones.

Podemos decir que, de alguna forma, estamos organizando nuestra vida a la velocidad de la luz, viviendo así cada día más en la cultura del nanosegundo. Se introducen nuevos programas informáticos y tecnologías de la información para comprimir el tiempo, acelerar la actividad y procesar mayores cantidades de información. Quizás sea el momento de pararnos a pensar si esta revolución de las telecomunicaciones y de la información puede llegar a causarnos un grave daño a nosotros mismos debido a que se está acelerando enloquecidamente nuestra actividad humana.

Este acceso instantáneo a la información en un principio era una forma de hacernos la vida más fácil, ¿pero qué ocurre cuando esta facilidad nos puede llevar a ser esclavos de ella? ¿Qué ocurre cuando podemos vernos inmersos en una red de conexiones que acelera desenfadadamente y de la que no parece que haya una fácil escapatoria?

Se ha creado todo tipo de aparatos para facilitar las actividades de la sociedad, para cubrir sus necesidades y hasta sus deseos. Pero ¿acaso no es cierto que hay una sensación general siempre de falta de tiempo? Yo, personalmente, me considero una

## ¿Sabemos adónde vamos?

---

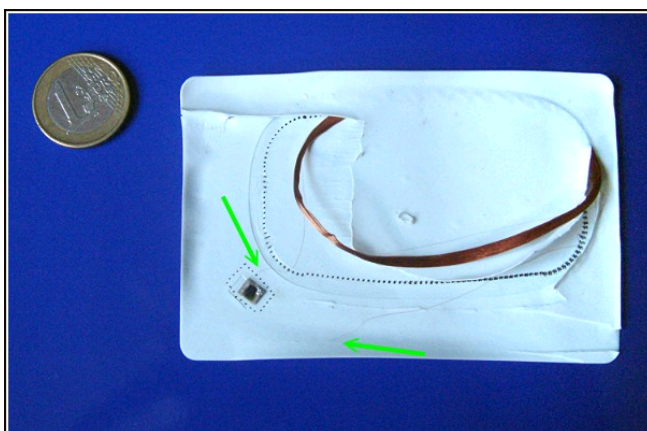
persona bastante “adicta” al teléfono móvil, y esto puede ser porque, en vez de verlo como un aparato que simplemente cubre la necesidad de hablar en determinados momentos y circunstancias, es que no sólo hablo por él más de lo que debería, sino que me paso el día escribiendo mensajes de manera que, incluso, llega a ser frenética. ¿Estoy invirtiendo mi tiempo en algo que algún día se nos presentó con la ventaja de reducirlo?

Tal vez, como dijo [Jeremy Rifkin](#), sea el momento de plantearnos si es posible que estas tecnologías “a la velocidad de la luz” puedan complementar nuestras vidas pero sin apoderarse de ellas.

### El uso de la tecnología.

La velocidad que están experimentando los avances tecnológicos en los últimos años nos puede hacer preguntarnos si estamos preparados para hacer un uso correcto de ese abanico de oportunidades que nos abre el mundo de la infotecnología. Es cierto que no podemos negar todo lo positivo que ésta nos deja, como ocurre, por ejemplo, en el campo de la medicina. Pero tampoco podemos cerrar los ojos ante la realidad de que los continuos avances tecnológicos que estamos presenciando pueden, incluso, llegar a acabar destruyendo la parte más humana de nosotros. Alguien dijo alguna vez algo así como que “a veces parece que la realidad, la REALIDAD en mayúsculas, no existiera. O al menos, parece que la realidad virtual ocupara más espacio en la vida de las personas que la realidad que da la experiencia de vivir.” Y eso asusta. Es preocupante. Desde mi punto de vista, es extremadamente preocupante el hecho de que la realidad virtual esté llegando en algunos casos a deshacer los vínculos entre las personas y el mundo físico.

Un ejemplo de la preocupación por el uso que las personas estamos haciendo de una tecnología que, en principio y de forma muy simplista, tiene como objetivo hacernos la vida más cómoda y fácil puede ser el uso de los identificadores por radiofrecuencia o



Comparación de un chip RFDI con una antena y una moneda de un euro

[RFID](#) (Radio Frequency Identification). Y es que su uso está llegando a suscitar serias preocupaciones con respecto a la protección de la vida privada de los ciudadanos. El propósito fundamental de la tecnología RFID es transmitir la identidad de un objeto (similar a un número de serie único) mediante ondas de radio. Los RFID surgen para perfeccionar la utilidad de los

actuales códigos de barras facilitando el control de los productos y mercancías en general,



## ¿Sabemos adónde vamos?

---

pero en sus posibilidades se está ampliando a otros usos como el seguimiento e identificación de personas, ya que se trata de un dispositivo pequeño, parecido a una pegatina, que se puede adherir al cuerpo. Una implantación generalizada de los RFDI podría suponer una manera de atentar contra las libertades humanas más elementales como pueden ser la libertad de movimiento y de acción. Y, siendo un poco más pesimista o incluso (tal y como está el mundo) simplemente más realista, la utilización de estos dispositivos podría suponer la intercepción fraudulenta de datos para distintos usos posteriores. Hablamos, por ejemplo, del famoso “robo de identidad” que ya ha causado daños irreversibles en varias situaciones.

Es por esto, y por un largo etcétera de ejemplos como éste, por lo que creo que, probablemente, la infotecnología no siempre facilite las cosas debido a que nos exige, a la misma velocidad a la que crece, una responsabilidad y profesionalidad mucho mayores y, probablemente, estas cuestiones no técnicas y sí vitales no puedan crecer a este ritmo desenfrenado y enloquecido.

### La ciencia ficción se hace realidad.

Según el autor Greg Bear “En sentido amplio, la ciencia ficción y la ciencia siempre han danzado la una alrededor de la otra. La ciencia ficción es el subconsciente de la ciencia”.

La ciencia ficción podría ser considerada la mitología de nuestro tiempo pues, como ésta, utiliza historias para expresar cómo los seres humanos percibimos y entendemos el mundo. Aun así, es necesario distinguir la ciencia ficción y la fantasía, pues como dijo Miriam Allen deFord la ciencia ficción “trata acerca de posibilidades improbables”, y la fantasía “con plausibles imposibilidades”.

A partir de la década de 1970 empezó a verse la ciencia ficción como algo que iba más allá del principal enfoque literario que había tenido hasta entonces. El sociólogo y futurólogo Alvin Toffler decía en su libro “*El <<Shock>> del Futuro*” (1970):

“...si la consideramos como una especie de sociología del futuro, más que como literatura, la ciencia ficción tiene un valor inmenso como ejercicio mental para la creación del hábito de anticipación. Nuestros hijos deberían estudiar a Arthur C. Clarke, William Tenn, Robert Heinlein, RayBradbury y Robert Sheckley, no por lo que éstos puedan decirles acerca de naves espaciales y máquinas del tiempo, sino porque pueden guiar a las mentes juveniles en una imaginaria exploración de la jungla de problemas políticos, sociales, psicológicos y éticos con que habrán de enfrentarse.”

Un ejemplo de esta forma de entender la ciencia ficción puede ser la deuda de grandes científicos para con Jules Verne como Konstantin Tsiolkoslkovsky (visionario de los cohetes a propulsión) e Igor Sikorsky, (pionero de los helicópteros), así como la de los ingenieros navales Simon Lake y Lucius Beebe e incluso el astronauta Yuri Gagarin.

## ¿Sabemos adónde vamos?

---

Por otro lado, algunos autores de ciencia ficción cuentan con una enorme formación científica o incluso son científicos, como Isaac Asimov, Arthur C. Clarke, Gregory Benford y otros tantos...y, en ocasiones, compañías como Microsoft e incluso la NASA han intentado permanecer en los primeros lugares de la tecnología y la ciencia buscando dentro del mundo de la ciencia ficción nuevas ideas.

Reflexionando sobre este tema, podríamos llegar a la conclusión de que el mundo de la innovación tecnológica, que avanza a pasos tan agigantados, está “pisándole los talones” a la ciencia ficción en un marco en el que ya nada es, en principio, imposible. La veracidad de esta afirmación nos presenta, como casi todo lo que nos rodea, la visión de la cara y la cruz de la moneda. Es decir, el optimismo y entusiasmo hacia el progreso frente a futuros oscuros, peligrosos e indeseables.

Es en este punto del trabajo donde vuelvo a hacerme la misma pregunta del comienzo: ¿Hasta dónde vamos a llegar? ¿Dónde está el límite que nos cierra el paso a ese abanico de posibilidades y espacio virtual que nos ofrece la tecnología? ¿Cuál es la frontera moral?

En una ocasión leí: “...La telecomunicación consiste en que la gente tiene un aparato en su casa donde puede ver imágenes de cosas que suceden lejos o incluso puede ver cosas que no existen, inventadas”. Y continuaba más adelante “...imaginaos que vuestra sombra se separa de vosotros y toma vida propia. Imaginaos que la imagen toma vida propia y actúa por su cuenta. Llegará un momento en que tendréis dificultades...” (Susó de Toro, “La sombra cazadora”)

Y son, a mi parecer, precisamente estas dificultades las que deberían incitar a las sociedad a enriquecer su tecnocultura, pues sólo sabiendo de dónde venimos, dónde estamos y hacia dónde nos dirigimos podremos sacarle el verdadero partido a la infotecnología.