

RELACIONES ENTRE COMPUTADORES Y SOCIEDAD (SOCIOINFORMATICA)

por Fernando Sáez-Vacas

Departamento de Ingeniería de Sistemas Telemáticos de la Universidad Politécnica de Madrid
Ex-representante en el Comité Técnico 9

PRESENTACION

El título de este capítulo se corresponde con el nombre del TC 9 (Comité Técnico de IFIP), en el que fui representante español durante unos años, hasta mi dimisión por motivos éticos. Curiosa paradoja, si se tiene en cuenta que este Comité se ocupa, entre otras variadas cosas, de los problemas éticos de la informática.

Cuando recibí la invitación del profesor Cuenca para escribir una contribución a este libro colectivo entendí y sigo entendiendo que se pedía mi colaboración para tratar temas relacionados con las áreas cubiertas por el TC 9 y sus siete grupos de trabajo, desde el WG 9.1 al WG 9.7 (WG equivale a Working Group). En un primer momento rechacé su invitación por falta de tiempo y de capacidad para redactar en unas pocas horas un texto de veintitantas páginas, aunque ante su amable pero infatigable acoso acabé accediendo (rindéndome), negociando unas condiciones que intentaré explicar a continuación.

Le pregunté si estaría de acuerdo con que yo seleccionara unas cuantas de mis columnas ya publicadas, para formar este capítulo, lo que aceptó.

Cuando propuse republicar algunas de esas columnas, me armé con las siguientes argumentaciones: a) En vez de confeccionar un refrito de diversos artículos, para salir del paso, prefería elegir directamente dichas columnas, optando por aquéllas que guardasen mayor relación con los contenidos del TC 9; b) Las columnas en cuestión se han publicado en la

revista PCWEEK, poco o nada conocida en el sector de lectores al que va dirigido este libro; c) Todas mis columnas de esta revista, menos las dos últimas, han sido publicadas en los libros *Miscelánea Metainformática*, editado en 1993, y *El Hombre y la Técnica*, en 1994, ambos de Editorial América Ibérica, totalizando una tirada de unos cincuenta mil ejemplares, pero no están a la venta ni quedan ejemplares disponibles; y d) Garantizo al lector -aunque supongo que no llegará a creérselo- que estas columnas han requerido bastantes más de trescientas horas de trabajo, a ojo de mal cubero.

He dicho que he seleccionado un conjunto de columnas cuyos contenidos se enmarcan en la temática del TC 9, pero ahora que reviso cuáles son los temas de los diversos TCs, caigo en que lo que he dicho no es del todo cierto, y que las columnas tocan temas del TC 9, pero también algunos del WG 8.2 (*The Interaction of Information Systems and the Organization*), del WG 8.4 (*Office Information Systems*) y muy especialmente del TC 13 (*Human-Computer Interaction*), enfocados todos desde el punto de vista de lo que denominó la Socioinformática.

I. C. H. I.

Al fin ese ser humano que en informática conocemos como usuario final comienza a tomar carta de naturaleza académica a través de las disciplinas denominadas con las siglas que titulan esta columna! Creo que es una buena noticia. Hasta el presente, el objetivo y

los contenidos de estas disciplinas podían considerarse casi un asunto metainformático, carente del necesario respaldo oficial para ser apreciado seriamente por la comunidad técnica, científica e industrial de la informática.

CHI, igual a Computer Human Interaction, o sea, igual a "humanizar el ordenador". Fijémosnos en que por la misma regla de tres podría haberse llamado HCI, y es así como muchos le dicen. Por ejemplo, existe el Laboratorio de Human-Computer Interaction de la Universidad de Maryland y también el Centro Escocés de HCI. Que cada lector se quede con la combinación de siglas que más le guste.

Una de las asociaciones profesionales más influyentes de la informática, la A.C.M. (Association for Computing Machinery) tiene un grupo especial de trabajo que organiza todos los años la Conferencia CHI. La última de estas conferencias, CHI'90, llevaba el significativo título de Empowering People (potenciando a las personas), y sus actas publicadas exhiben en la portada a un individuo entronizado sobre un obelisco formado por una pila de cachivaches informáticos y al final una pantalla de ordenador como asiento.

Para empezar a entendernos, caen dentro del área CHI muchos aspectos notables del entorno operativo del Mac, del Presentation Manager, del New Wave o del Windows. Pero el área es muy extensa. Sólo daré un atisbo de ella, aunque como toda área nueva e interdisciplinaria presenta aún límites imprecisos. Incluye, eso es seguro, todo lo referente al diseño de interfaces de usuario (UI, según jerga ya aceptada), tanto en hardware como

en software: cada día que pasa, el diseño de ui's se reafirma por derecho propio como una etapa en el ciclo de vida de los sistemas.

El amplio campo de las interfaces se desglosa en una gama de subcampos, como teorías, principios, métodos, estilos, estándares y dispositivos. En un sentido práctico, estudia pantallas, menús, lenguaje natural y otros medios "inteligentes". Más o menos consensuadamente, se consideran también dentro de CHI el diseño de documentación y formación, la psicología de la programación, los factores humanos en ingeniería del software, la programación visual, los hipermedios, el trabajo cooperativo ayudado por ordenadores (CSCW), y el diseño de u.i.m.s. (user interface management systems), entre otros. Un terreno de juego en el que, con la informática, participan la psicología, la lingüística, la ergonomía y la sociología.

¿Cuál es el estatus público de la CHI?. Lo mejor será definirlo con algunos datos. Primero, a la conferencia anteriormente mencionada asistieron alrededor de 2000 delegados. Una relación de algunas de las revistas que se ocupan del tema nos añadirá perspectiva: Human-Computer Interaction, Interacting with Computers, Behaviour and Informational Technologies, International Journal of Man-Machine Studies, Human Factors, e International Journal on Human Computer Interaction.

Tampoco la conferencia CHI es la única, sino que existen Interact, HCI International y la conferencia de la Human Factors Society. La que llaman conferencia HCC (Human Choice

and Computers) va camino de su quinta convocatoria y en 1991 se celebrará otra con el título de Human Jobs and Computer Interfaces. Más: el conocido libro de texto de Sommerville sobre Ingeniería del Software incorpora en su última edición (1989) sendos capítulos sobre Factores Humanos y sobre Diseño de UI's. Se han creado varias cátedras. Algo se está moviendo. Algo que, de una u otra forma, se escribe con H.

2. APRENDIZAJE SOCIAL DE LA INFORMÁTICA: PRIMERA ETAPA

La vida se compone de guerras, filosofía y ecos de sociedad. Estos últimos reflejan que los fastos conmemorativos del décimo aniversario del lanzamiento del IBM-PC han consistido mayormente en la alianza IBM-Apple. Una unión insólita, si se tiene en cuenta que los contrayentes representan a los dos polos de referencia "irreductiblemente" opuestos de la industria informática. A nosotros, golpeados últimamente por una secuencia acelerada de profundos cambios políticos, la cosa nos ha pillado con la sensibilidad acorchada.

Un aficionado cinematográfico la vería según el argumento de la película Matrimonio de Conveniencia. Gérard Depardieu (Apple) es camarero, un tipo un poco bárbaro, creativo y natural, que necesita casarse para obtener su visado en una sociedad cerrada (mercado de informática de empresa). Ella, Andie MacDowell (IBM), es una mujer conservadora que, necesítandolo para conservar su piso-invernadero, situado en un inmueble noble, con

portero uniformado y severa Junta de Vecinos, no vacila en separarse de su permanente "boyfriend" (Microsoft). En hipótesis, los frutos de este matrimonio reproducirán los rasgos deseados de cada uno de los cónyuges - el futuro estándar universal de ordenador personal-, aunque también puede suceder que, como en la anécdota, hereden el físico de Bernard Shaw y el cociente intelectual de la reina de belleza.

El estudioso del "management" la consideraría como una cuestión de estrategia empresarial. Aplicando la teoría de Miller (1990) sobre los siete ciclos de la vida corporativa y sus siete estilos de liderazgo, IBM (el Burócrata), inmerso en una etapa de burocracia asfixiante, con una estructura organizativa inadecuada para el mercado de las máquinas pequeñas -actualmente, el de mayor volumen económico-, llamaría en su ayuda al Bárbaro (Apple). Peter Drucker, en Forbes 19/8/1991: "IBM va a estar a la defensiva los próximos diez años" (...) "Ya no basta sólo con ser grande". Y uno piensa: ¿sigue siendo Apple el bárbaro innovador que fue?

La interpretación de los analistas de la industria ha enfocado el asunto como una lucha por el poder sobre ciertos mercados. IBM y Apple, juegan su papel de corifeos, unidos contra Microsoft (sistemas y entornos operativos) y contra Intel (microprocesadores), mientras el Silicon Valley se contrae y todo el que puede toma posiciones para la nueva etapa de la informática: Borland absorbe a la empresa líder en bases de datos para pecés, Novell hace lo mismo con D.R.I., Motorola espera fabricar el circuito diseñado por IBM, etc.

Y al respecto, ¿qué piensa el metainformático? Adopta una postura de distanciamiento, recordando que IBM no inventó el ordenador personal, y tampoco lo hizo Apple, aunque sí más y antes que IBM. La historia del pecé se inicia hace por lo menos dieciocho años, plenos de agitación, originalidad y turbulencia, pero lo más importante que ha sucedido es que una parte de la sociedad ha aprendido a golpes a usar la informática. La hoja de cálculo, el procesador de texto, el manejo de ficheros electrónicos y de la interfaz WIMP se han consolidado en la práctica y en el lenguaje de mucha gente de la calle. Así, esta alianza será una turbulencia más, que cumplirá o no su destino, como lo hacen las mutaciones biológicas o las placas tectónicas, otra señal indicativa de los múltiples reajustes que cabe esperar en respuesta a los mensajes que emite la respiración social en su marcha evolutiva hacia un segundo ciclo de mayor madurez.

Drásticas mejoras en conectabilidad lógica y física, integración multimediática de información, y software más comprensivo con los flujos de procesos de la empresa, enmarcados por interfaces de la máxima convivencialidad y transparencia para el usuario, son algunos de los mensajes. Veremos.

3. JUST-IN-TIME

Una fórmula arrasadora recorre el mundo de los negocios: el just-in-time, "yi-ai-ti", que le dicen los americanos. Técnicamente, es discutible; socialmente, puede resultar destructiva.

Uno de los usos más novedosos de la tecnología de la información persigue que las ventas, la fabricación, la distribución, los inventarios, la caja, todo, sea just-in-time, lo que significa "cuando, como, donde y en la cantidad conveniente, pero tan deprisa como sea necesario para estar siempre delante de la competencia en el mercado". Los negocios just-in-time requieren información just-in-time, porque el vacío informativo, es decir, el lapso entre la ocurrencia de un evento y la disponibilidad operativa de los datos que lo reflejan se categoriza como tiempo perdido.

El resultado se plasma en forma de ordenadores del sistema de ventas dialogando con ordenadores de clientes y proveedores para intercambiarse automáticamente pedidos a fábrica, órdenes de compra y de abastecimiento, mientras que las cuentas se actualizan por transferencia electrónica de fondos. Hay ejemplos parciales de esta clase de aplicaciones, que, extrapolados, confieren al enfoque j-i-t de los negocios el sabor de una ideología de super-integración en la que éstos acaban teóricamente formando un continuo con su entorno.

Pero este objetivo es un sueño, incluso una utopía, porque dada la evolución de los acontecimientos políticos, económicos y tecnológicos, todo sistema es inestable por definición.

De hecho, un factor de incertidumbre es el mismo entorno técnico, que empuja a los responsables de los sistemas de información a decidir para el corto, medio y largo plazo dentro de un confuso campo de fuerzas cuyos nombres son, entre otros: "on line", es-

tándares, integración, i.D.I., sistema abierto, P.O.S., E.F.I.P.O.S., protocolos, código de barras, A.T.M., plataforma, A.P.I., etcétera. Múltiples e indefinidas piezas para armar ese rompecabezas del rediseño de aplicaciones, hoy corriendo separadamente y sobre hardware y software de diferentes suministradores. Una de las salsas de este guiso es el ambiente de crisis del sector informático, donde la lucha por sobrevivir se entrelaza con una profunda guerra entre estándares abiertos y estándares propietarios.

Observen que nuestra discusión técnica contribuye a distraernos del móvil principal, que es la lucha contra el tiempo. Comúnmente, las expresiones "to be on time", "to be in time", y "to be in good time" eruncian márgenes bien diferentes de tiempo con respecto a una referencia precisa. La expresión nueva "just-in-time" involucra una situación todavía más dura que en el golf, donde gana el que consigue menos golpes, y en este caso es quien llega antes, frente a todos los posibles y tal vez desconocidos competidores.

Esa es la dimensión economicista y tecnocrática del tiempo, que es no obstante más un concepto filosófico y biológico. El libro *The Body in Time* nos habla de los diversos tiempos de respuesta de los mecanismos del organismo humano: parpadeamos en promedio 24 veces por minuto, aunque esta frecuencia aumenta considerablemente por cansancio o tensión emocional. El parpadeo dura unos 400 milisegundos durante los cuales no vemos, pero lo más curioso es que tampoco vemos los 50 milisegundos previos, porque el sistema visual cerebral se

desconecta. Conclusión: el piloto fatigado de un reactor por encima de 2 "mach" de velocidad puede recorrer ciego unos ocho kilómetros.

Metaforicemos el parpadeo en el terreno de la empresa, vista como máquina viva compuesta por seres humanos. Para muchos, la competencia a ultranza genera un estrés intolerable. ¿No nos llevará la máquina tecnológica, más rápida que la máquina social, a unos, hacia una peligrosa ceguera y, a otros, a desconectarse defensivamente de ella?

4. COMPUJUEGOS

La metafísica del compujuego. De eso voy a tratar, y no de su operativa, que es más o menos conocida por todo el mundo, ni de su algorítmica, que me parece compleja y de poco interés general.

Una relación sostenida y no enfermiza con los compujuegos produce dos tipos de beneficios, que son otros tantos argumentos para aunarlos al cuadro de honor de la salud pública: el primero y principal, divertirse. Después, entrenarse intelectualmente.

Jugar significa descansar, relajarse, divertirse. Jugar es expresión de libertad. Platón ya escribió que el hombre está más cerca de dios cuando está jugando, y Aristóteles lo ratificó, aunque no tan enfáticamente. Que esto no es pura retórica lo demuestran las cifras de venta de algunas nuevas industrias de juguetería, en las que, por ejemplo, los compujuegos de

Nintendo (que vendió dos mil quinientos millones de dólares en 1990) son solicitados en un 50% por adultos.

Hace unos años escribí yo que "el juego con el ordenador despierta en el individuo adulto los ecos de un mundo infantil; se pierde en mundos simulados, obedientes a un conjunto de reglas lógicas, que él puede descubrir y dominar, a diferencia de lo que ocurre en el mundo real, lleno de complejidades". Jugar con Super Mario Brothers, Game Boy, Tetris, The Battle of Britain, Loom, o las Tortugas Ninja es una manera de buscar solaz y de olvidarnos por un rato del agujero de ozono, de la injusticia social, del tráfico urbano, de la broma del ipc oficial, de la especulación financiera basada en información privilegiada, o de que nuestro equipo está perdiendo sus últimos partidos.

¿Escapismo? Norman Cousins, que se curó de una gravísima enfermedad sólo administrándose vitamina C y películas de risa, dedica en su último libro un capítulo titulado The Laughter (risa) Connection a recoger evidencias científicas del intervencionismo de las emociones positivas sobre el cerebro y la glándula pituitaria para secretar esas hormonas hoy famosas llamadas endorfinas. Las endorfinas actúan como analgésicos y como estimulantes del sistema inmune. Con lo cual queda demostrada la relación de los computjuegos y el sistema inmune.

Por si no lo saben, la innovación tecnológica guarda íntima conexión con el juego. Los grandes innovadores técnicos no trabajan, sino que disfrutan explorando territorios desconocidos, juegan, como demuestra un número re-

ciente de la revista IEEE Spectrum. Significativamente, el libro que Maccoby les dedicó se titulaba The Gamesman. Con lo cual queda demostrada la relación de la fisiología del cerebro lúdico con la tecnología puntera.

Es cosa notoria que el juego potencia el aprendizaje. No lo es menos que el mundo cambia y con ello las capacidades que nuestra inteligencia poliédrica necesita desplegar, para, entre otros cometidos: asignar recursos, evaluar información, comprender la operación de sistemas, afrontar nuevas tecnologías, desarrollarse interpersonalmente. Solloway sostiene que la generación Nintendo, los niños de hoy, aumentan a través de los computjuegos varias de esas capacidades. Penrose ha escrito que su pensamiento matemático se organiza en forma visual, diagramática y no verbal, muy similar a los juegos.

Una línea de investigación pretende crear herramientas educativas más semejantes a computjuegos que a libros, porque un computador personal interactuando con un videodisco abre horizontes infinitos. Es un hecho que los simuladores actuales en el mercado son mejores que los que utilizaban los militares profesionales un decenio atrás. Y programas como Palenque (exploración multimediática por el reino de los mayas), o como SimEarth (simulación de la Tierra-planeta vivo), aniquilan el papel de los colegios como transmisores de conocimientos y capacidades.

Observo a nuestros doctorandos relajados durante unos minutos jugando con sus estaciones de trabajo. Probablemente creen que lo hago con reprobación. Es con envidia.

5. INFOGRAFIA: UNA HERRAMIENTA RENACENTISTA

Leonardo da Vinci se hubiera mostrado encantado de la convergencia de arte, ciencia y técnica en el espacio abierto por la infografía. Color y forma se citan al conjuro del lenguaje visual que crea el ordenador. El color, como luz, pertenece a la física; como sustancia, a la química; como percepción, a la fisiología, y como sensación, a la psicología. También a la matemática, igual que la forma, que es geometría. Todo cabe en el potente grafismo electrónico, que viene a fundamentar científicamente el principio del fin de la verbalidad como instrumento exclusivo del conocimiento.

Hoy asisten a la conferencia anual SIGGRAPH miles de personas, y las más importantes asociaciones informáticas acogen a grupos organizados de sus miembros especialmente interesados en infografía y editan revistas como IEEE Computer Graphics. Son muestras de la vitalidad de la infografía, pero su corta historia, plagada de personajes relevantes del tenor de Sutherland, Whitney, Blinn, Max, Abel, Lasseter, y de niños técnicos como la película *Tron* o el "chip" Geometry Engine para operaciones gráficas tridimensionales, lo está también de turbulencias en su vertiente industrial, formada casi siempre alrededor de una escueta tribu de estos personajes infográficos.

Nuestro país ocupa un segundo lugar en la producción de aplicaciones infográficas en Europa, mayormente dedicada a animación por ordenador de cabeceras de televisión, publici-

dad y efectos especiales de películas. En el campo de la "pura" expresión artística, el Seminario de Generación Automática de Formas Plásticas, iniciado en el Centro de Cálculo de la Universidad Complutense a finales de 1968, fue un ejemplo hermoso de interrelación activa de arte y ciencia.

Industrialmente, la información visualizada proporciona una palanca revolucionaria en campos diversos. Las ingenierías aeronáutica, mecánica, electrónica, cartográfica, la arquitectura y la bioquímica pueden experimentar sus modelos de flujos aerodinámicos, piezas, placas de circuito, estructuras, terrenos, formas y moléculas como si de una realidad volumétrica se tratara y bajo todas las perspectivas y condiciones imaginables. El ojo cerebral humano percibe y analiza lo que le está vedado al cerebro cartesiano que sólo "ve" la fórmula matemática. Por ejemplo, ahora estoy viendo en reproducciones infográficas de Prueitt la ecuación $z = xy^2/(x^2 + y^4)$ y otras funciones. Es un mundo sorprendente, que, después de tantos años estudiando matemáticas, para mí no existía. La imagen numérica resulta ser un mundo sintético de los dos miserios cerebrales. Antes, la imagen y el número pertenecían a dos ámbitos distintos e incommunicados. Ahora, podemos pensar y actuar a la vez y con la velocidad de un rayo interactivo sobre la forma y la fórmula, pero manipulando la forma que es más sensorial.

Si observamos que también es posible capturar y registrar digitalmente por medio de cámaras y sensores parte de la realidad física, arriesga uno poco al decir que el diseño, la fabricación, el mantenimiento y la educación al-

canzan con la infografía y los multimedia una nueva escala de eficacia, calidad y productividad.

Por otro lado, el dominio de la ciencia valora crecientemente el papel del ordenador como instrumento indispensable de investigación y como motor de reordenación del conocimiento. Está, en primer lugar, el experimento o simulación científica por ordenador. Y después, los enfoques computacionales de la matemática, de la física y de la biología. Emerge una perspectiva -finalmente una herramienta cognitiva infográfica- que en el mundo material de sistemas dinámicos como el tiempo atmosférico o el sistema solar ve "computadores", cuyo trabajo consiste en ejecutar unos algoritmos a los que llamamos leyes de la naturaleza.

El hombre empieza a disponer de una herramienta renacentista cuando él, por la acumulación histórica de conocimientos, no puede ya serlo. Paradójicamente, sólo un equipo humano lo puede.

6. SOCIOINFORMATICA I: LA BURBUJA ROTA

Que la informática además de tecnología es un poderoso factor de cambio social, parte integrante del sistema de tecnologías y actividades de la sociedad, y no un fenómeno técnico aislado, parece un hecho universalmente asumido, aunque en la práctica lo manejamos como pura retórica. Me baso para afirmarlo en el escaso eco que ha despertado precisa-

mente entre los informáticos el debate sobre la Ley Orgánica de Regulación del Tratamiento Automatizado de los Datos de Carácter Personal (LORTAD).

Observo que, salvo excepciones inapreciables, el tratamiento de la protección de la intimidad individual frente a la obtención y difusión de datos informatizados ha tomado un carácter predominantemente jurídico y político. La ley pretende garantizar principios como los de pertinencia, exactitud y actualización de los datos personales, y los derechos de consentimiento, información, acceso, rectificación y cancelación por parte del interesado. No discutiré la conveniencia de estas normas reguladoras, pero personalmente aprecio en ellas cierta ingenuidad técnica ignorante de las repercusiones sinérgicas de la tecnología de la información.

Originariamente, el concepto de intimidad nació jurídicamente a finales del XIX por la necesidad de proteger el ámbito espacial privado, pero es un concepto eminentemente antropológico. Hall ha estudiado con gran brillantez los problemas del espacio y determinado la existencia de unas distancias mínimas que protegen al individuo, y que difieren de cultura a cultura. Cada uno de nosotros vive rodeado de una burbuja personal, que marca la frontera subjetiva de nuestra intimidad espacial. Las tecnologías de la información centrifugan, por un lado, porciones de nuestra intimidad a cualquier distancia y, por otro, abren todos los agujeros posibles en su débil membrana. La burbuja se ha deshecho como ente físico propio de la percepción, de ahí que se la quiera recomponer ahora como un bien jurídico.

Pero en un mundo supertecnológico de economía global, la intimidad es sólo un problema dentro de una intrincada red de problemas, en la que derechos más o menos fundamentales se desdibujan e interactúan en miles de combinaciones insospechadas y frecuentemente conflictivas. La protección de la intimidad puede afectar a la seguridad o a la salud colectivas, a la propiedad y al trabajo, y viceversa. El delito informático, el espionaje industrial, la piratería del software, se propagan en formas técnicamente tan sutiles que escapan a los procedimientos conocidos de control y al ordenamiento jurídico.

En un futuro próximo se multiplicarán la variedad y sofisticación de las situaciones, ¿Cómo se manejará la información obtenida cuando pruebas genéticas codifiquen nuestra propensión a la locura, al crimen o al alcoholismo? ¿Serán considerados datos "sensibles" los conocimientos prácticos acumulados por un profesional en su memoria y por tanto tendrá derecho a negarse a transferirlos a un ingeniero del conocimiento para que construya con ellos un sistema experto? Y si aceptara ¿sería responsable moral de la probable consecuente eliminación de puestos de trabajo o podría beneficiarse de los resultados económicos derivados de la información que constituían su propiedad? ¿En qué circunstancias una información es propiedad de alguien? Resolver un problema independientemente de sus conexiones puede ser como vestir a un santo desnudando a otro. Dertouzos: "La tentativa de imaginar cómo será el edificio definitivo de la era de la información y los usos a que será destinado, cuando aún estamos apenas colocando los ladrillos constituye un reto

tan difícil como pedirles a los autores de finales del siglo XVIII que pronosticasen el automóvil, el helicóptero, el avión a reacción, etcétera, amén de lo que nosotros haríamos con tales máquinas".

Habitualmente estos asuntos caen dentro de las Ciencias Sociales. Pero su entraña tan inevitablemente técnica los hace también inevitablemente nuestros. La asignatura se llama Socioinformática.

7. SOCIOINFORMATICA II: EL GRAN HERMANO

Si no estoy equivocado, el caldo de cultivo de las leyes, tanto para elaborarlas y promulgarlas como para comprenderlas, cumplirlas y abolirlas, está en el comportamiento social.

Sabios contemporáneos nos han explicado que la actual revolución técnica y científica representa la mayor oportunidad para el hombre de dominar sus destinos, pero que los riesgos están a la misma altura. Sólo la primera parte de esta copla parece haber sido captada por las sociedades acomodadas, que prefieren instalarse en la seguridad, y esperan que confort, trabajo y salud estén garantizados, aunque sea a costa de construir una nueva burbuja, más social que personal, y de ceder o negociar parcelas antes intocables de su intimidad. Todo, antes que la incertidumbre y el riesgo.

Aceptamos esta cultura de simulación, incompatible con la realidad profunda de los

hechos, mientras éstos no tienen la desfachatez de alterar nuestra esfera operativa, porque entonces reaccionamos como ligres. Semejante mentalidad constituye mal andamiaje para soportar las complejidades de la era de la información y esta columna va a transmitir ahora breves mensajes sobre ciertos conceptos simplistas muy extendidos.

El primero es la obsesión literaria del Gran Hermano, que todo lo vigila. Predomina en los debates sobre intimididad un afán defensivo frente a la maquinaria de la Administración con mayúsculas, ese poder monolítico que en nuestro país está gobernado por quien escribe el B.O.E. y diseña los presupuestos generales. Abrámonos a la idea de que millones de ordenadores y miles de redes posibilitan muchos Hermanos, potencialmente menos transparentes y controlables. Es el Gran Hermano Distribuido, al que no siempre podremos atribuirle perversos designios, porque en conjunto somos también nosotros. En U.S.A. el Gobierno Federal posee una media de quince ficheros personales per cápita, pero hay empresas privadas que tenían ya en 1990 150 millones de ficheros personales. La industria americana de datos personales facturaba entonces 100.000 millones de pesetas, sin incluir las partidas de marketing directo y telemarketing.

Otro error es la creencia popular en la infalibilidad informática. A Claude François un policía nervioso le metió un balazo debajo de la nariz, porque tenía aspecto sospechoso, hizo un movimiento extraño y el ordenador central afirmaba que su coche era robado, cuando el chico lo había comprado legal-

mente en un taller, al que la compañía de seguros se lo había vendido tras recuperarlo después de su robo. Simplemente, no se había actualizado la base de datos. Aclaremos que un sistema informático se compone de hardware, software y orgware (equipo humano), o sea que es un sistema sociotécnico. Por tanto, hay que difundir en la sociedad el principio precautorio de falibilidad del sistema informático.

La seguridad informática del hardware y del software es otro mito. La seguridad total es un concepto asintótico, un límite que los sistemas técnicos no alcanzan jamás. A corto plazo, la proliferación de máquinas, usuarios y redes sólo puede incrementar la probabilidad de fisuras. El estado actual de las normas de seguridad y su grado de incumplimiento proporcionan la base para proclamar entre la ciudadanía el principio precautorio de vulnerabilidad del sistema informático.

Para terminar, desvelemos que el técnico informático generalmente carece de preparación y de sensibilidad para los problemas socioinformáticos. Aunque su papel para modular el comportamiento social podría ser vital, aún no ha asumido su responsabilidad, desconoce los códigos de conducta profesional publicados por algunas asociaciones y no recibe enseñanzas éticas.

Estos han sido algunos mensajes altruistas. Confieso que mi escepticismo en cuanto a su utilidad procede de comprobar que las escalas impositivas del IRPF y los índices Dow Jones y Nikkei parecen hoy regir el mundo mucho más que los valores éticos.

8. ¡CLIC!

Cuando te paseas por una oficina ves al personal con los ojos clavados en la pantalla del ordenador y con las manos activas sobre la mesa. Parece lo mismo que hace cinco años, pero no lo es, porque, si te fijas mejor, casi todos estiran con frecuencia uno de sus brazos fuera del teclado y lo pasean con movimientos típicos arrastrando una cajita, sobre la que con el dedo índice hacen ¡clic!. Prestando mayor atención a este gesto, acabas observando que no sólo hacen ¡clic!, sino ¡clic! ¡clic!, ¡clic!/desplazar/soltar y más cosas. Puede parecernos, no más, un estupendo ejercicio de coordinación visuo-motora, qué bien, qué novedad. Sin embargo, tal vez sea un gesto revolucionario, el principio de un lenguaje universal del usuario.

Con el mando a distancia del televisor hacemos ¡clic! ("zapping") y recorremos selectivamente los canales. Ese pequeño haz de infrarrojos en nuestra mano está cambiando el sistema de programación de las emisoras, la producción, la medida de audiencias, las técnicas y estrategias de las agencias publicitarias, la forma de ver la tele y las relaciones familiares. O sea, todo.

Si no fuera demasiado simplista, podría decirse que el equivalente informático de los canales son las ventanas. Con el clic del ratón abrimos una ventana, abrimos otra al lado, las movemos sobre la pantalla, ampliamos el tamaño de ésta, reducimos aquélla a icono, activamos una u otra, como en una forma de "zapping" interactivo. En realidad, el conjunto de artefactos simbólicos y de

operaciones integrados en una de estas interfaces gráficas de usuario las convierte en algo mucho más sofisticado y al mismo tiempo muy básico en la informática, que produce un impacto profundo sobre la forma de trabajar del usuario, sobre su mapa de actividad cerebral y por tanto sobre toda la industria informática.

De contar con espacio para ello, podría ilustrar lo que digo a través de mi propia experiencia con procesadores de texto, compuesta cronológicamente por WordStar, Word Perfect 4.2, 5.0 y 5.1, y ahora Wordperfect y Word para Windows. Aunque, pensándolo bien, tampoco serviría de mucho, porque lo que vale es vivirlo. Así que me conformaré con la credibilidad que quiera atribuir el lector a las ideas que he extraído de mi trayectoria hasta llegar al tipo de interfaz actual. Hoy, mi "escritorio", consta de elementos sintácticos tangibles tales como ventanas, iconos, barra de menús, botonera de herramientas, submenús, barras de desplazamiento, barras de estado, cuadros de diálogo, y yo navego por todo este entramado manejando la posición y el clic del ratón.

Una de sus características es su intuitividad ("look and feel", le dicen). Respecto de Windows, el comentarista de libros de este periódico ha escrito con juvenil exageración que "es tan intuitivo que podría ser manejado por un chimpancé de inteligencia media". Desde mis experiencias de mono evolucionado y aprendiz consciente creo que el asunto es algo más complejo. Procesos cognitivos construyen en mi cerebro, no sé cómo

mo, redes mentales interrelacionadas a la vez de carácter sintáctico (manipulaciones operativas, reglas gramaticales) y semántico (significación de las operaciones y funciones). Los cambios fundamentales traídos por un entorno gráfico afectan poco a la semántica y mucho a la sintaxis, que se hace visual, es decir, más fácil de aprender y, sobre todo, relativamente difícil de olvidar. Pasar a un entorno gráfico supone para los usuarios neófitos el esfuerzo muy suavizado, pero nada trivial, de montar esa doble red y para los usuarios veteranos un esfuerzo concentrado en la doble tarea de desconectar la red sintáctica ya cerebralizada y montar otra en su lugar.

La propiedad más rentable es que este tipo de sintaxis, que empezó a guisarse por los años setenta en la cocina del Centro de Investigación de Xerox (PARC), se ha convertido "de facto" en herramienta unitaria de manejo de la aparatosa diversidad de aplicaciones. Y además es la pauta del futuro inmediato, según muestran los trabajos de normalización en curso, porque, aunque hay escritorios para sistemas y con tecnologías diferentes, como Macintosh, Presentation Manager, Windows, Motif, Open Look o NextStep, todos respiran un estilo semejante.

No hace mucho, en un seminario, el director de informática de una entidad sometida a un proceso de conversión del sistema, confesaba que, contrariamente a sus prejuicios (cosa que, personalmente, no me explico), la acogida de los usuarios al entorno gráfico había sido una de las causas del éxito del cambio. ¡Clic! ¡clic!

9. BIOTIEMPOS

Una parte de los problemas de adaptación del ser humano a ciertas tecnologías se debe, creo yo, a que tiene una vida demasiado larga, si se compara con las de las hormigas, los mosquitos y las bacterias.

Penzias, premio Nobel, ha escrito en 1989 que "la tecnología nos ofrece vastas posibilidades, pero sólo si tenemos la imaginación suficiente para aprovecharlas". La señora Zuboff, autora de un conocido libro, desarrolla activamente el pensamiento anterior indicando qué estrategias de gestión, estructuras corporativas y políticas de recursos humanos explotarán mejor el potencial de nuevas tecnologías de información. Es difícil no estar de acuerdo con ellos, por lo que cabría deducir, generalizando a todas las tecnologías, que un acusado déficit de imaginación en las políticas y estrategias sociales sería una de las causas de que una Europa cada día más tecnológicamente pertrechada tenga diecisiete millones de parados. Esta es una teoría interesante, sobre todo porque da la pauta para saber cómo arreglar las cosas en situaciones particulares, pero socialmente incompleta al lado de la que ya sugerí en otra ocasión, que se fundamenta en la diferencia de ritmos entre la tasa de renovación de tecnologías y la tasa de receptividad social. Como esta última tasa se origina en la renovación individual, el razonamiento nos lleva a que el tiempo biológico se convierta en una noción básica para comprender muchos fenómenos de la relación del hombre con la técnica.

Por mucho que humille nuestro orgullo, hemos de reconocer que determinados micro-

organismos y otros seres muy inferiores en la escala del reino animal se adaptan colectivamente a la tecnología mejor que nosotros. El HIV (virus del sida), la *Neisseria* (gonorrea) y el *Estreptococo* (neumonía y meningitis) mutan o cambian especializándose en resistir o ser inmunes a la tecnología química inventada por los mejores cerebros humanos. Vuelven o se recrudescen enfermedades que se creía vencidas, como la sífilis, la tuberculosis o la malaria. La hembra del mosquito *Anopheles* te muerde en una vena y con su saliva anestésica te inocula miles de parásitos del tipo *Plasmodium*. Tanto el DDT contra el mosquito, diversificado éste ya en unos setenta tipos distintos, como la cloroquina contra los parásitos transmitidos parecían haber ganado la guerra, pero luego se ha visto que sólo había sido una batalla, y hoy, en 1993, cuando se estima que unos 300 millones de individuos contraerán la enfermedad, el caso de la malaria se dibuja como un ejemplo más de la habilidad de la Naturaleza para burlar a la ciencia y la tecnología humanas.

Desesperados, científicos notables han llegado a decir que las bacterias son más inteligentes que el hombre, y no digamos ya ciertos insectos, como las hormigas -ver apasionante novela de Werber-, cuyo apabullante sentido organizativo las hace adaptarse a todo, sobrevivir y multiplicarse desde tiempos inmemoriales. Para mí, no es que sean más inteligentes que nosotros, sino que consumen millones de sus generaciones para adaptarse a una generación de tecnología humana, mientras que el ser humano tiene que adaptarse en un solo ciclo de vida a varias generaciones sucesivas de compleja tecnología.

En nuestro intestino, la bacteria *E. coli* se divide cada 40 minutos, por lo que en 24 horas se puede convertir en varios millones. Los biotiempos humanos son muy distintos. Podemos vivir unos setenta años, algo más que las empresas que formamos: en EEUU las empresas grandes tienen una vida media de cuarenta años. En todo caso, duramos físicamente más que la tecnología que pasa por nuestras vidas, y por eso ella acaba derrotándonos. Del ordenador, nacido hace menos de cincuenta años, ya nadie lleva la cuenta del número de sus generaciones, lo mismo que sucede con las de los sistemas operativos que ha habido que aprender y olvidar, o las de los microprocesadores, cuya velocidad se duplica cada dieciocho meses. Un servidor ha utilizado en cosa de quince años disquetes de 8, 5.25 y 3.5 pulgadas. ¿Cuánta información, que con tanto esfuerzo uno ha creado, habrá quedado muerta e invisible en esas superficies magnéticas, por no poder o querer realizar la tarea casi siempre dificultosa y cara de la conversión a los nuevos soportes físicos y lógicos? Hoy, entre esa información y mi cerebro se erige la infranqueable "barrera" de algún dispositivo técnico conversor que ha desaparecido del mercado. Análogamente, en las grandes empresas las aplicaciones tienen una vida dura y costosa de entre diez y quince años, y es la propia tecnología la que las obliga a renovarse o morir.

Así que ya lo ven. Globalmente, los bichitos acaban desgastando a la tecnología, la tecnología a las empresas, y las empresas a los hombres, justo en orden inverso a la duración de sus ciclos de vida, aunque no formando necesariamente esta cadena. Pero

seamos animosos y miremos las cosas con cierta perspectiva antropológica, como nos enseña Lévy-Strauss: los moluscos son animales muy interesantes, porque, teniendo unas formas inconcretas, son sin embargo capaces de segregar conchas cuyas formas encierran verdades matemáticas. La tecnología es nuestra concha, una de las obras maestras de nuestra especie, algo superior a cada uno de nosotros.

10. TEORIAS Y DESPROPOSITOS

Aunque es admitido que 1993 ha sido un año triste para casi todo el sector informático, he de reconocer que a mí no me ha ido del todo mal. Es verdad que las últimas seis semanas las he pasado sin calefacción en el piso por una avería mutante en las instalaciones generales, que finalmente se resolvió el mismísimo día 31 por la mañana. Pero he tenido la suerte -en épocas azarosas hay que hablar de suerte- de no ser accionista, ni depositante, ni proveedor, ni cooperativista de ninguna entidad financiera o constructora en quiebra. Y además la susodicha avería me ha aleccionado para empezar 1994 con un espíritu más sensible y comprensivo.

Quisquilloso, he arremetido en algunas de mis columnas contra la incompetencia de ciertos expertos, proveedores, profesionales, funcionarios y directivos de la informática. Con ánimo parecido he seguido ahora las exploraciones y gisquisiones de los expertos y gestores del sistema de calor de nuestras viviendas. Los he visto y oído uno y otro día ex-

plicar teorías sobre bolsas de aire en desplazamiento, y sobre desequilibrios térmicos producidos por manipulaciones indebidas, y romper sin resultado las paredes por acá y por allá para purgar aleatoriamente las tuberías. Sin que le hicieran caso alguno, un vecino sostenía el diagnóstico de una obstrucción semejante a la de los circuitos telefónicos, que es su oficio, sólo que provocada en el caso presente por formaciones óxidas itinerantes. Este hombre acabó teniendo razón en lo esencial, salvo que los taponos resultaron ser tres trapos olvidados en una reparación del 23 de diciembre del año anterior.

La conclusión es clara. Si esto pasa en un sistema que es objetivamente tan sencillo, cómo no vamos a comprender y disculpar que algún cirujano se ovide las compresas de drenaje en el cuerpo ya cosido del enfermo. Las tuberías del organismo humano, ésas sí que son complejas. ¿Y las de las instituciones económicas y políticas, que tienen ramificaciones secretas, cámaras desconocidas y alcantarillas? El dinero desaparece, como el calor, y puede haber -y las hay- varias teorías explicativas, que pertenecen a los dominios de la ingeniería financiera o política, que, por no estar completamente consolidados, no permiten establecer con certeza, y mucho menos en un plazo de seis semanas, si hay o no trapos (sucios) y menos aún detectar quién y cuándo los ha puesto ahí.

También es muy complejo el sistema educativo, así que en virtud de mi proyectado espíritu de mayor comprensión hacia los fallos de la experticia humana, en adelante intentaré analizarlo con bastante menos rigor. Tengo que

admitir, por ejemplo, que últimamente he sido muy severo con el enfoque de los programas curriculares de los estudios universitarios de informática americanos, y de los españoles, por extensión. En realidad, el segmento de investigación/educación académica necesita readaptarse a una informática extendida a todos los ámbitos sociales y lo va a tener que hacer por la misma fuerza de las circunstancias, como lo está haciendo -traumáticamente- el segmento industrial y comercial, con el cual tantos lazos lo han unido. Entre otras cosas, se deduce que va a tener que mudar su cultura, hoy muy focalizada hacia el instrumento, en otra donde prevalezcan la aplicación y el usuario.

Tiendo a ser especialmente crítico, y he de corregirme, con el caso español, así que veo alentado por notables despropósitos que culminan en una proliferación casi explosiva de oferta educativa en informática superior, la mitad de ella precaria en recursos, de calidad heterogénea y desorientada, frente a una demanda de profesionales cualitativa y cuantitativamente inferior. Resulta además paradójico que los contenidos de los planes de estudio españoles sean teóricamente más amplos y más científicos que los norteamericanos, desarrollándose como lo hacen para un entorno industrial vacío. ¿Adónde van a ir y qué van a hacer estos muchachos cuando se gradúen? Aunque eso qué importa, se nos ha dicho que estamos en la era del conocimiento, y el conocimiento, no la tierra ni las materias primas, es el verdadero capital de una economía desarrollada (Drucker, entre otros). Hacen falta médicos, abogados, economistas, ingenieros, informáticos, matemáticos, filósofos y

todos los especialistas que sea posible formar en carreras cortas de nuevo cuño. La OCDE estima que los actuales estudiantes de bachiller tendrán que cambiar unas seis veces de especialidad (career) a lo largo de su vida, normalmente para trabajos pasados en el conocimiento. Hace cincuenta años, en España, la mayor parte de los ciudadanos podía ganarse la vida aprendiendo a leer y escribir y las cuatro operaciones aritméticas. Un ingeniero era un príncipe coronado. Hoy, la universidad española tiene a 1.300.000 jóvenes en sus aulas, de los que aproximadamente sólo un tercio encontrará empleo adecuado. Debe de haber alguna obstrucción en las tuberías del sistema político-económico.

Minc, el mismo del famoso informe Nora-Minc sobre la telemática, ha teorizado acerca de que el mundo va hacia una nueva Edad Media. Será una Edad Media repleta de médicos, publicistas, esteticistas, economistas y telemáticos, digo yo. Ya me preparo para mi próxima especialidad, la metainformática medieval, o, mejor aún, el medievalismo puro y duro.

II. GROUPWARE

Palabreja de éxito, aplicable, con ciertas limitaciones, a la tecnología para el trabajo en grupo, que sus entusiastas saludan como la próxima revolución informática, viéndola unos como la base de la empresa reticular - una organización antropotécnica de redes y procesos-, otros como el soporte de las mentes compartidas -diseño colectivo, decisiones grupales, inteligencia aumentada.

Por el momento, le son consiguables, entre otras, las siguientes áreas de aplicación y sus diversas combinaciones factibles: sistemas de mensajería (correo y boletines electrónicos); editores de texto y de gráficos multiautor; agencias de grupo; sistemas grupales de apoyo a la decisión (GDSS); conferencia por computador; agentes inteligentes; sistemas de coordinación (redes de conversaciones y de flujos de trabajo); sistemas documentales; bases de datos de grupo. Y todo el sustrato técnico necesario para desarrollar estas funciones, tales como sistemas operativos, redes, técnicas de hipertexto, interfaces de usuario de grupo, APIs para los desarrolladores de aplicaciones, software de flujos de trabajo (workflows), teorías de coordinación, criterios de seguridad y el largo etcétera de siempre.

Si diésemos en mirar las cosas con una óptica amplia y reflexiva, que para eso nos pagan, caeríamos en la cuenta de que el groupware es sólo la punta de un iceberg emergente formado por capas superpuestas de informática interpersonal (groupware, sobre todo), de informática colaborativa (que incluye ordenadores de todas clases y mensajería EDI) y, por último, de tecnología colaborativa, capaz de integrar la informática con las tecnologías del video, de la televisión, y de los multimedios. En los EEUU se ha acuñado ya el término "colaboratorio" para denominar a la agrupación electrónica, por medio de grandes ordenadores y redes de datos de alta velocidad, de importantes laboratorios científicos dispersos por el territorio. Técnicamente, los términos claves de todo este entramado, son, por este orden, "computación" (informática), "comunicación" y "colaboración".

Volviendo al dominio más terrenal e inmediato, el plan de la industria consiste en extender lo antes posible por el gran mercado de las empresas la idea de la primera de las capas mencionadas, la informática interpersonal. "Tenemos que educar al mercado para que se conozca el mundo de la informática en grupo", decía recientemente una directora de marketing de productos de groupware. La estrategia de la industria para desarrollar este mercado se basa primariamente en potenciar los sistemas de correo electrónico como vector tecnológico y social de introducción de las aplicaciones de groupware. El correo electrónico es en sí mismo la más sencilla y sensata tecnología groupware.

Lo que me pregunto es si los estrategas de la industria piensan alguna vez en el usuario, considerándolo mayormente en su faceta de ser humano, porque he leído un montón de artículos, informes y encuestas bastante críticos respecto de las experiencias con groupware habidas afuera del océano atlántico, excepción hecha del correo electrónico, que, en un sondeo actual, ha sido calificado como contribuyente significativo a la competitividad de las empresas por un 75% de éstas. Son especialmente llamativos -y aleccionadoras sus causas- el fracaso de las agendas de grupo y el estancamiento de los sistemas de soporte a la decisión. El resto de las aplicaciones se salda estadísticamente por un uso trivial, incompetente, erróneo, o infrecuente, según los casos. Queda claro que los diseñadores, desarrolladores y proveedores de tecnología y de aplicaciones de groupware, y los profesionales informáticos del ramo utilizan un concepto de colabora-

ción humana aparentemente inspirado en el hombre bueno de Rousseau, y practican las pruebas de validación de sus productos con grupos ideales constituidos por personas técnicas, o iniciadas o simpatizantes, y no con grupos de usuarios del mundo real de las empresas.

Se me ocurre que lo que habría que hacer para que la informática interpersonal consiguiese materializar las promesas que atesora es "educar también a la industria para que conozca el mundo de la informática de grupo", en el que intervienen simultáneamente tres áreas, que son como tres engranajes que deben marchar sincronizados y bien engrasados: a) el área de la tecnología; b) el área de los procesos productivos, la logística y todo eso; y c) el área de los factores psicosociales, donde se forman y operan los grupos humanos en un entorno organizativo determinado. Tres áreas regidas por leyes, ritmos y objetivos distintos.

Fuera de situaciones catastróficas, como terremotos, guerras y hambrunas, no es fácil encontrar continuamente y de forma segura en los seres humanos comportamientos altruistas de colaboración, especialmente en las empresas, donde hormigean y se entrechocan mecanismos como el conflicto, la competencia, el compromiso, la coerción, el control, la convivencia y hasta el combate, que, entre todos, definen el grado de "viscosidad" de la organización. La escritora Anne Fine va más lejos y dice que le gustaría saber cómo es posible que cinco o seis personas puedan vivir juntas bajo el mismo techo sin matarse. Estos son los grupos reales.

En resumen, la situación actual del groupware se parece al sexo, del que se habla mucho, pero se practica poco y muchas veces mal o superficialmente, y del que existen diversas modalidades, aunque casi siempre se utilizan las mismas. Requiriendo la colaboración de por lo menos dos entes distintos, que no son precisamente máquinas, y que poseen ritmos y percepciones diferentes, su armonización y satisfacción mutua (rendimiento y productividad del grupo) es más cuestión de tiempo y de sensibilidad que de potencia (tecnológica).

12. ENGELBART

Cualquier lector que haya leído tres o cuatro de mis columnas con un mínimo de atención habrá observado con cuanta frecuencia acudo a la metáfora y al simbolismo. Por ejemplo, una vez escribí una columna sobre Dell. En realidad, no era sobre Dell, que no dejará ninguna huella en la historia informática, sino sobre ciertos directivos y sobre ciertas prácticas agresivas y a la larga destructivas del mercado. Otra columna la titulé Eco, y aunque allí hablaba de Umberto Eco, no trataba de este hombre, sino de esos usuarios que tienen la capacidad de abrir su mente y escudriñar en la tecnología una nueva oportunidad para remodelar su quehacer.

Al hablar hoy de Douglas Engelbart y de otros soñadores, y de su obra, estaré hablando de gentes que han imaginado y creado algunos campos nuevos de la informática. Su sueño ha consistido en ver al ordenador co-

mo el instrumento para amplificar externamente las funciones intelectuales de cualquier ser humano y en convertirlo en una prótesis común y cuasitransparente para la memoria, el cálculo, el razonamiento y la comunicación.

Tal vez el sueño lo inició Vannevar Bush, con el artículo "As we may think", publicado en 1945, en el que postulaba una máquina, así descrita: "Un memex es un dispositivo en el que un individuo almacena todos sus libros, registros y comunicaciones, y está mecanizado de forma que pueda ser consultado con enorme velocidad y flexibilidad. Es un suplemento ampliado e íntimo para su memoria". El memex tendría la apariencia física de una máquina de sobremesa, provista de teclado, pulsadores y palancas, el almacenamiento podría soportarse sobre microfilm y los documentos deberían poder ser anotados en todo momento y encadenarse ilimitadamente unos con otros.

Mediando determinadas circunstancias, los sueños, las ideas, son una "materia" tan transferible como otra cualquiera. Adquieren existencia propia, tienen realidad y autonomía objetiva, son criaturas habitantes de la noosfera. Alimentan a los espíritus humanos y a su vez se alimentan de ellos, que fue lo que ocurrió con el sueño de Bush cuando cayó bajo los ojos de Engelbart y nació y creció con pasión en su mente, impulsándole a fundar, con el patrocinio de la agencia ARPA, el centro de investigación para el acrecentamiento del intelecto humano en el Instituto de Investigaciones de Stanford (SRI). Allí publica en 1962 un informe titulado "Augmenting Human In-

tellect: A Conceptual Framework" sobre cómo puede usarse un ordenador para asistir en la organización de ideas y en la producción de texto. El invento del ratorcito lo tienen acreditado Engelbart y colegas de su equipo hacia 1965. Generalmente, se le considera también precursor del hipertexto (idea ya presente en el artículo de Bush) y del groupware.

En 1968 realiza una espectacular demostración de su sistema NLS (ON Line System), que proporcionaba un auténtico taller de conocimiento informatizado. El usuario escribe, edita, ejecuta programas, planifica y gobierna otros procesos por manipulación directa, con ayuda de una combinación de ratón y juego de llaves. Navega por un espacio de información (nuevo concepto), que, para la ocasión, es sólo textual, aunque en su teoría estaba previsto que acabaría siendo además gráfica, numérica y vocal. Engelbart soporta el trabajo en grupo por medio de software de teleconferencia y repositorio de ficheros e inventa la sala de reuniones potenciada por ordenador.

Que las ideas estaban en el aire, lo demuestra el caso de Licklider, psicólogo y director de la oficina de Técnicas de Procesamiento de la Información de ARPA, quien escribe otro importante artículo en 1960 sobre la simbiosis hombre-ordenador y en 1968 presenta premonitoriamente al ordenador en la inédita faceta de aparato de comunicación ("the computer as communication device"), y habla de comunidades electrónicas de usuarios y de amplificar la inteligencia gracias a la informática interactiva y las redes.

Aian Kay, informático visionario, y durante un tiempo músico profesional de jazz, ha dicho que si Bush hubiera sido, como él, aficionado a trabajar en los cafetines nocturnos, habría concebido su memex con la forma de un ordenador portátil, en lugar de pensarlo para escritorio. En 1972, siendo director del grupo de investigación sobre el aprendizaje en el centro de Xerox (PARC) difundió su esquema del: dynabook, el primer ordenador portátil, del tamaño de un cuaderno para niños. Para éstos creó el lenguaje orientado a objetos Smalltalk. Influído por los estudios de los psicólogos Piaget y Bruner sobre inteligencia infantil, ha dedicado toda su vida a diseñar y probar instrumentos informáticos y aplicaciones para los niños y el desarrollo de sus facultades intelectuales, primero en PARC, luego en Atari, y ya, a mediados de los ochenta, en Apple y en el laboratorio de medios del Instituto Tecnológico de Massachusetts, con el Vivarium (creación de animales y ecologías computados).

No todos los sueños contenidos en memex, NLS y dynabook han podido ser realizados técnicamente, pero su línea argumental, que es la amplificación externa de la inteligencia, es un proceso intelectual inacabado y como tal constituye una esfera con poder propio nutrida por todos los procesos de conocimiento de la humanidad (Wojciechowski). Ahora vienen malos tiempos económicos para algunos sueños informáticos, por lo que podemos esperar no verlos mucho por los laboratorios; tenemos la seguridad, sin embargo, de que ellos siguen circulando por la noosfera a la espera de un momento propicio.

13. DISEÑO PARTICIPATIVO

Se adjudica principalmente a ingleses y escandinavos el honor de haber creado el estilo de diseño participativo de sistemas de información.

Las palabras "ingeniería" y "diseño" se han puesto de moda, qué le vamos a hacer. Lo he comprobado una vez más leyendo un artículo sobre la ingeniería (sic) del sujetador femenino. Resulta que el sostén llamado Wonderbra, cuya virtud es que convierte un busto de 80 en otro fantástico de 95, procede de un diseño complejísimo capaz de integrar 46 piezas distintas y las obligadas copas almohadilladas y cierres de sujeción especial en un objeto que está revolucioando el mercado. Hay ingeniería inversa, ingeniería concurrente, ingeniería financiera, ingeniería social, ingeniería de intangibles, ingeniería de: software, etcétera, como hay diseño de moda, diseño industrial, diseño de interiores, diseño textil, gafas de diseño, drogas de diseño, diseño de planes de estudio, diseño de programas, y diseño de imagen. ¿Estudias o diseñas?, era pregunta en coña ciudadana hasta hace poco.

Dadas las intrincadas connotaciones sociales, psicológicas y hormonales que rodean la vida activa de un sujetador, no me atrevería yo a decir que el diseño de un artículo tan notable como el mencionado haya de ser necesariamente menos complejo que el de un sistema de información, ni que no sea conveniente guiarlo por las pautas del diseño participativo, aunque me permita dudarle por el elevado número de sus usuarios. El campo del diseño participativo "abarca una

rica diversidad de teorías, prácticas, análisis y acciones orientadas a trabajar directamente (léase subrayado) con los usuarios en el diseño de sistemas sociales, incluyendo sistemas informáticos, que son una parte del quehacer humano".

La profesora Mumford, directora durante muchos años del proyecto ETHICS (Effective Technical and Human Implementation of Computer based Systems) en la Manchester Business School, expresa mejor que nadie los objetivos básicos del diseño participativo.

Son tres: a) Capacitar a los futuros usuarios para jugar un papel relevante en el diseño del sistema y para asumir responsabilidades en cuanto a diseñar la estructura laboral que rodea a la tecnología, lo que implica un proceso de aprendizaje y un conjunto de herramientas sencillas de diagnóstico y de diseño sociotécnico; b) Garantizar que los nuevos sistemas son aceptables para los usuarios porque aumentan a la vez su eficiencia y su satisfacción en el trabajo; c) Ayudar a los usuarios a devenir crecientemente competentes en la gestión de su propio cambio organizativo, de manera que ésta se convierta en una actividad compartida con los especialistas técnicos y reduzca las demandas sobre recursos técnicos escasos.

Entre los factores más críticos del DP está la comunicación usuario-diseñador técnico, a cuyo fin los escandinavos Sres. Kensing y Munk-Madsen han desarrollado un modelo interesante. Para recreo del lector les diré que el modelo comprende nada más y nada menos que tres dominios del discurso -traba-

jo actual del usuario, opciones tecnológicas, nuevo sistema-, desglosados en dos niveles de conocimiento -conocimiento abstracto, conocimiento concreto-, y las reglas, recomendaciones y atribuciones para conjugar las seis áreas resultantes hasta consumir el diseño del nuevo sistema.

Pese a que al movimiento del DP lo avala una multitud de referencias, como la Conferencia sobre Diseño de Sistemas para, con y por Usuarios, organizada por la IFIP (International Federation of Information Processing) en 1982 o las Conferencias sobre Diseño Participativo PDC '90 y PDC '92, habrá que admitir que sus ingredientes "democratizadores" no despertarán seguramente las simpatías de los técnicos-técnicos, acuciados siempre por las prisas y otras fatigas. Por los años 70, un estudio de IBM cuantificó la influencia del cliente sobre la productividad del desarrollo de los sistemas de información, medida en líneas de código por jornada y hombre, y dejó muy claro que cuanto menos participase el cliente en el diseño, mucho mejor. Tampoco podríamos inscribir la reingeniería de Hammer, glosada en otra columna, en el movimiento del DP, porque, aunque postula la participación de los usuarios bajo la forma de los que llama el Líder, el Dueño del Proceso, el Comité Directivo y el Zar de Reingeniería, su grado de selectividad a respecto lo sitúa mejor en la escuela del despotismo ilustrado.

Difícilmente se pondrá de moda el DP. Sin embargo, variantes del DP y otras metodologías emparentadas les convendrán a muchas empresas y aplicaciones, sólo que tendrían

que verlas como componentes de una cultura exigente de implantación progresiva, en la que es esencial evitar un peligro mayor: convertirla en sutil coartada colectiva para diluir responsabilidades a cuenta de la escasez de ideas, de conocimientos y de decisión, o sea, de buenos diseñadores sociotécnicos. Erasmo escribió el Elogio de la Locura en siete días, sin consultar con nadie, mientras se recuperaba de una enfermedad leve.

14. P.I.P.C.

Uno de los patrones mensuradores del potencial de una economía moderna debería ser el proceso de información per cápita (p.i.p.c.), que no tiene, como la renta, límites cuantificables. En 1988 acuñé estas siglas y elaboré meticulosamente su significado en un artículo titulado "Tecnologías de la información, ordenadores personales y p.i.p.c.". Me refería, claro está, a las posibilidades representadas por el conjunto de funciones, programas y servicios de información disponibles en un pecé, conjunto que hoy visualizamos gráficamente por el mosaico de iconos de aplicaciones en nuestra pantalla amiga. Entonces escribí: "En la punta de mis dedos, y a través de las comunicaciones, dispongo potencialmente de toda la capacidad de cálculo del mundo. Y esto no ha hecho más que empezar". Siete años después es inevitable hablar de Internet a propósito de este concepto.

Estoy seguro de que entre el millón de trabajos últimamente publicados sobre Inter-

net, unos de carácter técnico, muchos más de enfoque social, nadie habrá podido leer nunca elogios como los del autor de un manual de referencia de Internet, que la considera más impresionante que las pirámides, más hermosa que el David de Miguel Angel y más importante para la humanidad que los inventos de la revolución industrial. Este columnista no llega a tamaño entusiasmo, pero piensa que la popularización vertiginosa del uso de Internet ha supuesto un salto de escala virtual para el p.i.p.c. y no le duelen prendas por decir que un pecé conectado a todos los servicios de Internet pasa empíricamente de ser un avión reactor a un cohete estratosférico.

Después de declarar formalmente que sólo usándola puede uno formarse idea cabal de qué es y qué ofrece Internet, trataré temerariamente de resumirla en dos o tres párrafos. Es un sistema abierto y evolutivo constituido por una infraestructura de redes, y por programas, máquinas, aplicaciones e informaciones, en crecimiento exponencial. Desde un punto de vista operativo ofrece diversas modalidades de servicio, que, aún siendo ya de por sí importantes por separado, adquieren combinadamente un efecto de sinergia explosivo: a) un inmenso sistema de comunicación (mensajería electrónica) y de debate (foros de discusión Usenet); b) un reservorio dinámico, distribuido, interactivo y multifuente cuasi-ilimitado de recursos e información, accesible mediante una amplia panoplia de herramientas (malla de servidores y clientes Web, Gopher, Archie, FTP, Finger, etc.); c) una red de transferencia de información (particularmente FTP: protocolo

de transferencia de ficheros); d) un sistema de conexión remota, es decir, de teleacceso, teleconsulta, teleuso (p. ej., Telnet); e) Misceláneos, tales como directorios varios, publicaciones electrónicas, tableros de información compartida (BBS), compuconferencia, y algunos más.

A modo de ejemplos: Haciendo ftp -obsérvese que "hacer ftp" es una nueva forma verbal-, uno puede traerse a su ordenador, entre tanto software público y gratuito ("free-ware"), el sistema operativo Linux (producción mundial internáutica bajo diseño y dirección electrónica del finlandés Linus Torvalds) o el juego de transparencias en formato PostScript de un curso de lógica del profesor Genesereth, de la Universidad de Stanford. Si yo hago telnet 152.74.19.200, entro directamente a consultar el fondo bibliográfico de la Universidad de Concepción (Chile). Desde noviembre pasado, una base de textos e imágenes relativos a más de 1500 patentes sobre sida ha estado accesible en Internet. Así es como están las cosas. Pero es una experiencia personal e intransferible.

La metáfora estética de lo que supone Internet la expresa bien el dibujo de portada del número de agosto de 1994 de la revista C.A.C.M. En ella, se ven la espalda y la coronilla de un individuo sedente ante su escritorio, arrimado éste a un ventanal, sobre la mesa una taza de café y un ordenador, y detrás de los cristales emerge grandioso y bello, sin duda gracias a las artes poderosas de la máquina, el globo terráqueo, el mapa del mundo. Pecé + Internet. Y como la realidad imita al arte, el tema general del congreso J.E.N.C.

(Joint European Networking Conference), mayo 1995, se titula "Bringing the World to the Desktop". Teóricamente, podemos procesar el mundo entero; el límite real para el procesamiento de la información son en principio nuestras propias limitaciones personales (ya hablaremos de las limitaciones humanas de las máquinas).

Y las culturales, puesto que hablamos del p.i.p.c., que es una variable estadística, social. Hablando de mundos, hay otros, pero están en éste, decía Paul Eluard. Verbigracia, dentro de nosotros. O dentro de una partícula de polvo, si queremos interiorizar más nuestras actitudes. "Cada partícula de polvo tiene un alma maravillosa, pero para comprenderla necesitamos volver a descubrir la significación mágica de todas las cosas" (Joan Miró, pintor). En España, tal vez nos acomodemos mejor espiritualmente a estos mundos interiores: según el informe Foessa de 1994, en 1993 sólo el 12% (?) de los hogares poseía un pecé, y en 1992 un 78% de los ciudadanos no sabían en absoluto manejar un fax.

Mientras tanto, Internet opera como un raro y universal crisol de inteligencias. Tiene la funcionalidad de una organización acéntrica/policéntrica, muy parecida a los vegetales, las sociedades de insectos y los ecosistemas. Lo mismo que el hormiguero es una suerte de cerebro gigantesco constituido por las interacciones computantes entre miríadas de hormigas, igualmente la planta o el árbol son como una especie de cerebro vegetativo armado por las interacciones celulares (Morin). Nosotros continuamos siendo "felices" cigarras.

15. LA DANZA DE SIVA

Últimos días de marzo. Mientras preparo unas notas para escribir esta columna sobre los problemas de interacción humana con las futuras inforpistas, invade mi mente una perturbadora asociación de ideas, en la que sin venir a cuento se mezclan informaciones que van llegando acerca de la secta japonesa La Verdad Suprema y sus presuntos o previsibles operativos tóxicos y bacteriológicos, orientados a procurar la paz eterna a una parte de la humanidad, con metafísicas preguntas que uno se formula sobre en qué consiste la felicidad.

Respecto de la felicidad he reflexionado mucho, sin llegar a conclusión alguna. Con empeño leí un libro del investigador del cerebro Rodríguez Delgado, que me dejó frío, sin procurarme mayor ayuda. Se podrá decir lo que se acostumbra a decir, que la felicidad depende de "factores neuroanatómicos, bioquímicos, neurofisiológicos, psicofisiológicos, genéticos, intrapsíquicos, interpersonales, sociales y socioeconómicos", pero esto, en lenguaje llano, significa que la felicidad debe ser una cosa muy personal y misteriosa, no necesariamente de orden espiritual, y generalmente poco duradera.

Recuerdo que hace poco más de un año experimenté una sensación que tomé por un atisbo de la felicidad. Era un sábado, a media mañana. Conducía mi coche, por cuyas ventanas, casualmente limpias en esta ocasión, entraba el sol a raudales, mientras la cabina se llenaba de una de mis músicas de Bach, el motor giraba silencioso y potente, y yo me diri-

gía despreocupado al encuentro de unos buenos amigos para caminar por el campo a ritmo vivo durante un par de horas (diez kilómetros) y después charlar y tomar un aperitivo. Notaba que mi tono físico era excelente, mis intestinos estaban más limpios que los cristales, un tenue aroma de emulsión Quorum after-shave ascendía hasta mi nariz desde un rostro recién afeitado, y mi estómago roncaba mejor que el motor, alimentado por un desayuno que había ingresado en mí como una sonata bisensorial: zumo recién exprimido, café recién molido y una torta de aceite Inés Rosales. Todos mis átomos, moléculas, células, hormonas y neurotransmisores interaccionaban alérgicos y eufóricos con el cosmos, al son de algo parecido a lo que el físico Capra llamó la danza de Siva, "el Señor de los Bailarines adorado por los hindúes". Lo que más me sorprendía y humillaba era que este estado de resonancia y "felicidad" parecía haberse iniciado precisamente por algo tan vulgar como una óptima evacuación de tripas.

Sospecho que, puesto que la tecnología nos aleja y aísla vitalmente del cosmos y nos sumerge en un infocosmos para el que el genotipo humano no ha sido preparado, el problema de la felicidad en su seno se complicará, sin que yo consiga imaginar en este nuevo ambiente nada remotamente parecido a la aludida danza de Siva, ni aunque sólo fuera en el plano de las células neuronales, salvo que se logren notables cotas de limpieza, potencia, convivencialidad y universalidad en las técnicas de acceso a los servicios y aplicaciones de las superinforpistas. Es un requisito mínimo, no garantiza nada. Pero si no sucediera así, sería como si el usuario padeciera alguna

suerte de estreñimiento y los analistas socio-técnicos inventaremos el síndrome del atasco (psicológico) de las inforpistas, el famoso I.S.H.C. (Information SuperHighway Constipation) de la futura literatura anglosajona.

Escribe Shneiderman en su artículo "The Info SuperHighway for the People" que las actuales redes comerciales e Internet prestan servicios interesantes, pero la necesidad de aprender diferentes interfaces limita severamente su utilización y desanima a los usuarios en cuanto a suscribirse a más de un sistema, y se duele de que la palabra "interfaz de usuario" aparezca sólo una vez en el informe sobre la NII (National Information Infrastructure) de septiembre de 1994. Hace bien en quejarse del descuido, porque hoy la ingeniería de interfaces y en general el campo de la interacción humana con los computadores y las comunicaciones constituyen un factor crítico en el diseño y desarrollo de sistemas, debido a cuatro tendencias explosivas: la explosión del software (una impresora láser de última generación contendrá pronto un millón de líneas de código, frente a 25000 de la primera), la explosión de las comunicaciones (y su integración con la informática), la explosión de la variedad de medios de interacción con los sistemas, y la explosión de la exigen-

cia de usabilidad en equipos, sistemas, servicios y aplicaciones (Curtis, Hefley).

El resumen más reciente para atender al problema de las interacciones se contiene en el informe "New Directions in Human-Computer Interaction: Education, Research, and Practice", publicado también en septiembre de 1994 bajo el patrocinio del Programa de Sistemas Interactivos, de la National Science Foundation, y de la Oficina de Software y Sistemas Inteligentes, de la Advanced Research Projects Agency (ARPA). Profundiza, amplía y publicita el ya conocido inventario conceptual de la HCI (Human Computer Interaction), entre otras cuestiones valiosas. Asimismo asevera que uno de los desarrollos más importantes para capitalizar el enorme potencial de la NII es la capacidad de los usuarios profanos de utilizar los computadores efectiva y eficientemente para lograr sus metas personales.

El negativo del último argumento es que una pieza, que si falla puede bloquear dicha capacidad, son las capacidades "humanas" de la tecnología. La felicidad es el final de una delicada construcción compuesta por múltiples piecitas, que funciona sólo cuando y mientras están todas en su sitio. ■