

sección **i**nternacional



La industria de la computación: avances tecnológicos y desempeño reciente (segunda parte)

En la primera parte de este trabajo se planteó la importancia de la industria de la computación en el desarrollo económico y tecnológico recientes. Se describió su estructura desde el punto de vista de la integración horizontal y vertical, destacando el papel protagónico que ha desempeñado el sector de las computadoras personales.

Se abordó el caso de la empresa líder, la IBM, y se mencionaron algunos rasgos de la crisis que ha enfrentado, en especial sus problemas de inflexibilidad y pérdida de mercados. Se presentó un panorama de la competencia en el sector de las microcomputadoras y en la producción de *software* y microprocesadores.

Al final se comentó el caso de la Apple Computer, de su importancia como el competidor más peligroso para la gigante azul y de la inesperada alianza entre ambas, que puso en jaque a otra protagonista de primera línea en la industria: la Microsoft Systems.

La visión de los creadores

En una inusual entrevista para *Fortune International* en 1991, quienes son reconocidos como los genios creadores detrás del prestigio de la Microsoft, William H. Gates, y de la Apple Computer, Steve P. Jobs, expusieron su opinión sobre la

situación actual y las perspectivas tecnológicas de la industria de las computadoras personales.¹

Los jóvenes empresarios, de estilos tan diferentes, tienen ciertos rasgos comunes: ambos de 36 años, abandonaron sus estudios de universidad para dedicarse a lo que saben hacer mejor. Gates dejó Harvard en 1975 para participar en la fundación de la Microsoft, y obtuvo su oportunidad de oro en 1980, cuando la IBM le pidió convertirse en su proveedor principal de *software* para su primera PC. Jobs salió del Reed College para residir temporalmente en la India y ser después cofundador de la Apple Computer, en la que desarrolló la PC Macintosh, la computadora reconocida como la más fácil de usar y versátil en el mundo.

Ambos reclaman la paternidad de la computadora personal, a inicios de los ochenta, y ambos se sorprendieron de la inesperada alianza, en 1991, de las corporaciones para las que han trabajado.

En opinión de Gates, si el objetivo de la Apple era convertirse en algo más que una empresa de *software*, fue muy arriesgado poner éste, que es la fortaleza de la empresa, en una empresa conjunta con la

gigante, sobre todo si no está claro qué es lo que obtendrá la Apple en contrapartida o si la única contribución de la IBM será su nombre. No es tampoco verosímil que una empresa como la Apple no hubiera podido dar sola ese paso.

Para Jobs, todo se explica por la situación de la IBM, más que de la Apple, pues aquella no tiene posibilidades de sobrevivir en el mercado de las PC si continúa vendiendo un producto similar a muchos otros que el consumidor puede adquirir por un precio 30% inferior. Su estructura de costos no le permite competir con numerosas empresas que, a diferencia de ella, no precisan destinar enormes recursos a investigación y desarrollo ni incurrir en excesos como tener el doble de empleados de los necesarios.

Así, la única opción de la IBM para no seguir perdiendo porciones crecientes de mercado, y eventualmente ser expulsado, era incorporar mayor valor agregado a sus productos y diferenciarlos.

La mejor manera de obtener computadoras únicas es dotarlas de *software* único. Gates añade otro elemento que, en su opinión, no está muy claro: si la IBM ya obtuvo una licencia para usar el NextStep, lo más sencillo hubiese sido recurrir a la Next para expandir la citada licencia y no acudir a la Apple para establecer alianzas tan arriesgadas.

1. "Jobs and Gates Together", *Fortune*, núm. 17, 26 de agosto de 1991, pp. 36 y 37

La estrategia de la Apple

Luego de un decenio de producir computadoras personales relativamente caras, la empresa de la manzana enfrenta el reto de elevar sus ingresos totales, captar mayores porciones de mercado y convertirse por fin en un jugador de grandes ligas. Hasta 1991 la Apple había desarrollado cuatro productos principales: dos tuvieron éxito –Apple II y Macintosh– y los otros constituyeron relativos fracasos –Lisa y Apple III. Con ellos no podía cumplir sus ambiciones de crecimiento.

En ese marco, la estrategia de la Apple² comprende varios frentes de acción: a) la incursión en el mercado de las computadoras portátiles (*laptop*), con una versión actualizada de PC tipo cuaderno (*notebook*) que apareció en 1991 y que ha tenido gran aceptación, b) la reestructuración interna de la empresa, que incluye reducir el personal, crear puestos ejecutivos encargados de mercados diferentes y reasignar recursos a investigación y desarrollo por grupos de productos, c) la recuperación de las pérdidas derivadas de la competencia desleal mediante demandas legales a empresas como la Microsoft y la Hewlett-Packard, que han comercializado productos similares a la Mac ocasionándole daños por más de 5 000 millones de dólares,³ d) la entrada en lo que la Apple concibe como un megamercado para los próximos diez años y que consiste en la fusión de la industria de la computación con las telecomunicaciones, el equipo de oficina, los productos electrodomésticos y los medios de comunicación en general.

En 1993 la Apple planea lanzar al mercado un conjunto de aditamentos de tecnología digital que serán el punto de intersección de todas esas industrias, auténticos conectores inteligentes para aparatos que ya existen y otros que se están desarrollando.

Gran parte de esa estrategia se implantará mediante la llamada alianza del siglo con la IBM, la cual comprende varios proyectos:

2. Andrew Kupfer, "Apple's Plan to Survive and Grow", *Fortune*, núm. 9, 4 de mayo de 1992, pp. 70-72.

3. De hecho, la Comisión Federal de Comercio de Estados Unidos inició desde 1981 una investigación sobre las no muy transparentes prácticas comerciales de la Microsoft.

i) un convenio para crear la Power PC, que permitirá a la Apple utilizar la tecnología de alta rapidez de la IBM mediante el uso del microprocesador RISC (Reduced Instruction Set Computing);

ii) un proyecto de riesgo compartido llamado Taligent (término que resulta de combinar *talent e intelligent*) para crear un sistema operativo con base en el método de Programación Orientada al Objeto (Object Oriented Programming, OOP);

iii) el proyecto conjunto Kaleida para desarrollar tecnología multimedia con novedosos aditamentos electrónicos, y

iv) el proyecto Power Open, del que surgirá una nueva versión del sistema operativo Unix, utilizado en la mayoría de las estaciones de trabajo y en otras computadoras modernas.

Los dos primeros son los más sobresalientes. Por una parte, la posibilidad de aprovechar el microprocesador RISC parece ser la ventaja más evidente para la Apple, que dentro de poco podrá incorporarlo a sus Mac. Lo fabricará la Motorola, el proveedor actual de microchips para la Apple. La pregunta es por qué la Apple no adquiere directamente ese microprocesador de la Motorola o de otros fabricantes como la Sun Microsystems o la MIPS. Por otra parte, el proyecto Taligent fue idea de la Apple. Se sabe, incluso, que muchos de los ingenieros en informática que trabajan en él fueron empleados de la Apple. Sorprende que la empresa lo comparta ahora con la gigante azul. John Sculley argumenta que esa es precisamente la estrategia de crecimiento de la Apple. En su opinión, Taligent era un proyecto demasiado riesgoso para asumirlo solo, costaría cientos de millones de dólares y ello representaría un cuello de botella más para las necesidades de crecimiento rápido de la empresa.

La estrategia de la IBM

Para el líder también son tiempos de cambio obligado, que tendrá que hacer bien si quiere mantener su posición. Según John Akers (director de la compañía hasta el 24 de marzo de 1993, cuando lo sustituyó Louis V. Gerstner), el objetivo de la reestructuración de la gigante debe ser desarraigar una cultura y una estructura empresarial forjadas cuando la IBM

estaba sola en la cúspide, sin competidores de cuidado. Además de su enorme burocracia, los principales problemas de la IBM radican en la sobredependencia de una línea de productos agotada (la *mainframe*), cuando el motor de la industria es la computadora personal; en la rigidez para establecer estándares de *hardware* y *software*, cuando los clientes buscan sistemas más abiertos, compatibles con los productos de otros fabricantes con prestigio de marca; en la dificultad para desplazar su atención tradicional del *hardware* a los programas y los servicios, que adquieren cada vez mayor relevancia, y en general en su inflexibilidad para innovar al ritmo que marca la competencia.⁴

Además de las políticas de reordenamiento financiero que ha iniciado Akers, la reestructuración que puso en marcha a mediados de 1992 significa la segmentación de la gigante en 13 divisiones autónomas, a tal grado que incluso el capital accionario se podría redistribuir según esa partición. La idea es justamente dar mayor agilidad a la empresa para que las decisiones más importantes se instrumenten de manera eficaz. Se espera que, al separarse, cada división sea más manejable. Nueve se dedicarán a "manufactura y desarrollo de líneas de negocios" (*manufacturing and development lines of business* o LOB, como se les identifica en la empresa) y serán las productoras directas de *hardware* y *software*. Las otras cuatro se organizan geográficamente para las funciones de "mercadeo y servicios" (*marketing and services* o MS) y comercializarán la producción de las LOB (véase el recuadro). Así, la nueva estructura de la IBM se asemejará a la de las *keiretsu* japonesas, es decir, la conjunción de grupos de empresas con objetivos comunes pero con independencia para buscar y explotar oportunidades de negocios por separado.

Uno de los problemas de la reestructuración que la IBM tendrá que resolver consiste en la operatividad práctica de las MS. Mantener una directriz única de ventas, otorgando a cada división mayor autonomía y conservando a la vez una misma imagen ante el cliente, sólo parece posible con una organización mundial de ventas única dividida geográficamente. Eso, dicen los escépticos, es en realidad una falacia. Las MS no tendrían una independencia

4. David Kirkpatrick, "Breaking up IBM", *Fortune*, núm. 15, 27 de julio de 1992, p. 112.

verdadera y persistiría la vieja estructura monolítica de la IBM. Otro problema, que tiene que ver con las LOB y con las estrategias financieras, es la necesidad de abaratar costos. Los laboratorios de investigación, por ejemplo, son por mucho los más grandes del mundo, con un capital en equipo y personal incalculable pero también son los más costosos. El desafío radica en disminuir el enorme gasto en investigación y desarrollo (que en 1991 ascendió a 6 600 millones de dólares, cantidad exorbitante) y al mismo tiempo lograr que esa inversión reditue en nuevos productos rentables para las LOB.

IBM: DIVISIONES DE MANUFACTURA Y DESARROLLO DE LÍNEAS DE NEGOCIOS

<i>Nombre de la división</i>	<i>Giro principal</i>
Enterprice Systems	Mainframes
Adstar	Aditamentos de almacenamiento (<i>drives</i>)
Personal Systems	pc y estaciones de trabajo
Application Business	Minicomputadoras y procesadores
Programming Systems	Software para manejo de datos y sistemas de oficina
Pennant Systems	Impresoras
Applications Solutions	Software y servicios para industrias
Technology Products	Microprocesadores y circuitos electrónicos integrados
Networking Systems	Productos y servicios para manejar información

Comienza la guerra de precios: ¿son las PC commodities?

Una de las estrategias más comunes para ganar mercado es ofrecer productos sustitutos a menor precio. La industria de la computación nunca la había aplicado tanto como en los últimos cinco años. La competencia se convirtió en guerra abierta a mediados de 1992, cuando la Compaq cimbró al mercado al reducir 32% sus precios y presentar una nueva línea de computadoras de menos de 1 000 dólares. La Dell Computer, la AST Research y otras se alinearon inmediatamente. El resultado fue que, en lugar de 25% de descenso esperado en los precios en todo 1992, se llegó a 35% en los primeros tres trimestres. Esos porcentajes contrastan con las tasas históricas de reducción, que se habían estabilizado en un rango de 15 a 20 por ciento. El efecto en las ganancias fue inmediato: ahora se ubican entre 10 y 13 por ciento, casi la mitad de su promedio histórico.⁵

Los ejecutivos de mercadeo conocen perfectamente el antídoto para las guerras de precios: combinar una política de costos con la consolidación de marcas asociadas para el mediano plazo, que permitan a la empresa diferenciar su producto, mantener el prestigio de la marca y finalmente imponer el precio. Impecable, pero en el caso de la industria de la computación no es nada sencillo. La estrategia de diferenciación del producto mediante marcas asociadas (*managing brand equity*) es

muy costosa y no siempre rentable, sobre todo cuando el ciclo de vida de los nuevos productos tiende a reducirse y la mercancía se convierte rápidamente en *commodity*, como parece ocurrir con las PC.

Aunque la decisión de la Compaq ciertamente desencadenó la caída de los precios, hay consenso en que lo que ocurre en el fondo es que las PC se están transformando con rapidez en bienes de consumo básico (*commodities*), es decir, en mercancías cuyo comportamiento en el mercado se asemeja al de numerosos productos agropecuarios.

El abaratamiento súbito es típico de las *commodities*; también lo es la difusión inmediata de la tecnología para producirlas. En este sentido, la situación de la industria de las PC es comparable con la de la industria aeronáutica, que en los últimos años ha padecido mínimas o nulas ganancias, guerras de precios, bancarrotas, inventarios en ascenso, etc. Otros encuentran similitud con la industria farmacéutica, en la que pocas empresas innovadoras disfrutaban del cobro de primas elevadas por los nuevos productos, pero éstos tienden a convertirse en genéricos en un tiempo cada vez menor.

Lo cierto es que la innovación tecnológica continua es requisito para cualquier empresa que pretenda sobrevivir en la industria de las PC. En breve lapso los precios de los nuevos productos comienzan a descender y la tecnología incorporada es absorbida en todos los estratos de la estructura industrial, para llegar al último eslabón ya obsoleto. El acortamiento de ese proceso es lo que, en cierta forma, convierte a las PC en *commodities*.

Una explicación más simple

Al margen de los ciclos de vida tecnológicos y de la aparente mutación en la naturaleza de las mercancías, la lógica de las guerras de precios es más simple y más terrible. La evaluación pragmática de los ejecutivos de la Compaq,⁶ previa a la reducción de sus precios, fue que su percepción de las tendencias de la economía falló. Pensaron que con el fin de otro conflicto, en este caso la guerra del golfo Pérsico, se iniciaría la recuperación económica mundial. En consecuencia, acumularon inventarios. También erraron en su ponderación de la competencia intra-industrial, al considerar que la IBM seguiría siendo la única que realmente merecía atención, y al subestimar la función del clon de pequeños competidores en la curva de la oferta. Así, retrasaron la presentación de su nueva máquina, la PC Pro-Linea, y ello les costó terminar 1991 con el primer saldo rojo de la empresa. Decidieron entonces replantear sus políticas de precios y costos. Despidieron a 1 700 empleados; renegociaron los contratos con sus principales proveedores; cancelaron sus compromisos con otros, y en general cambiaron su filosofía de desarrollo de productos, concibiendo el diseño de Pro-Linea con la meta del costo de producción en mente y no sólo el poder de procesamiento. Con ello estuvieron en condiciones de castigar severamente el precio y provocar una tormenta más en el, de por sí agitado, mercado de las PC.

Los primeros efectos no tardaron en manifestarse. En las pequeñas empresas, como la Zeos, que se especializa en las

5. Bill Saporito, "Why the Price Wars Never End", *Fortune*, núm. 6, 23 de marzo de 1992, p. 29-30, y Andrew Kupfer, "Who's Winning the PC Price Wars", *Fortune*, Suiza, núm. 19, 21 de septiembre de 1992, pp. 70 y ss.

6. Andrew Kupfer, *op. cit.*, p. 71.

notebook, se redujeron los márgenes de ganancia; la Northgate, otra de ellas, intentó aliarse con algún productor, pero terminó rematando sus acciones y sufriendo pérdidas considerables; incluso la compañía Packard-Bell, que vende muy bien sus máquinas en los grandes almacenes comerciales, tuvo que retirar sus ofertas al público debido a la poca clientela; algo parecido ocurrió con la Cumulus, que además enfrenta demandas legales por falta de pago de facturas millonarias, y así por el estilo. La IBM redujo sus precios en julio de 1992, pero más como maniobra defensiva que como estrategia planeada. Al parecer, la IBM esperará hasta contar con la nueva línea de productos anunciada para 1993 a fin de fijar un precio que compita con el de la ProLinea. La gigante no pudo actuar pronto por los problemas de inflexibilidad que se han comentado. De hecho, si hubiese alineado sus precios de inmediato, sin ajustar antes la estructura de costos, en un año habría perdido cerca de 1 200 millones de dólares en el sector de las PC. En septiembre de 1992 la IBM lanzó al mercado la PS/Value Point, dirigida en principio a la clientela empresarial con problemas específicos, pero su precio al público (unos 1 500 dólares) no es tan bueno como el de la ProLinea de la Compaq.

Aún no se vislumbra un vencedor absoluto en la guerra y ésta parece la norma de convivencia para todo 1993. Después los precios se estabilizarán durante cierto lapso hasta que algún contendiente lance una nueva ofensiva. En todo caso, el ganador incuestionable hasta ahora ha sido el consumidor.

Los japoneses ganan sin competir

La industria de la computación es, todavía, básicamente estadounidense, al menos en los segmentos medio y superior. Ello no significa que, en su compleja estructura, empresas de otro origen carezcan de peso. Al confundirse cada vez más los límites entre la computación y las industrias complementarias del ramo electrónico y de las telecomunicaciones, debe tenerse cuidado de no subestimar la participación de potencias tecnológicas como Japón al caracterizar la industria.

Aunque disfrutan de una posición privilegiada en su mercado interno, las computadoras japonesas, al menos en el sector

de las PC, no han alcanzado el desempeño de las gigantes estadounidenses. En Japón, el sistema de protección de la propiedad industrial de la NEC, por ejemplo, y el idioma constituyen barreras a la entrada de competidores extranjeros.⁷

En todo caso,
el ganador
incuestionable
hasta ahora
ha sido el
consumidor

De igual manera, el dominio del estándar en *software* de la IBM en Occidente ha sido un obstáculo infranqueable para las empresas japonesas en Estados Unidos o Europa. La NEC, que fabrica máquinas compatibles con la IBM, reconoce que sus modelos nuevos siempre aparecen con rezago porque antes tiene que probar cerca de cien aplicaciones de *software* en las computadoras. Otra dificultad es que los fabricantes japoneses no han logrado integrar su oferta en una línea completa de productos y servicios, por lo que generalmente comercializan sus máquinas como unidades aisladas.

Mal harían, en esas condiciones, si deciden competir abiertamente por los mercados y entran de lleno en las guerras de precios. Las empresas japonesas lo saben y, en consecuencia, han optado por una estrategia de especialización que les

ha dado muy buenos resultados. Aunque permanecen en el mercado con una posición defensiva (la Toshiba, por ejemplo, tiene una estrategia de diferenciación ofreciendo 20 productos), se han dedicado a perfeccionar componentes fundamentales, como pantallas y monitores, manejadores de disco, microprocesadores y otros. En ese sector son líderes mundiales. Sus pantallas de cristal líquido a color con transistor de película fina o baja densidad (conocidas como TFT-LCD) son un ejemplo del dominio que han logrado en mercados como el estadounidense. Además, han avanzado notablemente en lo que saben hacer mejor: la miniaturización. En la manufactura de computadoras portátiles ya destacan como competidores de primera línea en escala mundial. Así lo prueba la exitosa incursión de la compañía Toshiba en el mercado de las *laptop* y de las *notebook*.

En este sentido los japoneses han sido visionarios, pues cada vez es más claro que la siguiente etapa de la industria de la computación será la de las PC portátiles. Casi no hay diferencias para el usuario de una máquina portátil respecto de una de escritorio, pues ambas pueden usar el mismo microprocesador, utilizan el mismo *software* y tienen igual capacidad de memoria. Actualmente, 20% de las ventas totales de PC corresponde a las portátiles y esa proporción va en aumento. Empresas consultoras como la Frost & Sullivan⁸ calculan que el número total de máquinas portátiles ensambladas en Estados Unidos en 1992 fue alrededor de 2.5 millones de unidades, la mayoría *notebook*.

Otro sector en que los japoneses han descollado es en la fabricación de aditamentos electrónicos para multimedia. El lector electrónico Data Discman de la Sony, por ejemplo, es una computadora no más grande que un libro de bolsillo que puede almacenar gran cantidad de información, como enciclopedias o diccionarios.

En Europa se produce un fenómeno más o menos parecido al que ocurre en Japón.⁹ Hay claro dominio de empresas locales en los mercados internos, como el caso de la Olivetti, pero tienen poca pre-

7. Michiyo Nakamoto, "The Japanese Challenge. Second Fiddle in the West", *Financial Times Survey*, 19 de febrero de 1993, p. 2.

8. Alan Cane, "Challenge of the Notebooks", *Financial Times Survey*, 19 de febrero de 1993, p. 1.

9. Paul Abrahams, "The Lean, Mean Survivors", *Financial Times Survey*, 9 de febrero de 1993, p. 2.

sencia internacional. Sin embargo, en el viejo continente la penetración de la IBM es franca. Otra similitud con Japón es la incursión en el sector de las *laptop*, en el cual la Olivetti presentó recientemente la Quaderno, más pequeña y ligera que la *laptop* convencional, con reproducción digital de audio y aditamentos de la Hewlett-Packard y la Psion (del Reino Unido). También en Europa hay pequeños competidores de clon, como la Vobis, de Alemania, o la Elonex, del Reino Unido. La guerra de precios ha hecho estragos en éstas y otras empresas reconocidas. En el Reino Unido, por ejemplo, el precio promedio de una PC típica, con un procesador 386SX, se redujo 30% en 1992 y el de una estación de trabajo lo hizo en casi la mitad, dependiendo de la configuración. Para 1993 se esperan disminuciones adicionales de 15 o 20 por ciento. La guerra de precios provocó que se incrementaran las ventas (11% más o menos en 1992) y el mercado se redistribuyera en favor de los competidores de clon, cuya participación aumentó de 8.1 a 9.5 por ciento, a expensas de la Olivetti (de Italia) y la ZDS (de Francia).

Avances tecnológicos recientes

Cuando les preguntaron qué se puede esperar en materia de innovación tecnológica para las PC en el decenio de los noventa, William H. Gates y Steve P. Jobs coincidieron en señalar las siguientes tendencias: a] todo parece indicar que los adelantos más notables consistirán en la ampliación y el perfeccionamiento de lo que ahora está en fase embrionaria o en período de prueba; b] se generalizará el uso de computadoras capaces de leer la escritura manual y desplegar y editar imágenes de video y sonido. Los nuevos semiconductores podrán almacenar prácticamente toda la capacidad de una computadora personal en un solo microprocesador no más grande que un botón; c] las redes de procesamiento de datos (*data networks*) llegarán a su mayoría de edad, permitiendo la comunicación en video, cara a cara, desde una PC con otra en cualquier parte del mundo y compartiendo todo tipo de información (hojas de cálculo, dibujos, fotografías, textos, gráficas, sonidos, imágenes en movimiento, etc.) mientras los usuarios conversan; d] el desempeño de la industria continuará condicionado por las alianzas y la guerra sucia entre las grandes empresas, lo que pro-

vocará la sustitución continua de las normas y estándares para las nuevas PC, como la que han anunciado la IBM y la Apple; e] las empresas japonesas se convertirán en un competidor de primera línea, no sólo en los sectores en los que ya destacan sino en el desarrollo de tecnología multimedia.

Muchos de los adelantos que aparecerán en los noventa ya comienzan a vislumbrarse con máquinas como la Next, concebida por Jobs como la precursora de la próxima generación de computadoras. Desde que comenzó a desarrollarla, en 1985, el objetivo de Jobs ha sido crear lo que él llama la computadora interpersonal, con la idea de una red en mente y dirigida al trabajo en equipo. La primera Next apareció en 1989 y está buscando consolidar una posición en el mercado, pero su precio aún es elevado (más de 5 000 dólares en Estados Unidos). Su *software* básico, el NextStep, es su ventaja y su atractivo.

Otra máquina precursora, que anuncia lo que en pocos años será de uso generalizado, es la computadora de cuaderno de notas (*notepads*), del tamaño de una tablilla con pisapapeles, que puede leer el lenguaje manuscrito, como la Gridpad de la Tandy, de unos 2 500 dólares. Por su asombrosa facilidad de uso, esas máquinas las podrán operar personas que nunca han tocado un computadora.

El groupware: la pantalla como nuevo interlocutor

Otra tendencia que ha generado grandes expectativas es lo que comienza a llamarse genéricamente el *groupware*, es decir, la elaboración de programas especializados en redes para grupos de trabajo.¹⁰ Aunque la idea es muy simple, ha tenido un éxito arrollador entre la mayoría de los empresarios, quienes irónicamente afirman que ahora sí ven los beneficios prácticos de las computadoras para elevar la productividad.

La Boeing, por ejemplo, encontró en el *groupware* la manera de aprovechar realmente la enorme cantidad de horas-hombre que se invierten en las juntas de trabajo de sus ejecutivos. Instaló en la sala de

reuniones una red con terminales para cada participante, de tal manera que la PC sustituyó a las hojas y el lápiz. Todos pueden participar al mismo tiempo sin necesidad de arrebatar la palabra pues, en cada monitor, una pantalla muestra las intervenciones de los demás y en otra se escriben las opiniones propias. No se pierden las ideas, nadie se queda sin aportar, se puede incluso disentir de lo que dice el jefe sin temor a represalias y, sobre todo, se ahorra mucho tiempo.

En esta especie de junta electrónica suelen utilizarse programas como el Notes, de Lotus Development, el TeamFocus, el Ventana o el VisionQuest. La IBM fue la primera en instalar una sala electrónica de reuniones para una situación real de negocios: el tiempo de la junta se redujo a la mitad y los resultados fueron mucho mejores que en una reunión normal. Ahora existen unas 50 salas de ese tipo instaladas por la IBM en diferentes países. Las empresas que más han utilizado tales programas son, entre otras, la Boeing, la GM-Europa, la Marriot, la MCI Communications, la J.P. Morgan, la Pacific Gas & Electric, la Price Waterhouse, la Texaco, la Southern New England Telecommunications y la Dell Computer. Se calcula que de marzo de 1991 al mismo mes de 1992 la Lotus vendió unas 117 000 licencias para el uso del Notes en todo el mundo. El paso natural en el desarrollo del *groupware* sería ofrecer las mismas posibilidades de una sala de juntas a usuarios ubicados en puntos distantes, sin restricciones, en cualquier parte del mundo.

El disco compacto de sólo lectura

El Compact Disk-Read Only Memory (CD-ROM) ha sido otro de los grandes éxitos de los ochenta que se proyecta ampliamente para el siguiente decenio. Su principal ventaja es la enorme capacidad para almacenar información de todo tipo (un solo CD-ROM equivale, por ejemplo, a unos 330 discos flexibles), en tanto que su mayor limitación radica en la imposibilidad de modificar la información almacenada.

Sin embargo, diversas aplicaciones permiten exportarla hacia programas convencionales de la PC para que el usuario pueda manipular los datos. La Tandy y la Microsoft han establecido ya una norma para incluir un manejador de disco para el CD-ROM, es decir, un *drive* más, en la fabrica-

10. David Kirkpatrick, "Here Comes the Payoff from PC's", *Fortune* núm. 6, 23 de marzo de 1992. pp. 51 y ss.

ción de las PC.¹¹ El mercado para este producto ha crecido de manera exponencial, pues sus aplicaciones para usos específicos son tan variadas como las necesidades de los consumidores en la industria, los servicios o el hogar. La versatilidad del disco compacto ha permitido crear versiones que incluso pueden prescindir de la computadora y conectarse directamente a un televisor. Tal es el caso del CD-Interactivo de la Phillips, el CD-TV de la Commodore o el Turbo Grafx de la NEC.

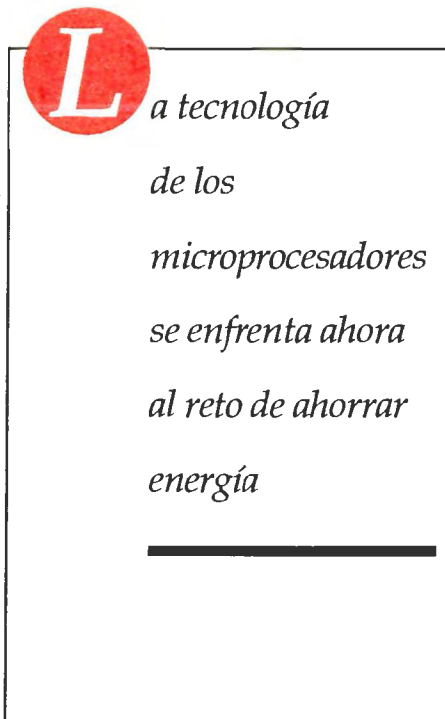
Los microprocesadores: superpotencia y ahorro de energía

En el ámbito de los microprocesadores los avances también han sido sorprendentes. Todavía hoy muchos sistemas basados en el microprocesador 386 son muy cómodos para ciertas aplicaciones. El 486 es, sin embargo, el más común y su precio se ha reducido paulatinamente. Ejecuta, por ejemplo, el programa Windows con gran facilidad y es muy accesible en el mercado. Si se requiere mayor desempeño, el usuario tiene ahora otras opciones: el DX 2 Overdrive, por ejemplo, que duplica la capacidad de procesamiento, o el Pentium (o P5), de la Intel, que puede considerarse un 586 y que procesa cinco veces más información por segundo que su predecesor, el 486. El Pentium se ubica así a la vanguardia, al lado de un selecto grupo que incluye el Alpha, de la Digital Equipment, o el Power PC obtenido por la alianza IBM-Apple-Motorola.¹²

Además de perfeccionar su capacidad, ya de por sí asombrosa, la tecnología de los microprocesadores se enfrenta ahora al reto de ahorrar energía. El problema es que, si bien el subsector más dinámico de la rama de las PC es el de las computadoras portátiles, uno de sus aditamentos vitales continúa rezagado de los adelantos tecnológicos: las fuentes de poder, baterías o pilas siguen siendo pesadas, voluminosas, con poca potencia y escasa duración. Lo que las *laptop* han ganado en miniaturización lo pierden al depender totalmente de una batería ineficiente. Aunque se ha avanzado en el perfeccionamiento de las tradicionales baterías de

níquel y cadmio (como las nuevas pilas que distribuye la Sanyo), así como en su gradual sustitución por las de litio (como las que ha desarrollado la Sony Energytec) que cuadruplican el poder y pesan menos de la mitad de aquéllas, aún son muy caras y no será sino hasta dentro unos cinco años cuando resulte rentable incorporarlas en serie a la manufactura de las *laptop*.

Una solución paralela es fabricar microprocesadores de bajo voltaje que permitan procesar la misma información pero con un mínimo consumo de energía. Es el caso del 386SL de la Intel, que funciona a 3.3 voltios en vez de los cinco usuales. Una variante del Pentium será precisamente el P5 con voltaje regulado.



El asistente digital personal: todo lo que el usuario necesita

Otros productos que aparecen en el horizonte de los aditamentos electrónicos son los llamados lectores digitales y comunicadores personales, que agrupan las funciones de un teléfono celular, un fax, una PC sencilla, un dictáfono y un monitor casi de televisión. Un ejemplo es el asistente digital personal llamado Newton, que la Apple lanzará al mercado en 1993. Es una caja del tamaño de una mini-grabadora que combinará la capacidad

de computación de una *laptop* con la facilidad de un organizador electrónico personal, permitiendo al usuario capturar, ordenar y transmitir información. Con él la comunicación inalámbrica (como un teléfono celular) entre el usuario y cualquier PC será cosa de juego. El Newton sustituirá además el uso del teclado mediante un punzón parecido a un bolígrafo para introducir datos. Otras empresas que están desarrollando comunicadores personales similares al Newton son la Motorola, la Sony, la EO, la AT&T, la Matsushita y la Phillips.

Lo mejor está aún por venir

La simple descripción del universo de nuevos productos podría ser indefinida. Los avances en la tecnología de las computadoras sorprenden a cada momento. Los "tecnovisionarios" hablan de posibilidades que parecen inauditas, pero la evidencia reciente demuestra que la ciencia ficción de generaciones anteriores es ahora una posibilidad tecnológica al alcance de la mano. El concepto mismo de computadora pareciera cada vez más difuso. Comienza uno a pensar en una super-tecnología omnipresente que rebasa los estrechos límites de la pequeña caja gris para abarcar más y más funciones y espacios. El término mismo de industria de la computación resulta ya impreciso; no define toda la riqueza de las interrelaciones productivas de las empresas. La desaparición de fronteras entre las actividades que se relacionan con la electrónica y la informática invita a hablar más bien de las industrias de la computación. Por otra parte, mientras la soberanía del mercado absorbe la atención de los agentes productivos privados, los somete a guerras sin cuartel, redefine sus estrategias de mercadotecnia y parece jugar con sus alianzas y rupturas corporativas, el talento de los creadores sigue siendo el motor de las industrias. Ojalá no se detenga. Que no lo ahoguen la recesión ni las peores restricciones de las crisis de la economía. Que no se subordine a las contradicciones microeconómicas que llevan a los negocios a buscar la ganancia a ultranza. Sólo así se cumplirá la reconfortante promesa de Steve P. Jobs: en esta industria, lo mejor está aún por venir.

11. Mark Alpert, "CD-ROM: the Next PC Revolution", *Fortune*, núm. 13, 29 de junio de 1992, pp. 54 y ss.

12. Paul Abrahams, *op. cit.*, p. 2, y Andrew Kupfer, *op. cit.*