
sección **i**nternacional

.....

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

Ciertos descubrimientos, en el vasto universo de adelantos científicos que ha generado el capitalismo contemporáneo, han marcado etapas enteras en el desarrollo económico y social de los países industrializados. El automóvil, por ejemplo, imprimió un claro dinamismo al desarrollo tecnológico en buena parte del siglo XX. Constituyó, para muchos países, un pivote fundamental del crecimiento de la producción y de las exportaciones manufactureras. Transformó, en algunos casos de manera radical e irreversible, el entorno urbano y cultural de las sociedades. Hasta hace muy poco, la empresa mundial más grande, representativa de la economía de mercado y de la transnacionalización del capital, era precisamente una automovilística.

En el mundo de las telecomunicaciones y la informática otros descubrimientos han provocado efectos similares (como el teléfono o los satélites), pero sin duda el lugar más destacado corresponde a la computadora.

Ni los procesos productivos ni la generación de tecnología avanzada son los mismos que antes de que apareciera esa herramienta electrónica. Al ahorrar tiempo y simplificar numerosos procedimientos, la computadora rápidamente se ha

situado en el centro de las estrategias empresariales para elevar la calidad y la productividad. Está presente en casi cualquier actividad industrial o de servicios. Gracias a su versatilidad, no sólo se han multiplicado sus aplicaciones directas, sino que comienza a extenderse velozmente su interacción con otros aparatos electrónicos de uso cotidiano en la industria y aun en el hogar.

Integración horizontal: del centro a la periferia

La industria de la computación combina varias ramas de actividad, con trayectoria tecnológica propia y estrategias empresariales diferenciadas. La de mayor valor agregado, la del *software*, es en sí un universo muy dinámico en el que los productos se diversifican y remplazan con celeridad. La de los aditamentos electrónicos principales, básicamente los microprocesadores, ha evolucionado a pasos agigantados y sus productos tienden a miniaturizarse de manera sorprendente. La de equipo periférico abarca una creciente gama de accesorios e incorpora características tecnológicas que los perfeccionan y los hacen cada vez más complejos: las refinadas impresoras de hoy, por ejemplo, son incomparablemente su-

periores a las de hace apenas cinco años; ni qué decir de los monitores, los teclados, los digitalizadores, etc. La fabricación de medios de almacenamiento de memoria secundaria constituye otra vertiente, en la que la competencia es tan cerrada como en los demás sectores, ya sea en la producción de cintas y cartuchos para las grandes computadoras o de discos flexibles o compactos de sólo lectura para las microcomputadoras.

Así, conforme se amplía la variedad y el tamaño de las máquinas, crece también el número de ramas y subramas especializadas en la producción y el perfeccionamiento de los nuevos aditamentos que se les incorporan. Las computadoras portátiles, por ejemplo, han generado la necesidad de asignar recursos de toda índole a la manufactura de fuentes de poder, actividad totalmente marginal hace un lustro.

Esas y otras ramas conforman una de las industrias más complejas y dinámicas del mundo, la cual ha abierto una nueva etapa en el desarrollo industrial moderno: la era de la computación. Sin embargo, es también una actividad que atraviesa un período de reacomodos importantes en el umbral de su consolidación internacional y que, a pesar de su lugar preponderante en el selecto grupo de las llamadas indus-

trias de punta, padece los avatares propios de las economías de mercado: la lucha constante por obtener una posición adecuada en la estructura industrial (en la que coexisten el monopolio, el oligopolio y la competencia), la segmentación de los mercados, las guerras de precios, las alianzas corporativas, las estrategias de protección de la propiedad industrial o la simple consecución de estructuras contables y financieras sanas en las unidades productivas.

Integración vertical: de las grandes computadoras a las personales

El desarrollo de los sectores que conforman la industria de la computación ha sido desigual en los últimos veinte años. La producción de las grandes computadoras (las llamadas *mainframe*) constituyó la fase inicial y el antecedente de su despegue mundial en el decenio de los sesenta. En esa primera etapa aparecieron los grandes consorcios empresariales, en función de una línea de producción definida que alcanzó su madurez rápidamente y se consolidó en el decenio de los ochenta. Es probable que el modelo industrial sustentado en las *mainframe* haya llegado a su límite y que sus perspectivas de crecimiento para los noventa no sean muy favorables.

Las enormes inversiones para constituir una empresa de ese giro, la complejidad para ensamblar unidades de gran tamaño, el acervo tecnológico para configurar las máquinas, la necesidad de personal muy calificado y el escaso mercado para el producto final, entre otros aspectos, casi han impedido la entrada a la industria de las *mainframe*. De hecho, no apareció ningún nuevo productor en los últimos cinco o seis años y las ventas se concentraron en los grandes como la International Business Machines (IBM), la Burroughs y la Honeywell.¹ En ese entorno, la producción de *mainframe* pronto comenzó a ceder terreno al diseño, la fabricación y la comercialización de otros productos, para usos diferentes y nuevos segmentos de mercado: las computadoras de menor tamaño, capacidad y precio.

La aparición de las minicomputadoras fue una respuesta temporal ante la pérdida de dinamismo en el sector de las *mainframe*. A la postre, el segmento de las computadoras medianas sufrió un proceso similar, aunque en menor escala, al de las grandes. Si bien en esta rama no son tan visibles los signos de madurez o agotamiento, parece claro que su importancia ha sido marcar el rumbo de la industria de la computación. Es decir, se ha convertido en el modelo de transición hacia la diversificación de la industria. El mercado de las minicomputadoras es más o menos estable, con una estructura productiva no tan concentrada como en el caso de las *mainframe*. Con la IBM a la cabeza, la competencia incluye a empresas con prestigio de marca y penetración en nichos de mercado, como la Digital Equipment, la Burroughs o la Wang. Sin embargo, la demanda para las minicomputadoras parece haberse estancado sin que haya perspectivas de que se expanda.

Es el tercer segmento, el de las microcomputadoras, el que ha marcado el auge reciente de esta industria en escala mundial. El decenio de los ochenta ha sido, sin duda, el período de mayor expansión, gracias al vertiginoso avance de las máquinas más pequeñas: las computadoras personales (PC). Su aparición a inicios del decenio sólo fue, aparentemente, una estrategia de reconcentración en la estructura de la industria, que favorecería al líder indiscutible, la IBM. No obstante, las PC significaron mucho más que una táctica empresarial o un nuevo producto en el mercado.

Por su tamaño, tan sólo un décimo de una *mainframe*; por su capacidad de almacenamiento y de memoria, suficientes para las necesidades más comunes de un usuario distinto de una corporación; por las variadas aplicaciones de *software*, que permiten la solución inmediata de problemas típicos de procesamiento de información; por la facilidad de su manejo, que contrasta con la dificultad para operar una *mainframe* y, sobre todo, por su bajo costo, las PC se convirtieron en un instrumento accesible, al alcance monetario, técnico y cultural de un mercado masivo. La computadora dejó de ser un bien de capital complejo, voluminoso, de manejo difícil e imposible de adquirir sin una inversión millonaria, restringido en consecuencia a un mercado muy selecto, para convertirse en unos cuantos años en un bien

de uso duradero y en una mercancía de consumo. Ello significó una transformación radical e imprimió un dinamismo insospechado a la industria.

Los avances tecnológicos han sido tan sorprendentes que, aun ajustados por la inflación, los 2 700 dólares que costaba adquirir una PC básica de las IBM en 1981, un decenio después eran suficientes para comprar una computadora con 35 veces más poder de procesamiento y 1 200 veces mayor capacidad de almacenamiento en disco, por no mencionar las mejoras radicales en aditamentos periféricos como el monitor o la impresora. Hace diez años lo más avanzado era un manejador de disco de diez *megabytes* instalado en una máquina que pesaba unos diez kilos. En la actualidad la IBM ofrece un manejador de disco duro de 105 *megabytes* del tamaño de una tarjeta de crédito, que se instala en una computadora portátil no más grande que una agenda de escritorio.²

Se puede afirmar que, con las PC, la industria de la computación alcanzó el lugar protagónico que hoy ocupa. Es probable que, sin ellas, habría encontrado graves dificultades para expandirse según un modelo de crecimiento agotado a finales de los ochenta y acotado por una de las mayores restricciones para cualquier industria: el mercado. La aparición de las PC constituyó un vuelco (en revistas especializadas se le califica de revolución), pues no sólo redefinió las actividades del ramo, sino que impulsó un conjunto ingente de iniciativas empresariales que conformaron el complejo industrial de la actualidad.

La gigante

Si bien la estructura de la industria ha cambiado considerablemente en los últimos diez años, la IBM es aún el líder absoluto de la computación. La gigante azul ha creado, en sentido estricto, la computadora moderna, al haber estandarizado la manufactura de las máquinas e impuesto la pauta para elaborar el *software* básico. Su preponderancia en todos los sectores la hace la empresa más completa, con la mayor inversión en investigación y desarrollo y, hasta hace poco, la más innovadora. Sus ventas anuales no

2. Brenton R. Schlener, "The Future of the PC", *Fortune*, Suiza, núm. 17, 26 de agosto de 1991, p. 28.

1. Van R. Whiting, "The Computer Industry and the Case of IBM", en *The Political Economy of Foreign Investment in Mexico*, The John Hopkins University Press, Baltimore, 1992, pp. 194 y ss.

tuvieron, ni de lejos, competidores cercanos durante los ochenta. Ha dominado el mercado de todos los sectores, logrando con ello uno de los reconocimientos más sólidos, pocas veces visto, a la marca. La confianza del consumidor ha sido uno de los elementos básicos del éxito de la IBM y su mejor ventaja sobre la competencia. Ofrece una línea muy completa de productos y servicios —éstos muy importantes—, lo cual constituye otra de sus fortalezas. Por un lado, ello le permite responder a casi cualquier necesidad del consumidor y, por otro, obtener cierto margen de maniobra para abatir costos, diversificar riesgos o mejorar precios, al reasignar la inversión de un sector a otro y compensar temporalmente los desajustes de un área con los excedentes de otra. La mayoría de los productores no ha tenido más remedio que competir en los términos impuestos por el líder, es decir, con la norma estandarizada por la IBM.

Crisis en la cima: la IBM pierde flexibilidad

Las cosas comenzaron a cambiar, sin embargo, para la giganta azul. A mediados de los ochenta aparecieron síntomas claros de que algo estaba mal. El crecimiento de los ingresos se redujo a la mitad (6.6% promedio anual en la segunda mitad del decenio, contra 13.4% histórico) y el de las ganancias prácticamente desapareció (en 1990 la empresa logró 6 000 millones de dólares de ganancia con ingresos de unos 69 000 millones, lo que representó un retroceso de 10% respecto a 1984, cuando únicamente tuvo 46 000 millones de ingresos). Las acciones de la empresa se desplomaron hasta cotizarse a menos de la mitad de su valor normal de mercado (en 1984 el rendimiento del capital de los accionistas fue de alrededor de 25%, mientras que en 1990 fue de 14%). Su participación en el mercado mundial pasó de 30 a 21 por ciento, con el agravante de que cada punto porcentual representa unos 3 000 millones de dólares menos de ventas.³

"¿Qué fue lo que pasó?, ¿cómo entró la IBM en esta crisis sin precedente?", le preguntaron en 1991 a John Akers, el director general, quien en 1986 había

anunciado que los siguientes cuatro años serían de bonanza para la empresa. El Director reconoció que sus pronósticos no se cumplieron debido, fundamentalmente, a factores internos. El entorno, según dijo, tampoco fue favorable. A diferencia de las décadas anteriores, en la de los ochenta la IBM era parte de una industria que se transformaba muy rápido, a tal velocidad que nadie logró adaptarse a tiempo. A pesar de ello, Akers no atribuyó la pérdida de participación en el mercado a ningún factor externo y en cambio reconoció que su equipo gerencial y directivo no se desempeñó del todo bien. Aunque la IBM es muy fuerte en el área del *hardware*, de la que proviene casi 60% de sus ingresos, ha sido la del *software* la más dinámica en los últimos años. La estrategia de Akers para aprovechar esta situación fue generar *software* nuevo y más poderoso y reforzar su política de mercadeo. Incrementó el personal de ventas (5 000 empleados más, o sea 25%, tan sólo en Estados Unidos) y puso en marcha acciones para acercar a la empresa a los requerimientos de los clientes.

Los resultados fueron poco alentadores. De 1986 a 1990 los ingresos crecieron apenas 7% en Estados Unidos. En la reunión de mayo de 1991 Akers recriminó a su equipo directivo: "¿Dónde está mi ganancia por los 5 000 empleados adicionales?", inquirió, "¿dónde están los beneficios?, ¿qué están haciendo ustedes por mí?" El incidente desató diversas interpretaciones, unas en torno a la inminencia de la crisis en la IBM, otras a la posible dimisión de Akers al frente de la transnacional y algunas más al relevo en el mando, que recaería en nada menos que el empresario presidenciable Ross Perot.⁴

El problema no sólo radicaba en la incompetencia de los ejecutivos de mercadotecnia, sino sobre todo en la pérdida de flexibilidad de una empresa quizás demasiado grande para moverse al ritmo del mercado; con un burocratismo que ahogaba cualquier iniciativa por modificar los procedimientos convencionales; con la dificultad para abatir costos en un monto conciliable con un crecimiento mínimo de ingresos; con la imposibilidad de afrontar la competencia de precios y de cotizar sus productos en un rango que le permitiera ganar mercado sin perder márgenes importantes de ganancia.

Si hace un lustro, por ejemplo, el objetivo de la IBM era lograr un rendimiento de sus acciones superior a 20%, ahora la meta de 18% se considera muy buena. Esa tasa debiera permitirle, después de pagar dividendos, cubrir sus necesidades de capital y adaptarse al lento incremento de los ingresos. El aumento de los costos se ha ajustado en consecuencia, especialmente mediante la reducción de personal. De 1985 a 1992 se eliminaron unas 50 000 plazas, con lo que la plantilla quedó en 350 000. El recorte afectó sobre todo a las divisiones que fabrican teclados, máquinas de escribir, impresoras y repuestos en general.

Las dificultades de la IBM deben enmarcarse en el reacomodo general de la industria. La estructura de ésta muestra en la cima a unas cuantas empresas gigantes, integradas verticalmente y encabezadas aún en gran medida por la IBM. Aun con sus problemas recientes, los ingresos de la "gigante azul" quintuplican los de la Hewlett-Packard o los de la Digital Equipment, las siguientes más grandes en Estados Unidos, y más que duplican los de la Fujitsu, el competidor extranjero más importante. El siguiente escalón de la pirámide lo conforman las empresas de más reciente creación y que han logrado un lugar importante en el mercado, como la Apple Computer —líder indiscutible de este segmento—, la Compaq o la Sun Microsystems. En la actualidad hay 25 empresas del ramo de la computación y de productos de oficina en la lista de *Fortune* de las 500 más grandes, contra 15 que había hace diez años. En la base de la pirámide, mucho más abajo de las anteriores, están numerosas empresas de reciente aparición que dominan pequeños nichos de mercado, proveen a las grandes corporaciones y centran sus estrategias de crecimiento en políticas de ingresos, ventas y alta circulación del capital. Este sector de infraestructura es heterogéneo, en general se encuentra en expansión y tiende a reproducirse muy rápido (tan sólo en los registros de la IBM hay unas 50 000 empresas de este tipo).

En un mercado complejo, tan heterogéneo como concentrado, las alianzas corporativas son práctica común y nadie sabe a ciencia cierta quién está compitiendo, quién colaborando o incluso quién tiene un doble juego. La IBM no es ajena a ese entorno. Los convenios y las asociaciones que celebró recientemente dejaron perpleja a

3. Carol J. Loomis, "Can John Akers Save IBM?", *Fortune*, Suiza, núm. 14, 15 de julio de 1991, pp. 27-37.

4. *Ibidem*.

la competencia. Cualquier estrategia, por inusitada que parezca, puede aplicarse en este período de reacomodo general (véase la gráfica 1).

La competencia en el sector de las computadoras personales

En 1982 la IBM lanzó al mercado su primera microcomputadora. Nadie imaginó que esas pequeñas máquinas provocarían una revolución en la industria que amenaza el liderazgo de la propia IBM. Aunque la gigante azul es aún la más grande fabricante de PC en el mundo, su participación de mercado ha decaído rápidamente en los últimos años. Según ciertas apreciaciones, como la de Bill Gates (director de la Microsoft Systems),⁵ la IBM no ha obtenido ganancias en la división de PC desde mediados de los ochenta (la empresa no desglosa sus informes de ganancias por categorías de productos).

Seguramente la IBM nunca se propuso diseñar una máquina tan fácil de imitar, pero en su premura por introducir su PC dejó abierta la puerta casi de par en par a la competencia. En vez de fabricar ella misma todos los componentes y el software necesario para las PC (como lo hizo

con sus poderosas *mainframe*), recurrió a empresas como la Intel y la Microsoft para abastecerse de los microprocesadores, los sistemas operativos y los programas de aplicaciones más comunes. No sólo perdió el control de ese segmento productivo, sino que permitió que se expandiera hacia la competencia al no retener la exclusividad del suministro y consentir en que esas firmas comercializaran sus productos con otros fabricantes. Pronto apareció una empresa que encontró la forma de ensamblar los componentes para hacer la primera PC compatible: a inicios de los ochenta la Compaq Computer puso en venta su microcomputadora y de inmediato entró en la lista de las 500 de *Fortune*. Rápidamente aparecieron cientos de fabricantes de PC compatibles que, quizás por su forma de "reproducirse", se les identificó en el medio como fabricantes de clones (*clone makers*), muchos de ellos en Asia y algunas partes de Europa.

Así, de precursor del producto más dinámico de la industria, la IBM pasó a ser un competidor más en un mercado muy concurrido (véase la gráfica 2). En tanto, la Intel y la Microsoft comenzaron a disfrutar de una posición casi de monopolio. Cualquier programa o sistema operativo que intentase penetrar en el mercado tenía que estandarizar su formato según el diseño de la Microsoft y hacerlo compatible. Ante la imitación o la piratería, pero sobre

todo para mantener el monopolio del software, esa empresa ha intentado modificar las normas básicas de su sistema operativo y establecer nuevos estándares que obliguen a los pequeños clones a ajustarse o salir del mercado. Mitchel Kapor, uno de los fundadores de la Lotus Development (la empresa que fabrica la popular hoja de cálculo 1-2-3), lo expresa crudamente: "la Microsoft ha marcado el tono, no la IBM ni la Apple; este negocio consiste, básicamente, en obtener mayor poder y cuota de mercado".⁶

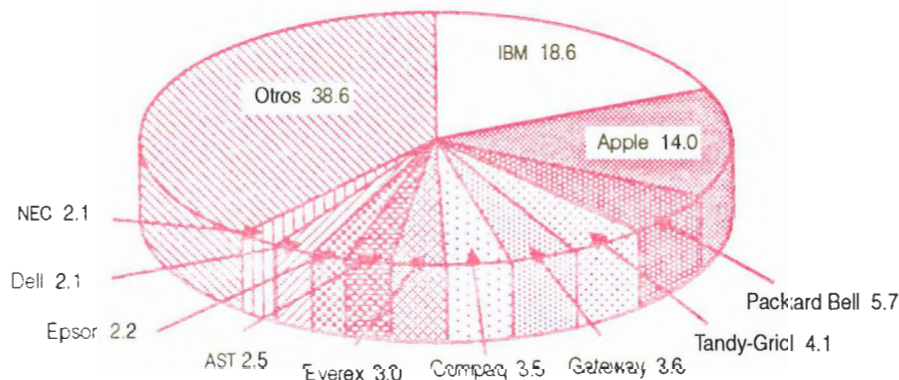
Ante ello, algunas empresas buscan claramente establecer un contrapeso a la Microsoft. Tales son los casos de Borland, que ha adquirido parte de la Ashton-Tate, líder en gestor de bases de datos para PC; o de la Novell, productora de software para redes de PC y que compró recientemente una porción importante de la Digital Research International, fabricante a su vez de una versión similar al sistema operativo en disco (o DOS, de la Microsoft). La Sun Microsystems, primer lugar como fabricante de estaciones de trabajo (*workstations*) de alto poder, lanzó al mercado en 1991 su computadora Sparcstation, con un sistema operativo Unix que se vincula en red más fácilmente que las máquinas con el sistema DOS.

5. Brenton R. Schlener, *op. cit.*, p. 29.

6. *Ibidem*.

G R Á F I C O A I T

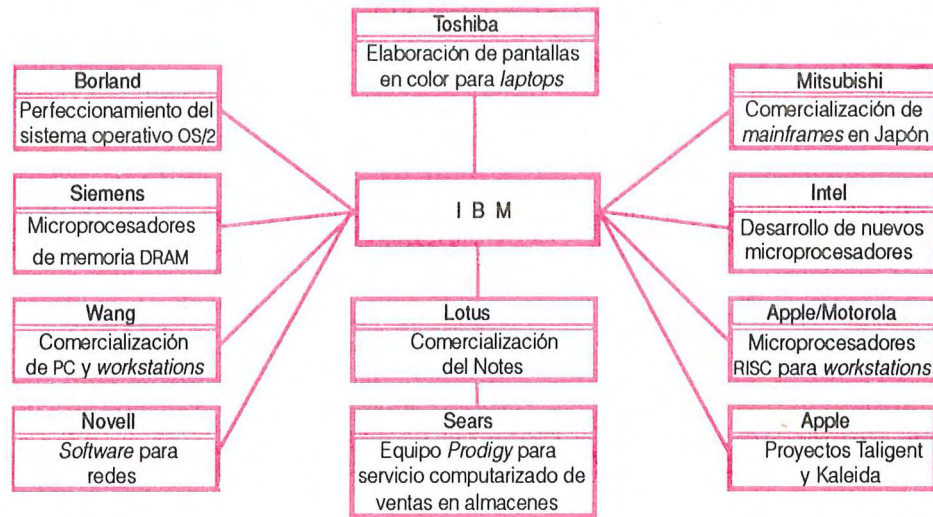
ESTADOS UNIDOS: PARTICIPACIÓN EN EL MERCADO DE LAS COMPUTADORAS PERSONALES, 1991 (PORCENTAJES)



Fuente: Andrew Kupfer, "Who's Winning the PC Price Wars", *Fortune*, septiembre de 1992, p. 71.

G R Á F I C O 2

PRINCIPALES SOCIOS DE LA IBM



Fuente: David Kirkpatrick, "Breaking Up IBM", *Fortune*, núm. 15, julio de 1992, p. 120.

En el sector de los microprocesadores ocurre algo similar. Ciertas empresas, como la Advanced Micro Devices, están tratando de ensamblar sus propios microchips para hacerlos compatibles con los de la Intel, que son los más vendidos. Otras se han asociado para crear un diseño vanguardista de computadora de mesa (*desktop*) llamada ACE (Advanced Computing Environment) con base en un nuevo microprocesador.

La manzana de la discordia

Si embargo, el competidor más peligroso de la Microsoft, que le ha ganado buena parte del mercado y que incluso reclama para sí la paternidad de la computadora personal, es la Apple Computer. Tanto ha logrado en tan corto tiempo, que ahora pareciera que ella marca la pauta en la elaboración de *software*. Los notables avances de la Apple provocaron incluso una de las rupturas más significativas en la industria de la computación. La poderosa alianza de la IBM con la Microsoft sufrió una fisura cuando, a mediados de 1991, la gigante azul sucumbió ante la tentación de una apetecible manzana (logotipo de su rival).

La constitución de varios proyectos de riesgo compartido, o *joint-venture*, entre la IBM y la Apple sorprendió a todos. Era impensable que la IBM desdefñara a su proveedor tradicional de *software* para recurrir a su archirrival, pero así fue. Desde finales de los ochenta Steve P. Jobs, uno de los fundadores de la Apple, comenzó a persuadir a la IBM de la conveniencia de ir más allá de la Microsoft para obtener un soporte adecuado y más competitivo en materia de *software* para sistema operativo. En 1989 Jobs lanzó al mercado su nueva máquina, la Next.⁷ Esa computadora incorpora un sistema operativo diferente, el *NextStep*, que simplifica al máximo la programación y la adaptación de la máquina a las necesidades del usuario. La IBM quedó tan sorprendida que inmediatamente adquirió la licencia de uso de *NextStep* para incorporarlo a su línea de producción.

Durante años la IBM y la Microsoft trabajaron en el proyecto OS/2, un poderoso sucesor del DOS con el que IBM pretendía

7. Jobs había salido de Apple desde 1985 para crear su propia empresa, que lleva el mismo nombre de la máquina.

inaugurar una nueva generación de PC para los noventa. El ambicioso proyecto no cristalizó debido, entre otras cosas, a que uno de los productos más exitosos de la Apple, la PC Macintosh, tuvo gran aceptación por su facilidad de uso y la sencillez para interactuar con sus menús de opciones. William H. Gates, fundador de la Microsoft, instó a los ejecutivos a promover rápidamente una opción competitiva. En 1990 presentó el programa Windows 3.0, que hábilmente combina los atractivos de la Macintosh, algunos de los atributos pensados originalmente para el OS/2 y la posibilidad de adaptarlo con facilidad a cualquier *software* de DOS. Aun así, a principios de 1991 la IBM decidió, por un lado, continuar con el proyecto OS/2 y, por otro, cortar muchos de sus lazos con la Microsoft.

Lo que más atrajo a la IBM fue la capacidad de la Apple para innovar el diseño de *software*, aspecto en el que la gigante no ha logrado la excelencia necesaria para dominar el mercado. A su vez, la Apple comenzó a darse cuenta de que esa cualidad era insuficiente para incursionar en gran escala en los mercados internacionales. John Sculley, director de la empresa, había intentado desde mediados de



Con la Programación Orientada al Objeto los usuarios podrán transmitir electrónicamente "documentos vivos", es decir, una amalgama de imágenes, sonidos, números y textos que lleven consigo el software necesario para hacerlos trabajar.

los ochenta convertirla en algo más que un competidor iconoclasta que podía poner en jaque a las corporaciones gigantes. A finales del decenio Sculley había llegado a la conclusión de que ni la más eficiente política de innovación ni las estrategias más enérgicas de mercadeo serían suficientes. "Queríamos ser un jugador de grandes ligas en la industria de la computación, no sólo un competidor de nicho. El único camino para lograrlo era trabajar con un jugador mayor. Hablamos con cualquier empresa imaginable en el mundo. Mientras más buscábamos, más claro resultaba que la IBM era la única posibilidad", reconoció en 1991.⁸

Luego de varias negociaciones durante mayo y junio de ese año la IBM y la Apple decidieron asociarse. El objetivo fue crear un nuevo tipo de PC para mediados de los noventa, del cual ambos controlarían los derechos tanto del *software* como del microprocesador. Las novedosas computadoras utilizarían un microchip diseñado por la IBM y fabricado por Motorola, a la sazón el principal competidor de la Intel. La clave de la tecnología para la nueva PC es un método de programación muy sencillo pero asombrosamente poderoso llamado Programación Orientada al Objeto (*Objet-Oriented Programming* u OOP). La reciente PC Next de Jobs emplea algunas técnicas OOP para facilitar al usuario

la adaptación de la máquina a sus necesidades. Aunque aún no se conocen los detalles de ese lenguaje, se sabe que, por ejemplo, un conjunto complejo de órdenes que se utiliza con frecuencia puede convertirse en una simple línea de botones que aparece en la pantalla y que se activan mediante el *mouse*. La promesa de la *joint-venture* entre la IBM y la Apple es que su nueva PC hará eso y mucho más. Por ejemplo, los usuarios podrán transmitir electrónicamente "documentos vivos", es decir, una amalgama de imágenes, sonidos, números y textos que lleven consigo todo el *software* necesario para hacerlos trabajar. El receptor podrá manipular el "documento" modificando las hojas de cálculo, editando los textos o dictando comentarios que la computadora podrá grabar, aun cuando su máquina no esté programada para desempeñar esas tareas.

Los riesgos de desarrollar un producto como éste, sin embargo, son tantos como sus potencialidades. No hay precedente en el diseño de sistemas operativos para computadoras de negocios con base en el OOP, por lo que la nueva PC tendrá que abrir brecha en más de un aspecto. El OOP es tan diferente a la programación tradicional que las empresas dedicadas al *software* casi tendrán que reaprender su trabajo. La asociación entre dos empresas tan distintas, con culturas corporativas casi antagónicas y un historial de mutuo desdén ha provocado el escepti-

cismo de propios y ajenos (alguien se refirió a esa alianza como un *purple applesauce*, un puré cuyo color deriva del azul de la gigante cuando exprime la roja manzana). El mismo William H. Gates afirmó haber advertido a Sculley sobre los riesgos de poner a la Apple en manos de la IBM.

Avances

En la segunda parte de este trabajo se abordará el punto de vista sobre las perspectivas tecnológicas de la computación para los noventa de quienes son reconocidos como los genios creadores detrás del prestigio de la Microsoft y de la Apple. Se describirán brevemente las estrategias de la IBM y de la Apple para consolidar su posición en la industria. Asimismo se mostrarán las características principales de la guerra de precios que se desató en 1992 y se propondrán dos explicaciones posibles sobre su naturaleza. Enseguida se comentará el papel de los productores japoneses y se hará una breve mención acerca de los cambios recientes en Europa. Finalmente, se incluye una enumeración de los avances tecnológicos recientes más importantes, así como de los nuevos productos anunciados para 1993.

8. Brenton R. Schlener, *op. cit.*, p. 30.