

# ORDENADOR POPULAR

Año III N.º 29 • Septiembre 1985 • 300 ptas.

**ESPECIAL  
DISCOS  
DUROS**

Software

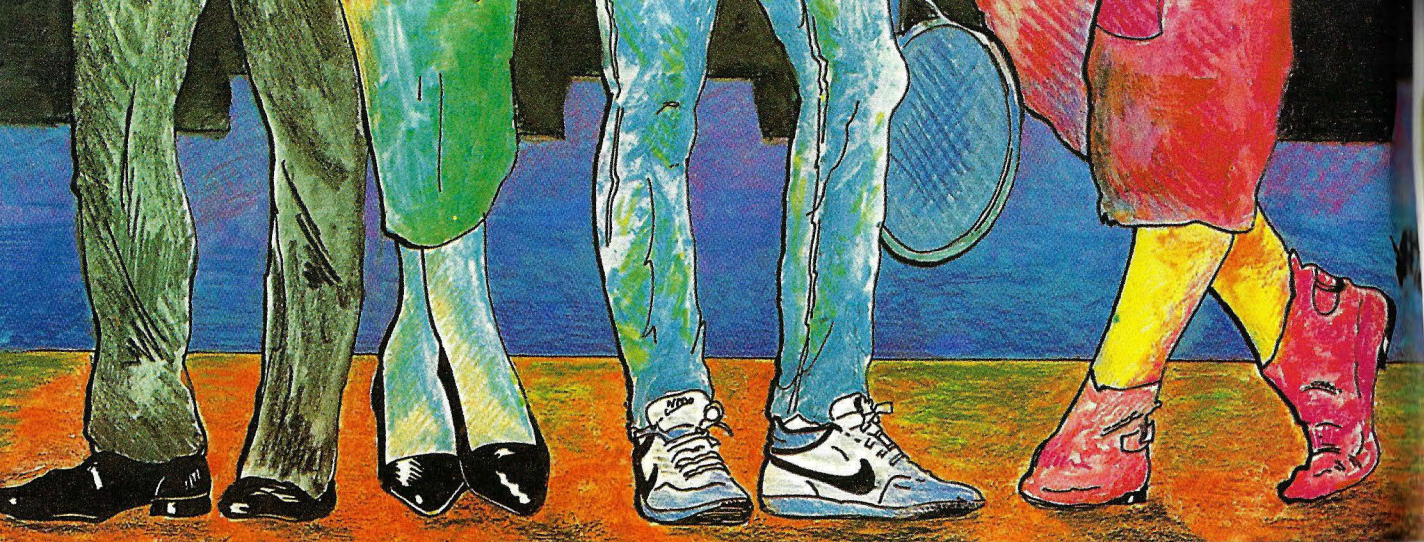
**Aprenda a  
programar  
en  
Ensamblador**

Hardware

**ENTERPRISE 64**



# INTELIGENCIA ARTIFICIAL



# CLUB INFORMATICO



## CALCULO TECNICO

PORTATIL  
Por 18.410 Ptas. al mes

PC  
Por 17.620 Ptas. al mes

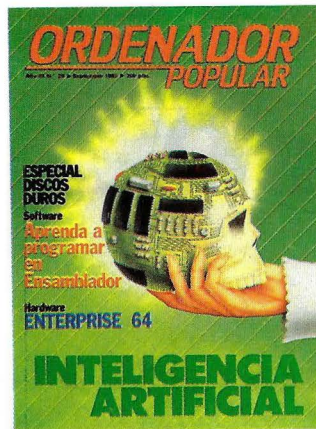
XT  
Por 32.823 Ptas. al mes



CLUB INFORMATICO, S. A.  
CONCESIONARIO AUTORIZADO  
ORDENADOR PERSONAL **IBM**  
ORENSE, 69  
TFNOS.: 270 02 06 - 270 10 05  
28020-MADRID

**Club Informático,  
soluciones concretas**





**I**mperativos técnicos, agravados por la época de vacaciones, nos obligan a cerrar este número de septiembre sin incluir en él la crónica que sobre la *National Computer Conference (NCC)* ha escrito nuestro enviado especial a Chicago. No queremos, sin embargo, dejar pasar la ocasión sin dejar constancia en esta carta mensual de algunas reflexiones sobre la más importante exposición informática mundial y sobre las tendencias que en ella se han reflejado.

Ha habido pocas novedades espectaculares y esto ya es en sí mismo una noticia. Se ha confirmado, de una parte, la inclinación de casi todas las marcas de primera línea a incluir en sus catálogos un modelo compatible con el todavía poco difundido AT de IBM. Y mientras la gran multinacional americana sigue demorando —dicen que para descargar stocks de sus primeros modelos— el anuncio de su muy rumoreado PC2, parece imponerse en la industria la idea de que el microprocesador 80286 y la nueva versión del sistema operativo MS DOS habrán de ser el estándar dominante en el mercado de microordenadores en aplicaciones monousuario. Se acentúa, por otra parte, la proliferación de equipos que adoptan el sistema operativo Unix, otro estándar de los años venideros.

Aunque IBM, como marca, tuvo una presencia discreta en el salón de Chicago, de hecho su nombre estaba en todas las bocas en casi todos los *stands*. Por ejemplo: se exhibieron decenas de unidades de disco compatibles con los ordenadores personales de IBM. Este habrá de ser, según muchos analistas de mercado, el segmento más dinámico en novedades durante los próximos meses. Sorprende, en este contexto, que un fabricante como Tandon, que debe fama y fortuna a sus discos duros, anuncie que habrá de diversificarse hacia la producción —bajo marca ajena, eso sí— de ordenadores.

En materia de dispositivos de almacenamiento parecen estar incubándose novedades tecnológicas de peso. Verbatim, ahora subsidiaria de Kodak, exhibió un prototipo de disco óptico que promete revolucionar las capacidades de trabajo así como la fiabilidad y velocidad.

También hubo interesantes primicias en redes locales y no podemos dejar de mencionar las posibilidades que abre a los proveedores de *software* la aparición de tarjetas que añaden potencia y memoria a los microordenadores actuales. Quizás discurra por esta senda una próxima generación de *hardware*.

Como quiera que el último trimestre del año coincide, de este lado del Atlántico, con la celebración del SICOB parisiense y del SIMO madrileño, seguramente tendremos oportunidad de apreciar en qué medida estas tendencias americanas repercuten en los mercados europeos. En cualquier caso, quedamos en deuda con los lectores para contarles en detalle lo que hemos visto en nuestra visita a Chicago.

Hasta el próximo número.

# Sumario



## ACTUALIDAD

Tras el paréntesis veraniego, la sección de actualidad se pone al día con las siguientes noticias.

**6-7**

PC 4i, nuevo personal de NCR.  
Aston Tate en Castellano.  
Sperry-Borroughs, una boda frustrada.

**8**

Dragon-200, hecho en España.  
Premio periodístico de IBM.

**10-11**

El MicroVAX II en la estrategia de Digital.  
Un compatible español.

**12**

ICL presenta su CLAN.  
¿Un nuevo Fortran?

**16**

Problemas para IBM en Japón.  
El Eclipse, más rápido todavía.

**20**

## INTELIGENCIA ARTIFICIAL

—1.ª Parte—

### Cómo construir una máquina inteligente

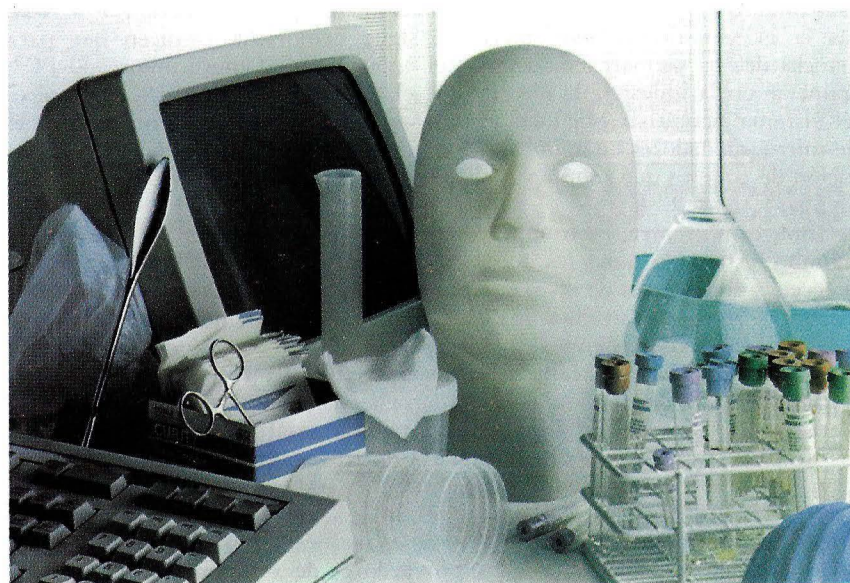
Cada investigador en el campo de la Inteligencia Artificial tiene sus propias ideas acerca del mejor camino a seguir para conseguir máquinas capaces de pensar como los seres humanos. Unos piensan que la clave de todo está en la lógica, otros, prefieren investigar en el campo de los significados, o en la construcción de robots móviles. Esta es la primera parte de un dossier que continuará en el próximo número.

**39**

## HARDWARE

### ENTERPRISE 64

Su apariencia extraplana, el teclado y las curvas que lo definen, hacen que parezca más una nave galáctica que un ordenador. De momento, este ordenador, tiene una serie de caracte-



**DIRECTOR:** Norberto Gallejo  
**COORDINADOR EDITORIAL:** J. A. Sanz

**REDACCION:** Aníbal Pardo, Cristona Porto, Piedad Bullón, Eloy Bohúa •

**DISEÑO:** Ricardo Segura.  
• Editada por: **EDICIONES Y SUSCRIPCIONES.**  
**PRESIDENTE:** Fernando Bolín.

Administración: INFODIS, S. A. • **GERENTE DE CIRCULACION Y VENTAS:** Luis Carrero • **PRODUCCION:** Miguel Onieva • **DIRECTOR MARKETING:** Antonio González.  
**SERVICIO CLIENTES:** Julia González  
Tel. 733 79 69 • **ADMINISTRACION:** Miguel Atance

• **JEFE DE PUBLICIDAD:** María José Martín  
• Dirección, Redacción y Administración: C/ Bravo Murillo, 377, 5.º A. 28020-Madrid. Tel. 733 74 13. Télex 48877 OPZX e • Publicidad Madrid: C/ Bravo Murillo, 377, 3.º E. Tel. 733 96 62/96 • Publicidad Barcelona: María del Carmen Ríos. C/ Pelayo, 12. Tel. (93) 301 47 00 Ext. 27 y 28. 08001-Barcelona • Depósito legal: M-6522-1983 • ISSN 0212-4262

• Distribuye: SGEL, S. A. Avda. Valdelaparra, s/n. Alcobendas, Madrid • Solicitado Control OJD. Esta publicación es miembro de la Asociación de Revistas de Información



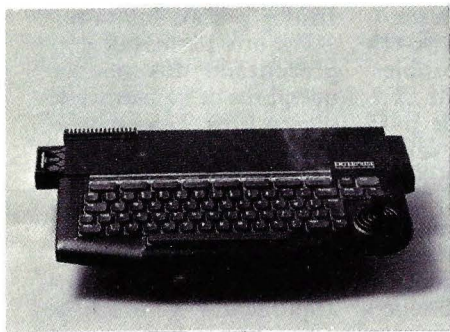
asociada a la Federación Internacional de Prensa Periódica, FIPP.  
• Imprime: Novograph, S. A. Ctra. Irún, Km. 12,450. Madrid.



## EDUCACION

### Barbastro, lugar de encuentro

Las II Jornadas sobre Informática de la Enseñanza, este año, se han centrado en el lenguaje Logo y en el desarrollo de aplicaciones pedagógicas. Se pasó revista al reciente fracaso de la experiencia informática en las escuelas francesas y se habló de lo que se está haciendo en este campo en España.

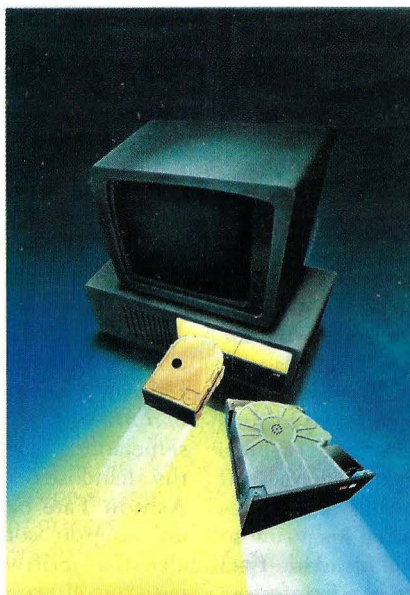


terísticas importantes, hasta 4 Mbytes de memoria RAM, teclado profesional y bus estándar.

47

## ENSAMBLADOR

Aprenda a programar en lenguaje Ensamblador. Cuando el BASIC resulta insuficiente o limita sus operaciones en el ordenador, otros lenguajes aparecen como la solución. Con el lenguaje ensamblador, usted puede lograr que su ordenador haga cosas que le resultaría imposible hacerlas con BASIC: efectuar gráficos, clasificaciones rápidas, imprimir y ejecutar programas simultáneamente, etc.



## DISCOS DUROS

Comprar un ordenador no es una tarea fácil. La primera pregunta que hace el vendedor de una tienda es: ¿Lo quiere con disco duro? Y la respuesta, precedida por la orientación de que los ordenadores con disco duro son, más caros, es siempre la misma, "Con diskettes...". Y esto, la mayoría de las veces es un error. Casi siempre termina, a los dos o tres meses, en la visita del comprador en la tienda, en esta ocasión a por un disco duro. En este dossier sobre los discos duros, se explica como son, qué hacen y cómo funcionan y al final, ofrecemos una guía de los discos duros que se pueden comprar en nuestro país, en estos momentos.

60

## COMPRO VENDO

Sección de comunicaciones entre los lectores, donde se puede comprar y vender de todo, simple y cuando los interlocutores tengan carácter particular y no profesional.

**COPYRIGHT** © 1984 La reproducción de todos los textos e ilustraciones de esta revista sin autorización previa del editor está prohibida. En el caso de aquellos artículos a cuyo pie figuran las leyendas "© Popular Computing/Ordenador Popular" o "© Byte/Ordenador Popular", los derechos de reproducción están reservados por McGraw Hill Inc. Toda traducción y publicación debe ser autorizada por McGraw Hill Inc., 1221, Avenue of the Americas, New York, NY 10020, USA. La reproducción completa o parcial, por cualquier procedimiento o en cualquier idioma, sin autorización previa, está prohibida.

**COPYRIGHT** © 1984 In the case of the articles with following notices: "© Popular Computing/Ordenador Popular" or "© Byte/Ordenador Popular", all rights are reserved by McGraw Hill Inc., 1221 Avenue of the Americas, New York, NY 10020, USA. Reproduction in any manner, in any language, in whole or in part without prior written permission is prohibited.

DISTRIBUIDOR EN VENEZUELA:

SIPAM, S. A. Avda. República Dominicana, Edif. Feltrec, Oficina 4B. Boleita Sur. CARACAS (Venezuela).

POR SOBRETASA AEREA, EL PRECIO DE VENTA DE ESTE EJEMPLAR EN CANARIAS ES DE 310 PTAS.

ROGAMOS DIRIJAN TODA LA CORRESPONDENCIA RELACIONADA CON SUSCRIPCIONES A:  
ORDENADOR POPULAR  
EDISA: Tel. 415 97 12  
C/ López de Hoyos, 141-5.º  
28002-MADRID  
PARA TODOS LOS PAGOS RESEÑAR SOLAMENTE ORDENADOR POPULAR PARA LA COMPRA DE EJEMPLARES ATRASADOS SE DIRIJAN A LA PROPIA EDITORIAL ORDENADOR POPULAR  
C/ Bravo Murillo, 377-5.º A  
Tel. 733 74 13 -  
28020-MADRID

## PC4i, NUEVO PERSONAL DE NCR

■ NCR España ha presentado un nuevo ordenador personal, el PC4i, que es compatible con el estándar IBM y, en la misma rueda de prensa, un supermicro de la familia Tower basado en el sistema operativo Unix.

El PC4i está dotado de un microprocesador 8088 con reloj a una frecuencia de 4,77 MHz, y admite la opción de coprocesador aritmético 8087, dos requisitos de hardware para hablar de compatibilidad con el IBM PC. Obviamente, su sistema operativo es el MS DOS. EL BIOS (*Basic Input Output System*), pieza clave en la compatibilidad con IBM, ha sido desarrollado para NCR por Faraday, una de las contadas casas de software que se especializan en lograr una compatibilidad total sin infringir el copyright de IBM.

En su configuración mínima, el PC4i lleva 256 Kbytes de memoria RAM, ampliable hasta 640 Kbytes, y una capacidad de almacenamiento externo en *diskettes* de 5 1/4 pulgadas y en disco duro de hasta 64 Mbytes. Opcionalmente, NCR ofrece una cinta *streamer* de 45 Mbytes.

A diferencia de otros compatibles, el de NCR presenta una estructura compacta, con pocas innovaciones respecto del diseño de su ordenador DM-V. Sólo el teclado —con algunas mejoras si se lo compara con los de IBM— es separado de la carcasa que aloja CPU y unidad de disco. NCR ofrece dos pantallas alternativas, una monocromática y otra de color con resolución de 640 x 400 puntos. Según se dijo durante la presentación,

programas que en otros ordenadores requieren pantalla de color pueden correr en la monocromática del PC4i.

Con el PC4i se entregan, además del sistema operativo y del GW BASIC, dos programas didácticos, uno de introducción al teclado y otro al sistema operativo.

El PC4i puede trabajar en red local, admitiendo en este caso no sólo otros compatibles sino también

el modelo anterior de la marca, el DM-V.

Para después del verano, la filial española de NCR promete la presentación de otro modelo, el PC6, que es compatible con el XT de IBM y, para una fecha que no ha podido precisarse, se espera un tercer miembro de esta familia de ordenadores personales, un compatible AT que acaba de presentarse en Estados Unidos bajo el nombre de

PC8. En ambos casos, NCR reivindica una mayor velocidad de proceso que sus equivalentes de IBM y precios inferiores.

Por otra parte, NCR ha presentado dos nuevos miembros de su familia de supermicros Tower, basados en el microprocesador 68010 de Motorola. Uno de ellos, el benjamín, se llama Mini Tower y soporta entre 2 y 8 usuarios. El Tower XP, con la misma arquitectura y filosofía,

## ASHTON TATE EN CASTELLANO

■ Framework y dBase III, los dos célebres productos de la casa Ashton Tate, ya están disponibles en castellano, según anuncia su filial española. Con esa noticia, la competencia entre Framework y Symphony, de Lotus Corp., se pone interesante. Por su parte dBase III queda como indiscutible líder del mercado español en lo que se refiere a los paquetes de gestión de base de datos.

No son estas las únicas noticias que en los últimos tiempos nos brinda la firma californiana. En efecto, con la versión 1.1 de Framework, Ashton Tate ha resuelto el dilema entre la protección del software y la conveniencia de uso de disco duro. Con la nueva *release*, el usuario puede instalar Framework en un disco duro y "desinstalarlo" si desea usarlo con una máquina diferente. No es necesario disco clave.

Por otra parte, una versión para trabajar en red de dBase III será presentada en Estados Unidos este mes de septiembre.

Este era un paso indispensable desde el abandono de la poco exitosa versión multiusuario de dBase III.

Esta *software house*, después de haber duplicado su cifra de negocios en 1984, no quiere quedarse descolgada de la tendencia actual a la conexión entre software de micros y de *mainframes*. En un paso semejante al que diera Lotus aliándose con Cullinet, Ashton Tate ha llegado a un acuerdo con la casa alemana Software AG, para que el programa Natural/Connection, de esta última, sea compatible con Framework. La versión 2 de Natural/Connection, que acaba de salir al mercado, ha sido concebida para permitir a un IBM PC descifrar información almacenada en un *mainframe* y "bajarla" hasta un IBM PC. El usuario puede suspender y reactivar aplicaciones locales y ejecutar funciones escritas en el sistema operativo del PC como si fueran utilidades de Natural/Connection.



Michael Blumenthal

■ Las conversaciones entre Sperry y Burroughs con vistas a una eventual fusión de ambas empresas, rápidamente frustradas por la falta de acuerdos básicos, no sorprendieron a los observadores de la industria informática americana, que desde hace tiempo vienen vaticinando pactos entre empresas del sector.

Las fusiones de empresas son, por cierto, uno de los deportes favoritos de la economía americana en los dos últimos años. Pero incluso ese deporte tiene sus reglas. Entre todas las compañías americanas de

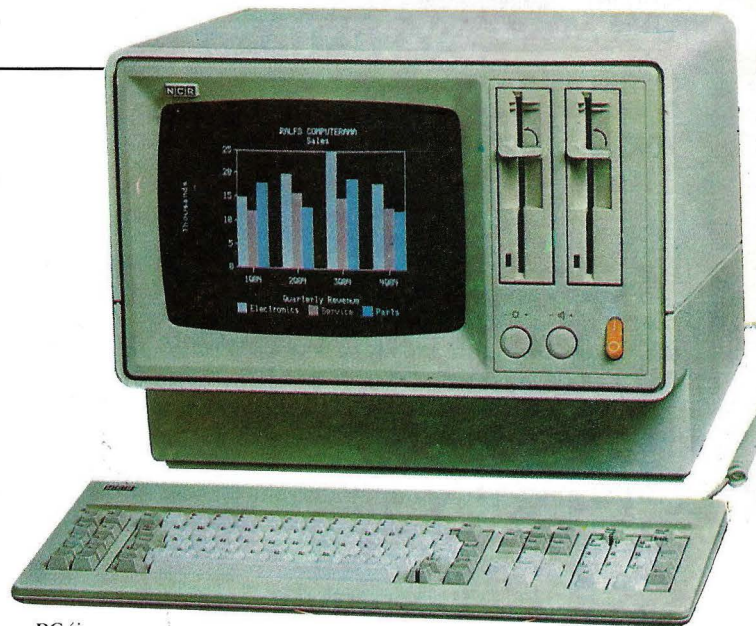
soporta hasta 16 usuarios.

Entre las posibilidades que ofrecen los Tower cabe destacar su controlador serial de entrada/salida que proporciona 8 líneas RS232-C asincrónicas y un interface paralelo para impresora. En comunicaciones, el PC<sub>4</sub>i puede trabajar en SNA, X25 y en red local Ethernet.

Ambos modelos llevan el sistema operativo Tower V, derivado del Unix V, con lo que NCR confirma

su adhesión a este *software* de base que parece convertirse en un estándar para aplicaciones de tipo multiusuario y proceso distribuido.

El sistema operativo de estos ordenadores ha sido diseñado según perfiles de menú, para permitir su utilización por diferentes tipos de usuarios, desde el analista o desarrollador de programas hasta el usuario final.



PC<sub>4</sub>i

## SPERRY-BURROUGHS, UNA BODA FRUSTRADA



Joseph Kroger

informática, Sperry está en todas las cábalas cuando se habla de esa eventualidad. Las abortadas conversaciones con Burroughs fueron comenzadas por el *chairman* de esta segunda, Michael Blumenthal, pero todo el mundo sabe, en los medios especializados, que Sperry está dispuesta a considerar una boda con alguna compañía de telecomunicaciones, con un proveedor de servicios informáticos o, tal vez, con algún competidor. Estas intenciones están claras desde que se anunció, tres meses antes, el fracaso de un intento de fusión con ITT.

Ambas negociaciones, con ITT y con Burroughs, fallaron, al parecer, por falta de acuerdo en los términos financieros.

Hace ya cuatro años, Sperry estuvo a punto de llegar a un *merger* con ICL, pero mientras en aquella época se trataba de una maniobra para, apoyándose en la desfalleciente empresa británica, ganar una posición en los mercados europeos, ahora estamos en presencia de un caso bien distinto.

El problema de Sperry consiste en que todavía sigue dependiendo demasiado del mercado de grandes ordenadores, en el que apenas controla el 2,5 por ciento (cifras de Dataquest para el mercado americano) contra un 4 por ciento de Burroughs y, por supuesto, el 75 por ciento de IBM.

En la medida en que IBM sigue lentamente mordiendo partes del mercado de sus inmediatos seguidores, la situación se hace incómoda para estos.

La clave de la salvación está, probablemente, en labrarse una posición más confortable en el mercado de la *office automation*, uno de los más dinámicos actualmente.

Este año, Sperry ha seguido extendiendo hacia arriba su gama de *mainframes* con el sistema 1100/90, para consolidar su base de usuarios contra cualquier intrusión de IBM. Por otra parte, la adopción del sistema operativo Unix para toda su familia ha puesto de relieve la necesidad de ofrecer posibilidades de migración desde abajo. Pero es precisamente en los segmentos inferiores del mercado donde Sperry no ha logrado hacer buen pie.

Joseph Kroger, vicepresidente de la compañía, declaraba hace apenas unos meses que Sperry debía desplegar todavía esfuerzos para mejorar el ritmo de crecimiento de sus ventas y beneficios. Desde 1981, ese ritmo ha sido inferior al esperado, en parte por culpa de la

falta de renovación de la gama de productos.

Burroughs, aunque parece como el muchacho fuerte de la película, tiene sus propios problemas. Virtualmente toda su cifra de negocios depende de la venta de ordenadores, mientras que Sperry obtiene la mitad de sus recursos de los contratos vinculados con el Pentágono. La fusión tenía, pues, interés para ambas partes. No obstante, los medios bursátiles de Wall Street se mostraron escépticos desde el primer momento. Si se las considera sólo como empresas de informática, la fusión de Sperry y Burroughs hubiera servido más para crear mutuos conflictos que para competir seriamente con IBM.

Y ya que de Wall Street hablamos, a la hora de escribir esta crónica que aparecerá en septiembre, corrían apuestas de que el próximo novio de Sperry será "alguna compañía fuerte en el sector de telecomunicaciones".

## DRAGON 200, HECHO EN ESPAÑA

■ Eurohard ha presentado oficialmente en Madrid un nuevo modelo del ordenador **Dragón**, el 200, ensamblado en la planta que la empresa española tiene en la provincia de Cáceres, que presenta como principal característica una considerable mejora de aspecto si se le compara con el conocido

esta máquina, y un modelo que habrá de seguirle, en el mercado de las pequeñas aplicaciones de gestión. Es posible que, en un futuro próximo, el FLEX adquiera predominio en la estrategia de comercialización, habida cuenta de las dificultades de OS9 para atraer una cantidad suficiente de *software*.

en Barcelona este mes de setiembre.

Aparentemente, la estrategia adoptada por Eurohard tiende a posicionar en el mercado a su MSX como una máquina para juegos, y por tanto a precio muy competitivo, dejando los modelos superiores —el 200 y el que le seguirá pronto— para usuarios más exigentes si bien siempre dentro del campo doméstico.

En este sentido, es posible interpretar que la presentación del 200 y del 200E constituye una transición, destinada a aliviar *stocks* de componentes del 64. La próxima innovación de la marca será, probablemente, un modelo dotado de auténtica capacidad de 80 columnas de *display*, sustituyendo al *chip* del video 6847, lo que habrá de significar, seguramente, cambios en el diseño de la placa base.

Otros proyectos de

Eurohard incluyen la expansión de la memoria RAM desde 64 hasta 256 Kbytes. Para sacar partido de esta posibilidad de expansión, los diseñadores apuestan por dos bazas: el sistema operativo FLEX y un *interface* de disco. Una máquina de estas características —piensan los estrategas de **Dragón**— podría competir en los mercados europeos con el QL y con los modelos ST de Atari.

No nos ha sido posible confirmar, mientras tanto, si Eurohard planea hacer en España lo que su distribuidor británico está haciendo para promover las aletargadas ventas de **Dragón**: la adición de un *chip* de 64 Kbytes al banco de memoria del modelo 64, llevándolo así a 128 Kbytes, lo que parece ser un tamaño de memoria más acorde con los tiempos que corren.

## PREMIO PERIODISTICO IBM

■ Un jurado integrado por destacadas figuras del mundo periodístico español ha fallado recientemente el premio que en su día convocó IBM España para recompensar los mejores trabajos de periodistas españoles relacionados con la informática el año 1984.

El premio especial, dotado con 500.000 pesetas, ha sido concedido a Oscar García, de la Cadena Ser, por una serie de ocho programas emitidos bajo el título "Final de Siglo".

Los cinco premios de 100.000 pesetas han correspondido, según el dictamen del jurado, a Anto-

nio Alférez (subdirector de Diario 16), Luis Arroyo (por un artículo publicado en "Electrónica hoy"), José Mompín (director de "Mundo Electrónico"), Malén Ruiz de Elvira (redactora de "El País") y Gonzalo San Segundo del semanario "Cambio 16").

Dos premios reservados a la categoría de recién titulados recayeron en Joan María Corbella y Carlos Tejero, pero el jurado accedió a ampliar a un tercer premio de esta categoría en favor de Fernando Claver.



Dragón 200

64. Del cual, por otra parte, se diferencia poco en sus rasgos interiores. En su variante 200E, el nuevo **Dragón** cuenta con un teclado que incluye todas las letras y signos ortográficos utilizados en España.

El **Dragón** 200 viene con 64 Kbytes de memoria RAM y 32 Kbytes de ROM y, como el modelo precedente, cuenta con salidas RS232 y paralelo Centronics, además de la conexión para dos *joysticks* y entrada/salida para *cassette*.

El lenguaje con que trabaja este ordenador es el BASIC Microsoft. Los sistemas operativos que puede soportar son tres: el clásico DOS y los no tan extensivos FLEX y OS9. Estos dos últimos tendrán un mayor protagonismo en la intención de Eurohard de comercializar

Los cambios entre el ya veterano 64 y el nuevo 200 son algo más que una cuestión de cosmética. A la forma más estilizada de la carcasa, ahora de color blanco, se suma el estudiado rediseño del teclado para adoptar las características de diferentes lenguas europeas.

En el mismo acto de presentación, fue exhibido un prototipo —visiblemente hecho a mano— del futuro modelo de **Dragón** basado en el estándar japonés MSX. Eurohard ha sido, en efecto, junto con Philips, una de las compañías europeas que han confiado en la proposición nipona. Pero, en realidad, el diseño de la máquina MSX parecía no haberse acabado, aunque se nos prometió una presentación formal para el Sonimad, que tendrá lugar



# PRIMER FORUM NACIONAL

EXPOSICION/CONFERENCIAS

# IBM PC

Y COMPATIBLES

**MADRID**

9/10/11 DE OCTUBRE 1985

HOTEL EUROBUILDING - PADRE DAMIAN, 23

EL MICROVAX II EN LA ESTRATEGIA DE DIGITAL

■ La batalla por esa difusa región que se extiende entre los supermicros y los miniordenadores de la gama baja tiene un nuevo protagonista, y no de los menores. Nada menos que **Digital Equipment**, líder mundial de los miniordenadores, ha puesto en el mercado una versión micro de su célebre familia **VAX**. El rasgo más importante del nuevo producto, que ha recibido el nombre de **MicroVAX II** es que con él **Digital** asume deliberadamente el riesgo de cargarse a más de uno de sus miniordenadores.

La estrategia de **Digital** consiste en ofrecer una familia de ordenadores de 32 bits compatibles entre sí. Aparte de la potencia del equipo, la integración en la arquitectura **VAX** y sus posibilidades de trabajo en red, así como la disponibilidad de programas escritos para este entorno, colocan a este supermicro en la frontera más próxima a

los minis. Los fabricantes de ordenadores, por arriba y por abajo, nos tienen acostumbrados a esta aparente confusión de los límites. Aparente, hemos dicho. Los doctores del mercado informático, que los hay, nos dicen que el mercado de los supermicros está en crecimiento constante, estimándose su magnitud en unos 5.500 millones de dólares anuales. Esta es una razón, junto con la estabilidad que desde hace años muestra el mercado de los minis, para que la firma que inventó estos últimos se decante por la fabricación de un equipo que trata de unir ambas orillas.

El **MicroVAX II** está basado en un microprocesador de 32 bits desarrollado por los laboratorios de **Digital Equipment** y que representa la integración en un *chip* de 125.000 transistores. Su característica más destacada está en permitir obtener entre el

75 y el 90 por ciento de las prestaciones de la CPU del **VAX 11/78**. Entre ellas destacan las rutas de datos internas y externas de 32 bits, la arquitectura encadenada, la prebúsqueda de instrucciones y la unidad de gestión de memoria incorporada en el *chip*.

El fabricante asume, con este producto, el riesgo de eliminar a corto plazo de su catálogo los minis 11/725 y 11/730 de su familia **VAX**, de *performances* semejantes a precio superior. Hasta el 11/750 podría sufrir severamente la competencia de su pariente recién nacido. El mercado obliga.

**Digital Equipment** ofrece cuatro configuraciones diferentes del **MicroVAX II**. La primera es una estación de trabajo en red local Ethernet, que ofrece 2 Mbytes de memoria principal, una unidad de disco Winchester de 31

Mbytes y una unidad de *diskette* de 400 Kbytes. La segunda es ya un sistema autónomo básico de propósito general "para cuatro usuarios que dispone de 2 Mbytes de memoria, un disco duro de 71 Mbytes y una unidad de cinta de 9 Mbytes. **MicroVAX II** para nueve usuarios, tercera de las variantes ofrecidas por **Digital**, se configura con 3 Mbytes de memoria, una unidad de disco duro y una de cinta; esta configuración está pensada para entornos típicos de oficina. La cuarta y última es un sistema para diecisiete usuarios con una memoria principal de 5 Mbytes, tres unidades de disco duro, unidades dobles de *diskette* y una de cinta. El número de usuarios puede ampliarse hasta veinte incorporando *interfaces* serie adicionales o *servers* de Ethernet.

Entre los sistemas operativos que admite el **MicroVAX II** figuran el **Micro VMS**, **VAXELIN** y **Ultrix-32m**. Este último, una variante de Unix.

El hecho de formar parte de la familia de productos **VAX** convierte a este supermicro en un equipo que, de salida, cuenta con una gran cantidad de herramientas de desarrollo de programas, así como de una gama de aplicaciones perfectamente probadas por la experiencia. Tanto en su utilización como ordenador multipropósito para departamentos, como en entornos comerciales, el **MicroVAX II** admite aplicaciones de proceso de textos, gestión de documentos, correo electrónico, gestión de la información, a elegir entre las 1.600 que hay desarrolladas para la familia **VAX**.



Varias configuraciones del MicroVAX II



Computec XT

## UN COMPATIBLE ESPAÑOL

■ Siguiendo la línea de estandarización primero, y de compatibilidad después, **Computer Technology de España** ha presentado su compatible con el PC/XT de IBM. Empresa constituida en 1981 con capital netamente español, ha enfocado sus actividades a la fabricación de ordenadores personales y profesionales. En cuanto a los productos estándar, el ordenador **Computec** apareció en abril de 1984. En diciembre del mismo año se perfeccionó dicho producto mediante la utilización de un microprocesador **8088**, haciéndolo compatible al 100% con el **IBM PC**. Su desarrollo ha sido subvencionada por el **CDTI**. Por otro lado, todos los productos existentes en el mercado compatibles con **IBM** pueden ser implementados en los equipos **Computec**. La empresa tiene disponible, también, un sistema de red local **Compunet**, y una tarjeta de comunicaciones permite, por su parte, la conexión a grandes ordenadores **Univac** e **IBM**: a partir de ella los equipos **Computec** pueden realizar funciones de terminales inteligentes.

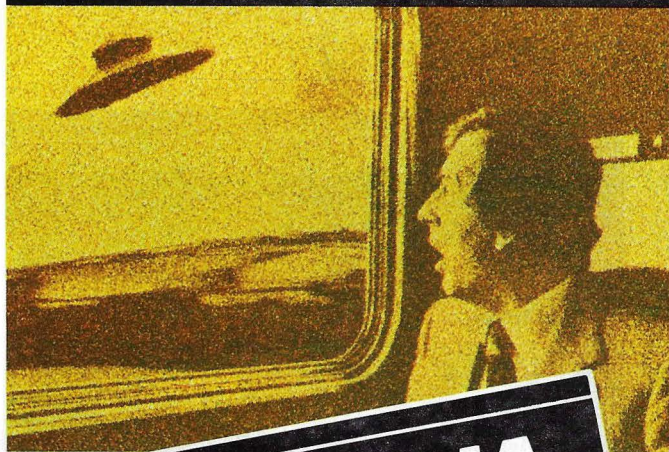
La tarjeta principal contiene, entre otros, el microprocesador de 16 bits, un bus externo de 8 bits, un zócalo para coprocesador aritmético de como flotante, la memoria RAM de 256 K, ampliable a 640, la memoria ROM de 64 K, ampliable a 160, conectores de aplicación para 7 tarjetas.

La tarjeta controladora de video tiene capacidad de color y gráficos, representa 25 líneas por 80 caracteres y una resolución de 128000 puntos direccionables en modo gráfico.

Por su parte, la tarjeta controladora de disco flexible tiene capacidad para controlar cuatro unidades de los mismos, que van desde las 360 K, hasta 1,2 Mbytes. Opcionalmente, un controlador de disco fijo permite la conexión de unidades de disco duro, con capacidades que van desde los 10 Mbytes, hasta los 32 Mbytes.

La tercera tarjeta, adaptadora Serie/paralelo, tiene la posibilidades de dos adaptadores en una misma máquina, canal Serie asíncrono con *interface* V24/RS-232 y un canal paralelo con *interface* compatible Centronics.

# LOS INVASORES



# NASHUA

NASHUA son los diskettes, im-  
portados de EE.UU., que están inva-  
diendo el mercado, por su calidad, fiabilidad,  
servicio y garantía de por vida.

Los principales fabricantes de ordenadores, han homologado los diskettes NASHUA para su utilización, por su alta prestación y rendimiento. NASHUA trabaja para mejorar el futuro de su ordenador.



**Sintronic S.A.**  
Importador exclusivo.

08018 BARCELONA - Gran Vía, 986. Tel. (93) 308 94 45  
28016 MADRID - Dracena, 10. Tel. (91) 250 92 63  
43004 TARRAGONA - Pons Icart, 32. Tel. (977) 23 39 12

ICL PRESENTA SU CLAN



Configuración básica del CLAN

■ La filial española de ICL ha presentado oficialmente un ordenador que merece ser clasificado entre los llamados supermicros. Su nombre es **Clan** y puede admitir hasta 16 usuarios simultáneos. Una de sus características distintivas es la de correr el sistema operativo Unix, en su versión V, con lo que ICL se coloca en la línea de la tendencia dominante de este tipo de productos.

El **Clan** de ICL está basado en el microprocesador 68000 de Motorola trabajando a una frecuencia de reloj de 10 Mhz. Tiene una memoria RAM de 512 Kbytes ampliables hasta 2 Mbytes corriendo Unix. Con el otro sistema operativo que admite —Pick— la memoria RAM puede llegar hasta los 3 Mbytes.

Integra discos Winchester de 40 Mbytes de capacidad y un cartucho de cinta de 20 Mbytes para *backup*. Mediante discos adicionales puede ampliar su capacidad de almacenamiento externo hasta 160 Mbytes.

Según la documentación entregada por la empresa británica, "**Clan** ha sido diseñado para proporcionar excelentes resultados trabajando concurrentemente con muchos usuarios simultáneos, rodando cualquier combinación de aplicaciones o tareas de gestión".

¿UN NUEVO FORTRAN?

■ El inventor del lenguaje Fortran, **John Backus**, se ha puesto a trabajar en el diseño de un nuevo lenguaje de programación porque, como dice él mismo, "hay problemas fundamentales con los lenguajes más usados de la actualidad". **Backus** está trabajando actualmente en el centro de investigaciones de IBM en San José, California. Los primeros resultados de su trabajo le llevarán todavía unos tres años y ningún detalle ha sido publicado sobre la marcha de su investigación. Sin embargo, **Backus**

Entre las aplicaciones que ICL ofrecerá en la fase inmediata de *marketing* de este nuevo producto figuran una gestión comercial integrada, una gestión hotelera y otra para compañías de seguros.

En su configuración básica (512 Kbytes de RAM, 40m Mbytes en disco, *car-*

*tridge*, 4 pantallas, impresora matricial y sistema operativo) el **Clan** se vende en el mercado español por 4 millones de pesetas. Subiendo en la escala puede llegarse hasta 2 Mbytes de RAM, 160 Mbytes en disco y 12 pantallas, a un precio de 12 millones de pesetas.

ha vuelto a la superficie con sus declaraciones de insatisfacción con las técnicas de programación.

"Prácticamente todos los lenguajes son extensiones de Algol —proclama **Backus**— con la adición de algunas características más o menos originales. El problema fundamental es la noción de mapeado, e incluso lenguajes tan funcionales como Lisp no han sido capaces de resolverlo".

Lisp, según **Backus**, "es un lenguaje caótico, muy confuso por el uso de variables y entornos y, sobre

todo, tremendamente desestructurado".

El autor de Fortran confiesa estar trabajando "en el nivel funcional de cómo obtener de un programa lo que realmente se espera de él y cómo incorporar buenas propiedades matemáticas en un programa". Un elemento crucial del diseño del nuevo lenguaje de **Backus** debiera ser el concepto de matemáticamente verificable. El célebre inventor de Fortran se declara impaciente ante la falta de sofisticación de las actuales técnicas de verificación.

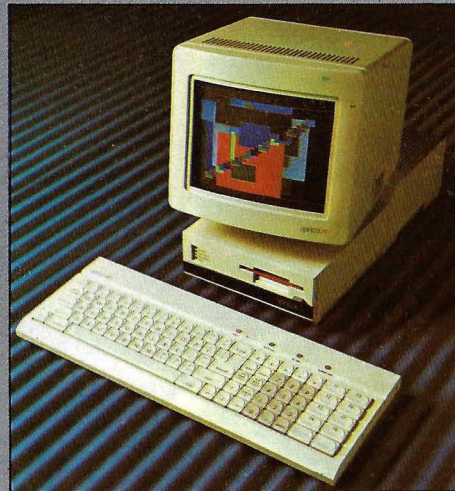
SI YA TE HAS CANSADO DE JUGAR Y QUIERES  
SACAR PARTIDO DE TU ORDENADOR PASATE A LA  
INFORMATICA SERIA Y PROFESIONAL  
**EN VENTAMATIC TENEMOS LO QUE NECESITAS**  
Y UNOS PRECIOS Y OFERTAS INCREIBLES



Para no QoLarte  
pasa por VENTAMATIC  
antes de comprar tu QL

CPU 32/8 bits 68008  
128K RAM (ampliable a 512K).  
Microdrives 2 x 100K  
Teclado castellano 65 teclas.  
2 conexiones RS232  
Gráficos hasta 512 x 256 puntos.  
8 colores.  
1 canal sonido.  
2 conexiones joystick.

Software incluido:  
**TOTALMENTE TRADUCIDO AL CASTELLANO**  
QL QUILL  
QL ABACUS  
QL EASEL  
QL ARCHIVE  
QL SUPERBASIC  
Q-DOS



El APRICOT F1E  
Una fruta mucho más jugosa.

CPU 16 bits 8086  
256K RAM (ampliable a 768K).  
Disco 315K.  
Teclado infrarrojos 92 teclas.  
Conexiones RS232 y CENTRONICS.  
Gráficos hasta 640 x 256 puntos.  
16 colores.  
1 canal sonido.  
Conexión RATON.

Software incluido:  
**TRADUCIDO AL CASTELLANO**  
MS-DOS 2.11  
TUTOR  
ACTIVITY  
DIARY  
SKETCH  
SUPER-WRITER  
SUPER-CALC  
SUPER-PLANNER

**COMMODORE PC: EL COMPATIBLE POR EXCELENCIA. FANTASTICAS PRESTACIONES Y  
CARACTERISTICAS CON UNA INCREIBLE RELACION CALIDAD/PRECIO.**

PROGRAMAS Y ACCESORIOS DISPONIBLES PARA TODOS LOS EQUIPOS

**VENTAMATIC**

c/ Córcega, 89, entlo. (entre Rocafort y Calabria) 08029 Barcelona  
Tel.: (93) 230 97 90

Metro: Entenza (línea V - Azul) Bus: 41, 27, 15, 54, 66

Horario: de 9.30 a 13.30 y de 16.00 a 20.00

Cerrado Lunes Mañana y Sábado Tarde.

ENVIOS A TODA ESPAÑA

TARJETAS CREDITO ACEPTADAS: VISA, MASTERCARD, AMERICAN EXPRESS

# TOSHIBA, ORD



**TOSHIBA T300**  
P.V.P. desde 390.000 ptas.

**TOSHIBA T 300**  
**ORDENA Y MANDA**  
**EN CALIDAD Y PRECIO.**

TOSHIBA T 300 es el microordenador de gestión con la mejor relación Calidad/Precio del mercado. Sus altas prestaciones a tan bajo precio son fruto de la avanzada tecnología de Toshiba, la marca japonesa de indiscutible liderazgo mundial.

### Características TOSHIBA T 300

- Procesador de 16 bits, 192 K de memoria usuario expandibles a 512 K.
- Monitor b/n o color de muy alta resolución (640x500 puntos) y peana orientable.
- Teclado separado de 103 teclas.
- Dos unidades de discos con 2x720 K útiles. Opcionalmente incorpora disco duro de 10 MB y gráficos con 256 colores.
- Impresora de 80 ó 136 c/l bidireccional, optimizada y gráfica.
- El microordenador de gestión TOSHIBA T300 está pensado para solucionar sus problemas de empresa.

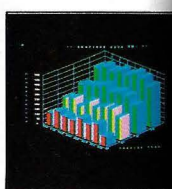


**TOSHIBA T 1500**  
**ORDENA Y MANDA**  
**EN COMPATIBILIDAD Y PRECIO.**

El ordenador personal TOSHIBA T1500 compatible con el IBM PC® a un precio más asequible —la mejor de todas las compatibilidades— teniendo además una gran variedad de programas adecuados a sus necesidades: Tratamiento de Textos, Contabilidad, Control de Stocks, Nóminas, Presupuestos, etc.

### Características TOSHIBA T 1500

- Procesador de 16 bits, 128 K de memoria usuario ampliables a 640 K.
- Totalmente compatible con el IBM PC®.
- Placa de gráficos en color incorporada en origen.
- Monitor b/n o color de alta resolución (640 H x 200 V) con tratamiento antirreflejante y peana orientable. Opcionalmente pantalla de cristal líquido.
- Teclado de 83 teclas con idéntica distribución que el del IBM PC/XT®.
- Dos unidades de discos con 2x360 K útiles. Opcionalmente incorpora disco duro interno de 10 Mb o externo de 20 Mb.
- Impresora de 80 ó 136 c/l bidireccional y optimizada.

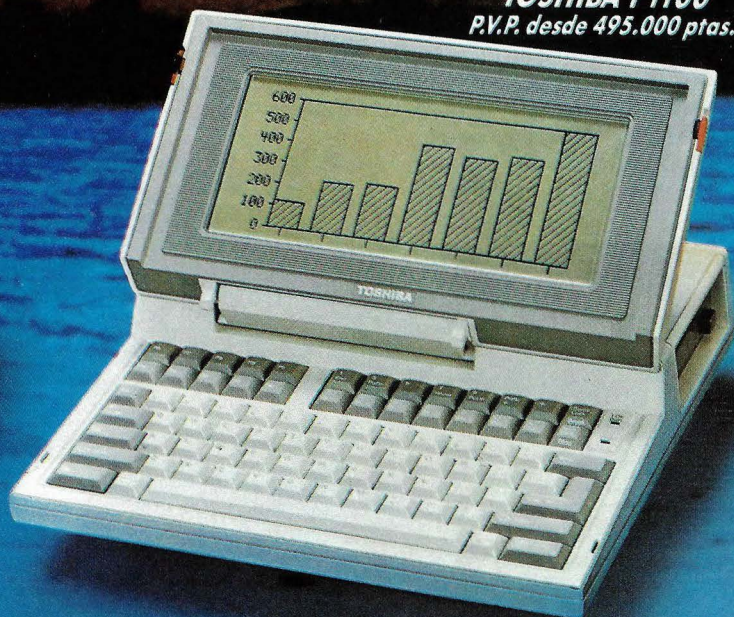


**VENTA Y ASI**

# ENA Y MANDA



**TOSHIBA T 1500**  
P.V.P. desde 488.000 ptas.



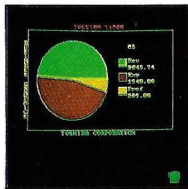
**TOSHIBA T 1100**  
P.V.P. desde 495.000 ptas.

**TOSHIBA T 1100**  
**ORDENA Y MANDA**  
**EN PORTABILIDAD Y COMPATIBILIDAD.**

El ordenador portátil TOSHIBA T1100 es el único compatible con batería incorporada, para que usted ordene y mande en cualquier lugar. Esté donde esté, dispondrá, al instante de la misma capacidad, rapidez, precisión, seguridad, calidad y facilidad de manejo que puede proporcionarle cualquier otro ordenador. Es lo último de TOSHIBA.

### Características TOSHIBA T 1100

- Procesador de 16 bits, 256 K de memoria ampliables a 512 K.
- Compatible con el IBM PC®.
- Pantalla de cristal líquido de alta resolución (640 H x 200 V) incorporada.  
Opcionalmente monitor b/n o color.
- Teclado de 83 teclas.
- Un disco de 3½ pulgadas y 720 K útiles incorporado.  
Opcionalmente puede llevar otro disco externo.
- Placa de gráficos en color incorporada en origen.
- Hasta 8 horas de funcionamiento con baterías recargables incluidas.
- Ultracompacto (31,1 anchura x 6,6 altura x 30,5 cms. fondo) y ligero (4,1 Kgs.).



C.

Rogamos nos den más detalles de los ordenadores

T300  T1500  T1100

Aplicación que desea \_\_\_\_\_

Nombre \_\_\_\_\_

Empresa \_\_\_\_\_

Dirección \_\_\_\_\_

Tel. \_\_\_\_\_ Telex \_\_\_\_\_

Población \_\_\_\_\_ D.P. \_\_\_\_\_

Provincia \_\_\_\_\_



**TOSHIBA**  
española de microordenadores s.a.

Caballero, 79. Tel. 321 02 12. Telex 97087 EMOS. 08014 Barcelona

**ATENCIÓN TÉCNICA EN TODA ESPAÑA**

PROBLEMAS PARA IBM EN JAPON

■ Malas noticias para IBM en Japón. Su ordenador JX, al que algunos describen como un anticipo de lo que será el futuro PC2, se está vendiendo por debajo de lo esperado. La competencia de las marcas japonesas es demasiado fuerte, y al gigante americano le ocurre lo mismo que a sus rivales nipones en Estados Unidos: la imagen de marca extranjera perjudica su nivel de ventas.

NEC, un débil competidor en Estados Unidos, supera en ventas a IBM en

país están mayormente interesados en los juegos de mucho movimiento, no en los programas orientados a los negocios que se ofrecen junto con el JX".

El discutido ordenador de IBM es algo así como una especie de mitad de camino entre el ya envejecido PC y el ahora difunto PCjr, con el que la filial japonesa de la empresa americana aspiraba a conquistar un puesto de vanguardia en los difíciles mercados de Extremo Oriente. En efecto, uno de

dos—que lleva la mayoría de sus rivales japoneses.

La adopción de *diskettes* de 3 1/2 pulgadas como dispositivo de almacenamiento —en lugar de los de 5 1/4 que llevan los modelos americanos de la marca— no parece ser otra cosa que una concesión a las preferencias niponas. Sin embargo, para conformar a esa clientela, IBM está estimulando a los *software houses* americanas a convertir sus programas al tamaño de *diskettes* más pequeño.

El *software* es el punto flaco del JX. Pero, en cualquier caso, el mercado doméstico japonés es difícil de penetrar por razones culturales. Una de esas razones sorprenderá a nuestros lectores: la escasa experiencia de los usuarios en la utilización de teclados.

Así es. A falta de un alfabeto, los japoneses y otros pueblos asiáticos nunca han adquirido la costumbre de teclear. La mayor parte de la correspondencia sigue escribiéndose a mano. Y aunque el

público joven ha adquirido destreza con los teclados gracias a los *videogames*, los analistas no esperan un verdadero cambio hasta que los ordenadores no adopten sistemas de *interface* con iconos a bajo costo.

Si bien el JX cuenta con *ports* para la conexión de ratón, lápiz óptico y *joystick*, su concepción básica sigue descansando en el clásico teclado.

Por otra parte, si bien las grandes empresas viven una euforia de informatización, el pequeño comercio y los hogares se conforman por ahora con los métodos más tradicionales para sus operaciones de cálculo. Los ordenadores domésticos son vistos como poco más que juguetes sofisticados.

Asao Ishikuza, redactor jefe de *Nikkei Byte*, es tajante en su juicio sobre el JX: "en los próximos seis meses vendrán nuevas máquinas y este ordenador de IBM se quedará marginado del mercado japonés".



IBM JX

Japón. Estas cifras valen para el mercado de ordenadores personales, porque en los grandes sistemas IBM disputa año a año con Fujitsu e Hitachi el primer puesto del mercado.

Según nuestro colega Yasuo Naito, director de la respetada revista *Nikkei Computer*, "el JX es una máquina interesante, pero IBM no ha llegado a comprender cómo funciona el mercado de los *home computers* en Japón. Los consumidores de nuestro

rasgos es que soporta alternativamente caracteres en chino, tailandés y otros idiomas asiáticos, además de 10.000 caracteres japoneses kanji.

No es que se trate, pues, de un producto típicamente americano. Ha sido diseñado en los laboratorios de IBM Japan y la fabricación fue encargada a *Matsushita*. Tal vez uno de los factores del desinterés del público reside en que se basa en el microprocesador 8088, en lugar de los 8086 u 80186 —más rápi-

EL ECLIPSE, MAS RAPIDO TODAVIA

■ La ya clásica familia de miniordenadores Eclipse, de Data General, ha dado otro salto en la velocidad de cálculo de su modelo MV/10000, gracias a la introducción de un nuevo juego de instrucciones de microcódigo que ejecuta funciones algebraicas y trigonométricas que antes tenían que programarse en lenguaje ensamblador. Gracias a esta característica, el Eclipse MS/10000 reduce significativamente el tiempo de ejecución de instrucciones. O, dicho de otra manera, el rendi-

miento se incrementa pasando de 2,5 a 2,95 millo- nes de instrucciones por segundo (MIPS).

Los actuales usuarios de este modelo de miniordenadores de 32 bits no quedan al margen del progreso anunciado por Data General. La astucia consiste en que el nuevo juego de instrucciones viene en un medio externo (*Writeable Control Store*) y se carga en memoria RAM de la unidad aritmético-lógica cada vez que se inicializa el sistema.



# ¿Qué espera Vd. de un sistema de gestión de bases de datos?



## Potencia

### Potencia:

El sistema de gestión de bases de datos dBASE III puede manejar 10 ficheros simultáneamente, por lo que fácilmente se puede extraer información de una base de datos e introducirla en otra.

### Velocidad:

La clasificación, búsqueda y modificación de la información se realizan con gran rapidez, debido a que dBASE III realiza muchas operaciones dentro de la memoria y no mediante acceso a disco. También es posible introducir hasta 32 procedimientos (subrutinas) en un único módulo para que su proceso sea más rápido y de forma automática.

### Capacidad:

dBASE III tiene una capacidad prácticamente ilimitada. Puede direccionar hasta 1.000.000.000 de registros por base de datos, de ahí que la capacidad quede limitada, únicamente, por el hardware.

dBASE III pone en manos del usuario un sistema realmente profesional, facilitando el uso a través de un programa de asistente de mandatos.

**dBASE III™: norma para los profesionales.**

## Velocidad

## Capacidad

### Pruebe Vd. mismo dBASE III!

Llame Vd. a las oficinas de Ashton-Tate, teléfono (91) 442-3866 para indicarle la dirección del distribuidor más cercano. Recibirá una demostración gratuita y sin compromiso.

O bien rellene y envíe este cupón a nuestras oficinas.

Ashton-Tate S.A. Rosario Pino, 6  
28020 Madrid Tfno. (91) 442-3866/442.3877

# ASHTON · TATE

### Cupón

Envíeme amplia información técnica sobre dBASE III

Nombre: \_\_\_\_\_

Cargo: \_\_\_\_\_

Compañía: \_\_\_\_\_

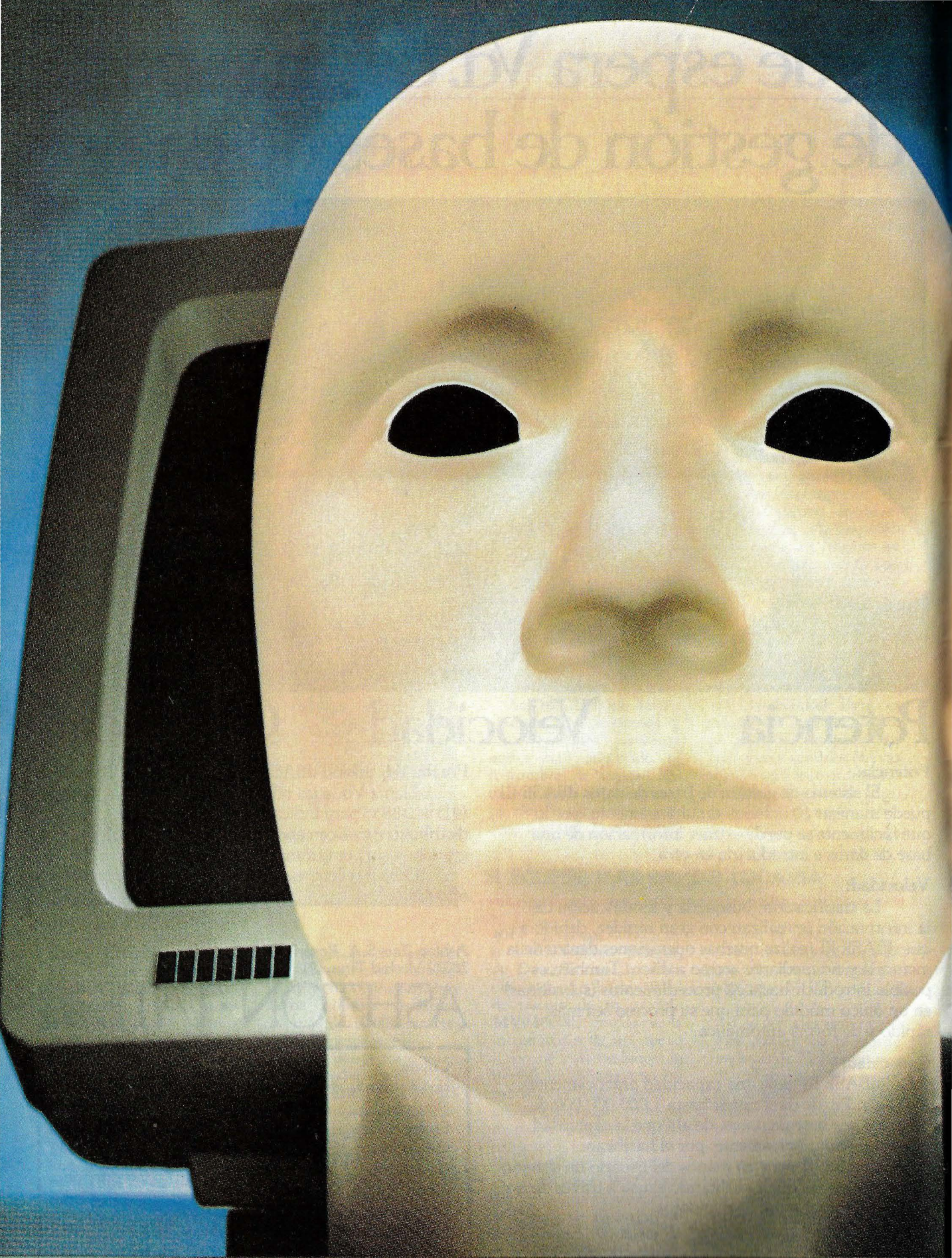
Dirección: \_\_\_\_\_

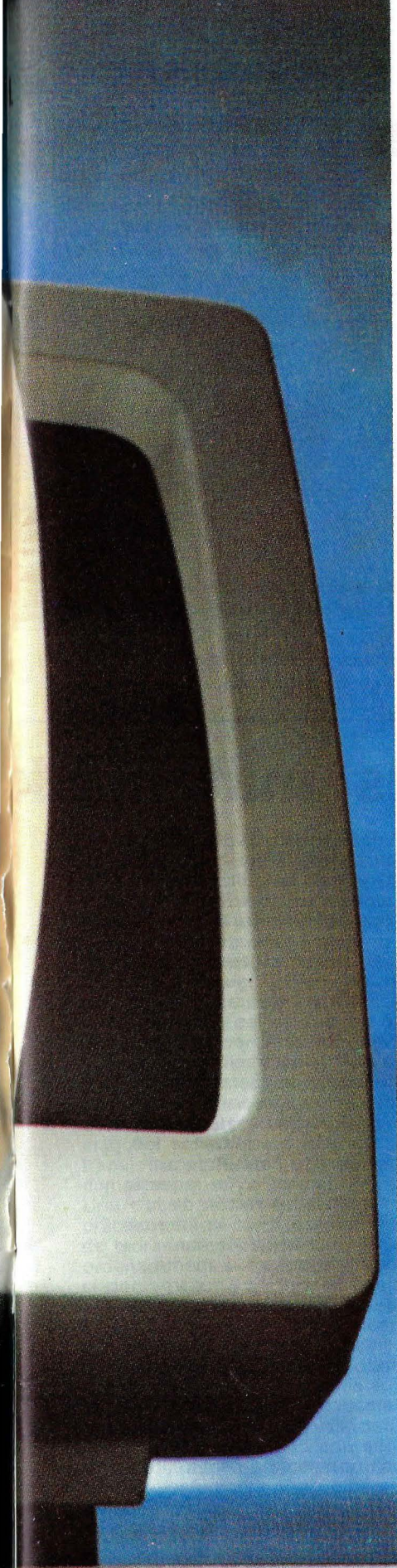
Ciudad: \_\_\_\_\_

Teléfono: \_\_\_\_\_

Enviar este cupón en un sobre a: Ashton-Tate S.A.  
Rosario Pino, 6 - Madrid 28020

dBASE III™ es una marca registrada de Ashton-Tate.





# I.A.

PRIMERA PARTE

# COMO CONSTRUIR UNA MAQUINA INTELIGENTE

*En general, los mosquitos no son considerados como seres inteligentes. Sin embargo, hasta ahora, los más grandes y veloces ordenadores no han conseguido igualar la potencia de procesamiento de un mosquito, con su habilidad de volar, navegar, aterrizar, para identificar blancos, compañeros y áreas de reproducción, para sobrevivir como especie durante millones de generaciones en este mundo tan impredecible y cambiante. El mosquito apenas tiene unas pocas decenas de miles de neuronas cerebrales, el ser humano tiene cerca de un billón.*

Los científicos abocados a la tarea de lograr máquinas capaces de pensar como los humanos se enfrentan a lo que tal vez sea la más ardua tarea que se haya fijado jamás el hombre. Virtualmente, cada investigador en el campo de la Inteligencia Artificial tiene sus propias ideas favoritas acerca del mejor camino a seguir para alcanzar esa meta. Algunos parecen convencidos de que los ordenadores inteligentes deben tener movilidad y ser capaces de computar la información sensorial. Otros argumentan que lo fundamentalmente importante es la lógica, mientras que abundan los que opinan que más que lógica, los ordenadores deben aprender los significados antes de adquirir una conducta inteligente.

**Hans Moravec**, investigador científico de la Universidad Carnegie-Mellon, de Pittsburgh, es de los que creen que la senda hacia la IA pasa

por la construcción de robots móviles, máquinas con autonomía de desplazamiento en el mundo real. Más optimista que la mayoría de sus colegas, Moravec predice que dentro de 20 años habrá robots con un nivel humano de inteligencia.

Ahora, en la mitad de su treintena, se puede decir que Moravec ha pasado las cuatro quintas partes de su vida dedicado a construir robots. El primero lo hizo cuando apenas tenía 7 años, pero el primero "en serio" (con cuerpo, motor, batería y cables) tres años más tarde.

A partir de entonces, no ha cesado de hacer robots, primero en la Universidad de Stanford y luego en la Carnegie-Mellon. Entre los éxitos de Moravec se encuentra Stanford Rover, el primer robot equipado de visión, con capacidad para percibir y reconocer obstáculos y replantear el recorrido para evitarlos. Para este

especialista, la movilidad es un factor clave, pues fuerza la adaptabilidad general. Le parece imperdonable que se engañe al público calificando de "inteligentes" a algunos ordenadores, que en realidad no son capaces de llevar a cabo más de una tarea programada por vez. La movilidad supera a la percepción sensorial, las pautas de reconocimiento y el aprendizaje, "talentos" todos ellos que el ser humano comparte con animales inferiores aunque sean extremadamente difíciles para los autómatas. Por ejemplo, a un autómata le es mucho más difícil que a un individuo de inteligencia relativa el aprender a jugar o a diagnosticar una enfermedad.

Moravec cree que los investigadores en IA están innecesariamente desmoralizados por el descubrimiento de que algo que resulta natural para los hombres se resista a ser ingresado al código de un ordenador. Este era uno

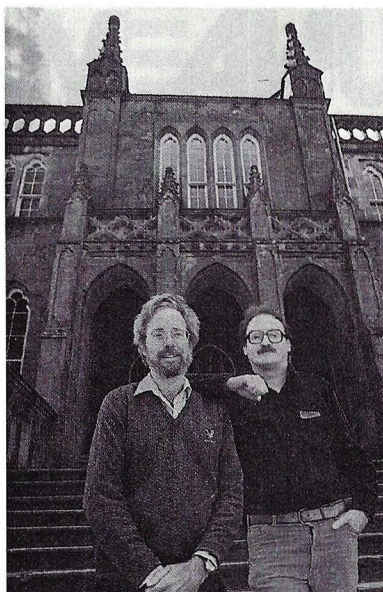
## Mas allá de las fronteras matemáticas

La pregunta "¿qué ha logrado la inteligencia artificial?" sugiere varias respuestas típicas. Una de ellas es que los programas de IA han probado importantes teoremas matemáticos. Pero, exactamente, ¿qué significa que un programa haya demostrado un teorema?, ¿cuánta ayuda humana necesitó?, ¿el teorema había sido ya demostrado por matemáticos?, ¿se puede confiar en la demostración obtenida mediante una máquina?

**Robert Boyer** y **J. Strother Moore**, profesores de la Universidad de Texas, han desarrollado y probado un programa con el que se han demostrado muchos resultados matemáticos importantes. Bajo su supervisión, un estudiante, **Natarajah Shankar**, produjo una demostración mediante ordenador del teorema de Church-Rosser, uno de los logros fundamentales de la ciencia informática.

Actualmente, Shankar está trabajando en una recreación mediante ordenador de la famosa ley de reciprocidad de los cuadrados de **Kurt Godel**.

Publicada en 1931, la demostración de Godel establecía que en matemáticas hay proposiciones verdaderas que no pueden probarse. Se la considera como uno de los grandes logros de la lógica

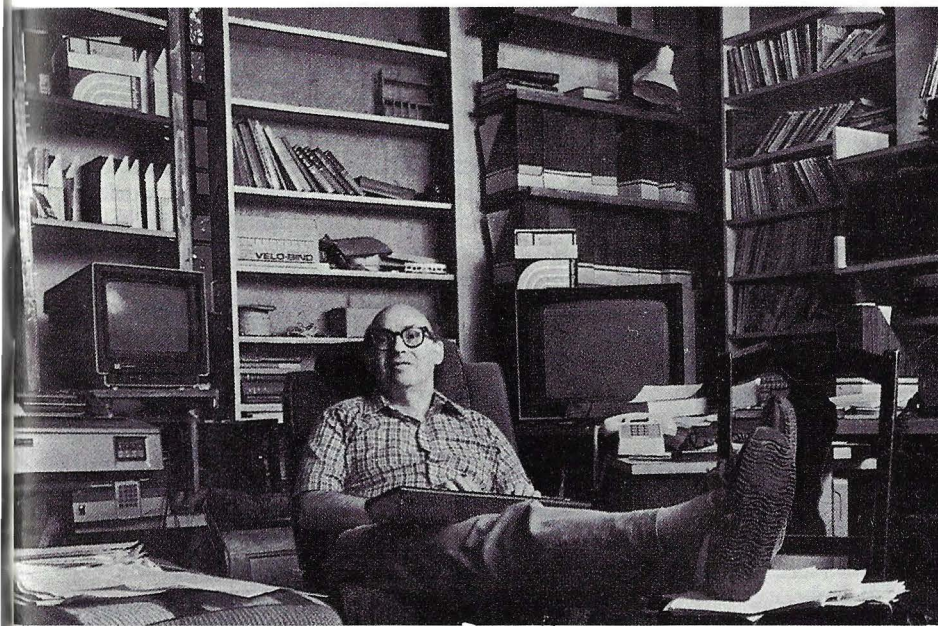


J. Strother Moore y Robert Boyer

matemática del siglo XX. Irónicamente, el mismo teorema de Godel se ha utilizado como argumento en contra de la IA, ya que pone límites a lo que un programa de ordenador puede demostrar. Realmente, estos límites son igualmente aplicables a los seres humanos a no ser que se les permita trabajar con una noción más vaga de "demostración".

El concepto de "demostración" permaneció vago desde los días de Euclides hasta el siglo XIX. Durante dos mil años fue perfectamente natural pensar que una demostración requería la misteriosa operación de la razón humana. Pero la idea de que algunas verdades son autoevidentes para la mente humana ha sufrido un duro golpe con el descubrimiento de la geometría no euclidiana. Entonces, siguiendo el trabajo pionero de **Gottlieb Frege** en lógica simbólica, los matemáticos empezaron a aplicar la noción más estricta de que una demostración puede obtenerse enteramente por medio de la manipulación formal de los símbolos.

Esto no solamente impuso una



Marvin Minsky, del Massachusetts Institute of Technology

de los temas que en tiempos solía discutir con su consejero de tesis en Stanford, **John McCarthy**, uno de los fundadores y más importantes ideólogos de la IA. "Los pioneros sentían intensamente que casi lo habían logrado —dice Moravec. Creían que si cosas difíciles, como el ajedrez o los problemas de geometría, son tan fáciles de resolver para las máquinas, los temas de nivel inferior serían más fáciles todavía. Ahora, McCarthy piensa que lograr la Inteligencia Artificial es tarea para un Einstein o un Newton. No creo que sea para tanto. Todo es cuestión de contar con ordenadores más veloces".

Moravec cree que esos ordenadores más rápidos están en camino. "A comienzos de la década del 90 —dice— tendremos pequeños ordenadores relativamente baratos y capaces de ejecutar mil millones de operaciones por segundo. Según mis cálculos, mil

cas

norma más estricta en las demostraciones realizadas por los hombres. También preparó el camino para las demostraciones por máquina. Como explica Boyer: "Frege, Russell, Whitehead y otros fueron los autores de este avance, aplicando matemáticas a las matemáticas, y consolidaron la idea de que se pueden presentar demostraciones con exactitud. Cuando aparecieron los ordenadores fue posible que la máquina hiciera gran parte del trabajo de verificación de las demostraciones".

Uno de los primeros pasos prácticos hacia la demostración de teoremas mediante ordenador fue la invención por el doctor **Alan Robinson** del método denominado resolución. Este método comienza asumiendo que un teorema es falso e intenta mostrar que esto conduce a una contradicción. La resolución se hace normalmente en el lenguaje de programación Prolog. El demostrador de teoremas de Boyer-Moore emplea un enfoque distinto. Tiene una colección de reglas para

reescribir fórmulas y las aplica repetidamente hasta alcanzar el resultado deseado. Algunas veces falla. Pero, según Boyer: "se perfecciona constantemente y está verificando las demostraciones de muchos teoremas matemáticos interesantes".

En 1979 había llegado al nivel de la enseñanza superior y demostrado que cualquier número puede descomponerse en primos de una sola manera. "Hemos continuado con lo que realmente son teoremas matemáticos serios", dice Boyer citando la ley de Gauss como ejemplo. Este teorema sobre los restos obtenidos de dividir cuadrados por números primos fue descrito por **Karl Frederick Gauss** (1777-1855) como "el germen de la aritmética superior".

La demostración por ordenador la llevó a cabo otro discípulo de Boyer y Moore, llamado **David Russinoff**, quien ya había hecho una tesis doctoral sobre teoría de los números. Boyer explica que Russinoff "se puso a trabajar duramente y en un par de semanas dio a nuestro demostrador de teoremas una

colección de proposiciones que fueron cuidadosamente verificadas que, concatenadas, produjeron un teorema". Otro de los avances fue la demostración por ordenador de la teoría numérica que es la base de algoritmo de cifrado con clave pública. Los códigos de clave pública usan distintas claves para codificar y decodificar mensajes. Su ventaja sobre otros códigos es que no es necesario transmitir la información necesaria para descifrar mensajes. Por lo tanto, hay menos riesgo de que la clave caiga en manos del enemigo.

¿Es Boyer demasiado modesto cuando dice que el demostrador de teoremas meramente verifica demostraciones? "Depende de la perspectiva. Desde el punto de vista de un matemático serio —dice— el demostrador de teoremas no está contribuyendo mucho. Desde el punto de vista de alguien relativamente ignorante en matemáticas, probablemente es mucho mejor de lo que él mismo puede llegar a ser". Boyer no quiere admitir que el

millones de operaciones por segundo es el equivalente a la inteligencia de un colibrí. Una década después, tendremos ya máquinas capaces de un billón de operaciones por segundo, exactamente lo necesario para alcanzar el nivel de la inteligencia humana”.

— “¿Qué quiere decir?”

— “¿Qué cualquier cosa que pueda llevar a cabo el ser humano, será capaz de hacer la máquina”.

— “¿Estar en el campo de beisbol, ver cómo la bola se aleja del bate, correr y cogerla?”

— “Sí, ¿por qué no?”

— “¿Quiere decir que será capaz de salir de esta habitación, bajar, llamar un taxi, ir al aeropuerto, tomar el avión a Washington, leer algunos papeles y ponerse a escribir sobre, por ejemplo, inteligencia artificial?”

— “Sí”, responde Moravec titubeando sólo para consolar al visitante,

“Tal vez —añade— algunas habilidades profesionales lleven más tiempo de reproducir”.

Actualmente, la mayoría de los investigadores en IA consideran excesivo el optimismo de Moravec. Por ejemplo, **Marvin Minsky**, del Instituto de Tecnología de Massachusetts, uno de los cuatro iniciadores de este campo de investigaciones, piensa que el ser humano podrá sentirse satisfecho si dentro de cien años llega a fabricar un robot capaz de sustituir con eficacia a una ama de casa. **John McCarthy** recuerda muy bien sus discusiones con Moravec, pero sigue pensando que una máquina genuinamente inteligente tardará mucho más en nacer que los ordenadores ultra rápidos. “Necesitaremos 1,7 Einsteins”, bromea.

Queda razonablemente claro cómo resolver partes del problema de hacer un robot imaginado por Moravec, por

ejemplo planear un viaje de Pittsburgh a Washington. Podría estar equipado de tablas de distancias entre determinados puntos, como ciudad a ciudad, ciudad a aeropuerto, hogar y despacho, con paradas de taxis o estaciones de ferrocarril. Y podría almacenar cantidad de conocimientos sobre los mejores medios de trasladarse dentro de distancias preestablecidas: que los aviones son preferibles para distancias superiores a, digamos, 300 kilómetros, los trenes (suponiendo que seguirán existiendo en ese entonces) para distancias entre 100 y 300 kilómetros, los automóviles para recorrer entre 8 y 100 kms. y los taxis para distancias no superiores a 8 kms. Una vez enriquecido con muchos conocimientos de este tipo, un ordenador podría establecer el plan adecuado para las necesidades de la gente promedio.

Pero, para llegar a hacer físicamente

demostrador de teoremas hace algo creativo. Está de acuerdo en que para la mayoría de la gente es como si hiciera matemáticas. “Pero, para un matemático, no hay nada como la creatividad matemática real actuando”.

Las demostraciones de los libros de texto a menudo omiten detalles, los pequeños pasos que se consideran demasiado obvios como para mencionarlos. El demostrador de teoremas de Boyer-Moore, que no se aburre ni se sobrecarga de información, realiza todos estos pequeños pasos. No obstante, a menudo es necesario guiarle en los pasos principales de una demostración.

El profesor de Texas estima que tuvieron que introducir aproximadamente tres páginas de información para que el sistema verificara el algoritmo RSA. Para el teorema de Church-Rosser fueron necesarias veinte páginas aproximadamente. “En todos estos casos —explica— la extensión de la entrada fue proporcional a la exposición de un texto de un estudiante universitario”.

Boyer y Moore empezaron a trabajar en un demostrador de teoremas durante los prósperos

años de comienzos de los 70, en la Universidad de Edimburgo. “Cuando llegué a Edimburgo en 1971, era en todos los sentidos el centro mundial de la demostración automática de teoremas”, recuerda Boyer. “Allí trabajaban **Bernard Meltzer, Bob Kowalsky, Pat Hayes, Alan Bundy...** que han contribuido tanto a este campo de investigación”. “Llegué allí —prosigue Boyer— y tuve tres años absolutamente maravillosos para trabajar en el gran plan de intentar que los ordenadores demostraran complicados teoremas. Más o menos, Moore y yo seguimos trabajando en la misma línea. Estamos demostrando importantes teoremas, pero es necesaria mucha ayuda manual para guiar al programa demostrador. Por eso estamos muy lejos del ideal. Por otra parte, estamos consiguiendo que el ordenador verifique teoremas de enorme dificultad”. ¿Ha sido más duro de lo que esperaban? “Es algo increíblemente difícil, responde Boyer, porque sabemos que, en un sentido, se trata de una empresa teóricamente imposible. Tenemos los famosos teoremas de Church y Godel, que afirman que no se puede escribir un programa de

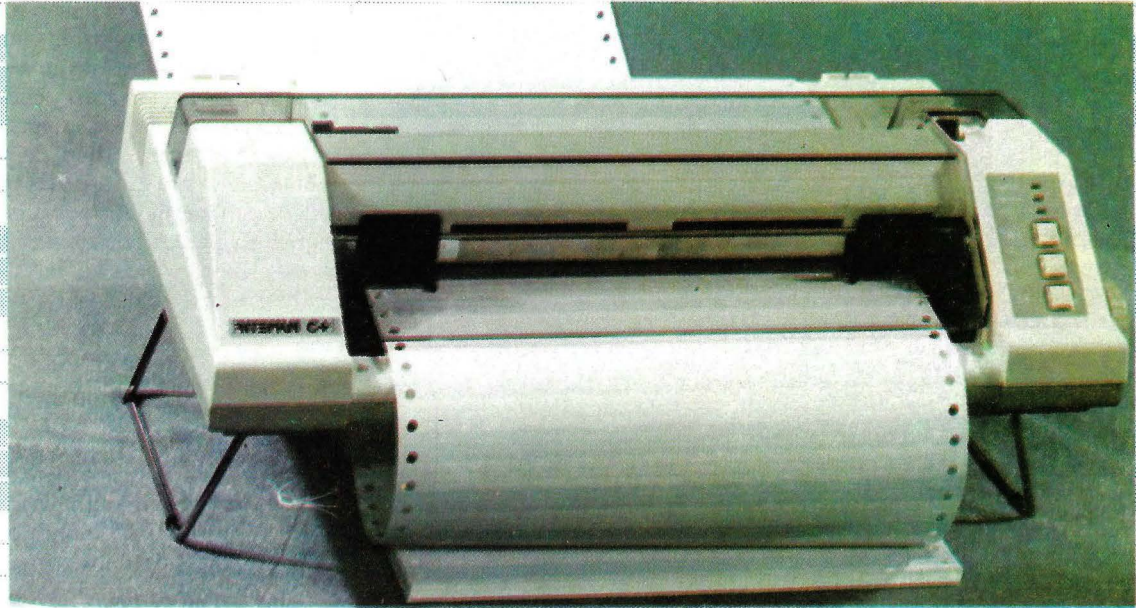
ordenador con capacidad para solucionar un problema matemático. Se sabe que es imposible, probadamente imposible”. “En cualquier caso —añade— el reto real es tratar de ver por qué los seres humanos algunas veces lo hacen bastante bien”. Boyer destaca que él y Moore sólo han automatizado el trabajo de detalle de la demostración de teoremas. “Las matemáticas no consisten en esos procesos graduales de afinación, sino en los grandes pasos, los saltos, los nuevos conceptos. Pero yo sostengo que los buenos matemáticos normales, antes de hacer público su trabajo, realmente siguen esos pasos mentalmente”. Aquí, Boyer adopta una postura nada convencional respecto de la forma en que operan las mentes de los matemáticos. Muchos dirían que rellenan los detalles de sus demostraciones inconscientemente, si es que lo hacen. Boyer piensa que los buenos matemáticos lo hacen conscientemente, incluso si no escriben cada paso en los trabajos que publican. Un investigador que ha intentado mecanizar los “grandes saltos” en el pensamiento matemático reside ahora en Austin, Texas, como

# RITEMAN:

PERSONAL/BUSINESS  
PRINTER

## AMPLIA GAMA

Nuevas impresoras modelos F+ y C+, sin rodillo alimentación horizontal, impresión vertical, tracción y fricción desde 4 a 10", bidireccional optimizada velocidad 105 cps. con soportes de elevación.



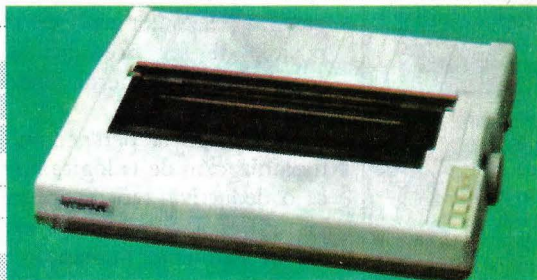
RITEMAN F+: Interface Paralelo Centronics, 2K buffer NLQ

P.V.P. 69.000 pts.

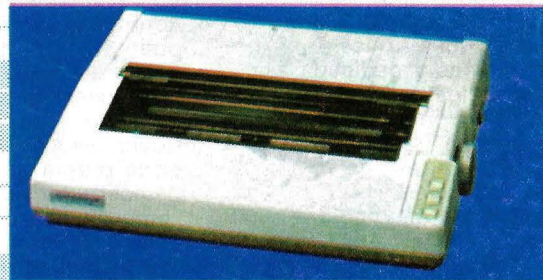
RITEMAN C+: Especial directa a COMMODORE (cable inc.)

P.V.P. 67.000 pts.

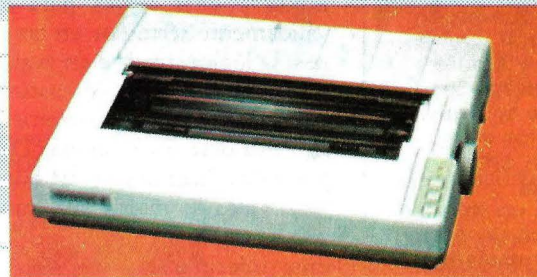
Otros modelos RITEMAN en 80 y 136 columnas, velocidad 120, 140, 160 cps.



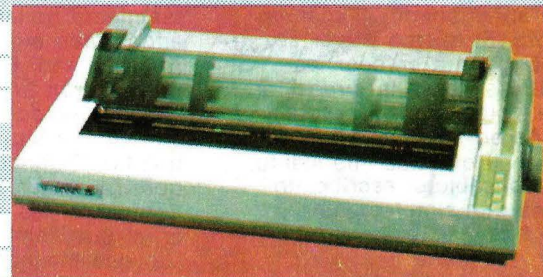
RITEMAN 10, 120 cps. P.V.P. 81.000



RITEMAN 10-IBM, 140 cps. P.V.P. 85.000



RITEMAN 10-II 160 cps. P.V.P. 93.000



RITEMAN 15 160 cps. P.V.P. 155.000

DE VENTA EN LOS MEJORES ESTABLECIMIENTOS ESPECIALIZADOS

**DATAMON**

DATAMON, S. A.

PROVENZA, 385-387, 6.º, 1.ª  
TELÉFONO (93) 207 27 04\*

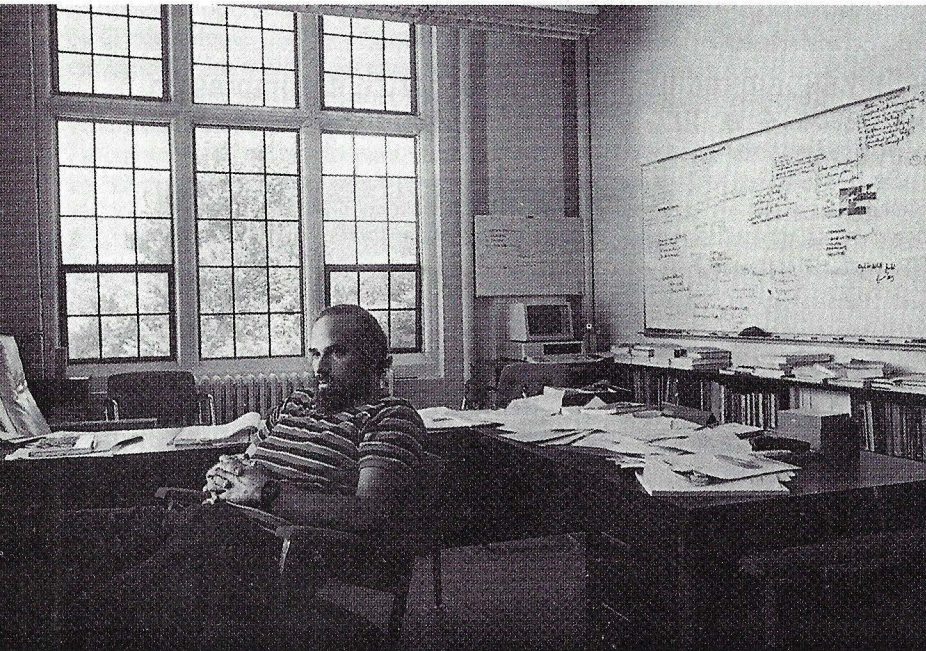
REPRESENTACION EN ESPAÑA DE:

**RITEMAN:**

-IMPRESORAS PROFESIONALES-

08025 - BARCELONA

\* **MAYORES PRESTACIONES**  
\* **MEJOR TAMAÑO**  
\* **MEJOR PRECIO**



Robert Schank, de la Universidad de Yale

sus colegas Boyer y Moore. Es el doctor **Douglas Lenat**, autor de los programas AM y Eurisko, quien ha dejado Stanford para pasar a trabajar en la *Microelectronic and Computer Technology Corporation*, propiedad común de varias grandes firmas norteamericanas y dedicada a investigar en los campos de avanzada relacionados con la informática y la microelectrónica.

Los programas de Lenat buscaron en las matemáticas hipótesis interesantes para demostrar. Boyer considera su trabajo muy interesante y lamenta que Lenat parece haberlo abandonado, al menos por ahora. El mismo Boyer se sintió obligado a enfocar las matemáticas desde la dirección opuesta: "creo que mi propia formación en matemáticas y lógica es tal que casi me siento un irresponsable si escribo un programa que simplemente formule hipótesis en vez de verificar realmente".

Esta es la razón por la que el demostrador de teoremas de ambos especialistas no ha añadido ningún nuevo teorema interesante a las matemáticas. Por sí mismo no puede formular hipótesis y los matemáticos han mostrado

escaso interés en usarlo para verificar sus hipótesis. Sin embargo, en la práctica se ha usado para verificar las propiedades de programas de ordenador. Boyer piensa que la comprobación de programas de comprobación de programas puede ayudar a evitar desastres reales que ocurren a consecuencia de errores en el *software*.

Boyer tiene confianza en la propia fiabilidad del demostrador de teoremas, "pero no una confianza absoluta", admite. "Hay muchísima gente que lo está usando y no ha habido más que una o dos personas realmente brillantes que hayan encontrado algún error". Hace tiempo, Boyer y Moore, prometieron tirarse desde lo alto del *Golden Gate* si alguien encontraba algún error en su trabajo. Entonces, un amigo que trabaja en **Digital Equipment** les envió un informe en el que demostraba un error. "Lo que hicimos fue enviarle una foto trucada de nosotros dos saltando desde el puente", cuenta Boyer. "Pero ahora, en Austin, hay un puente muy bajo y creo que nos atreveríamos a saltar".

**Tony Durham**

te el viaje por sí mismo, necesitaría habilidades sensoriales y motrices y, sobre todo, comprender y manejarse con las inevitables circunstancias inesperadas que le acechan en el mundo real.

Finalmente, para llevar a cabo el resto de la misión, sacar consecuencias y escribir sobre sus investigaciones, el robot también tendría que tener, por lo menos, algún conocimiento sobre el millón de posibles obviedades no tan obvias para él. Algo, aunque quizás poco, del conocimiento que los hombres han venido acumulando sobre la indivisible e ininterrumpida elaboración de casi todo.

Como toda programación de ordenadores digitales, todo el edificio de la IA está construido sobre la base de varios principios de procesamiento simbólico. El primer ordenador digital, o "calculador automático", empleaba la lógica matemática para manipular símbolos numéricos y resolver ecuaciones. Pero a sus brillantes inventores no se les escapó que esas máquinas, con la misma facilidad, podían manipular símbolos no numéricos —letras, palabras, posiciones de ajedrez, mapas, diagramas— y, en general, cualquier tipo de elemento posible de ser precodificado como secuencias de números binarios (1 y 10).

Esto abrió la perspectiva para la mecanización de la lógica no numérica o deductiva, tan reverenciada por los antiguos como sumo exponente del pensamiento humano.

Exactamente igual que el álgebra se limita a unas reglas para sustituir válidamente términos en las ecuaciones, la lógica consiste en reglas —llamadas axiomas— que sustituyen un enunciado por otro, permitiendo con ello elaborar un teorema. Dadas las premisas "Sócrates es un hombre" y "todos los hombres son mortales", por ejemplo, un simple axioma permite inferir que Sócrates es mortal. Leyes así pueden ser expresadas de varias maneras. En un programa de ordenador suelen equivaler a la forma SI-ENTONCES. Por ejemplo, "si el objeto A pertenece a la clase de los objetos B y si todos los miembros de la clase B tienen la propiedad C, entonces A tiene la propiedad C".



# Ser responsable

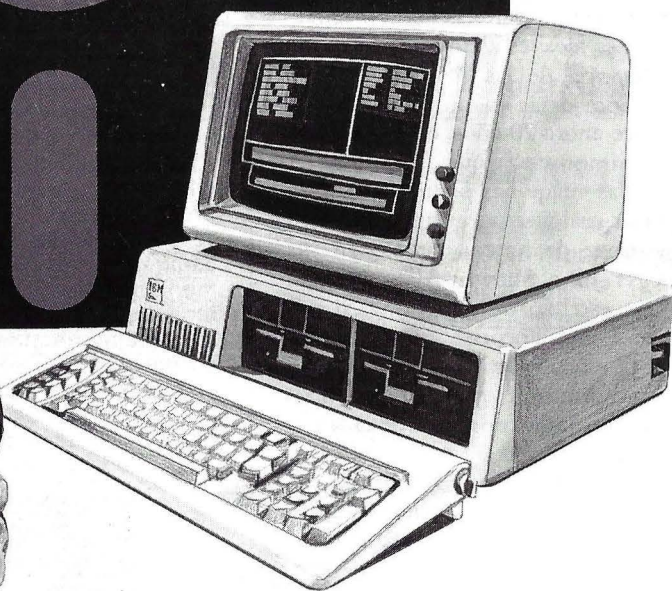
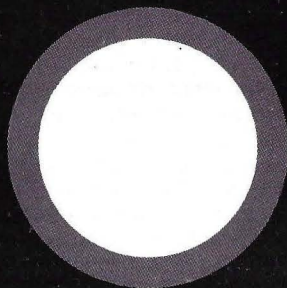
No.

**maxell**

MINI-FLOPPY DISK  
MINIDISKETTE  
@ MINI-DISQUE SOUPLE

**MD2-HD** (96 TPI)

JAPAN JAPON



Dispuestos cuando se los llama. Siempre listos de inmediato. Fiables, con toda la potencia. Esto es lo que Vd. espera. Siempre.

Y ésto es lo que debe Vd. esperar de sus soportes de datos. Ya que ellos son también responsables. Los soportes de datos Maxell - de los que se puede fiar. Para que no existan insuficiencias circulatorias en el flujo de los datos.

**SISCOMP**  
**S.A.**

Roselló, 184. 4rt, 3a  
08008 - BARCELONA.  
Teléfon 323 45 65  
Telex 98251 SCMP E

**maxell**<sup>®</sup>  
soportes de datos  
**la fiabilidad**

# El sistema Explorer

Esas operaciones lógicas están basadas en la habilidad del ordenador para buscar y acoplar símbolos. Si la máquina puede encontrar algún tipo de relación entre la pauta de símbolos del lado SI de la ley, puede provocar su reemplazo por los del lado EN-TONCES. La lógica también depende de la habilidad de la máquina para establecer conexiones dentro de su memoria. Una importante virtud del lenguaje de programa LISP, el favorito de la mayoría de los programadores de IA, es su facilidad para crear ese tipo de estructuras de memoria. Otro lenguaje utilizado por los investigadores es el Prolog, especialmente bueno para facilitar inferencias lógicas.

En el comienzo de la IA, a finales de los años 50, los investigadores estaban tan subyugados por el poder de las máquinas que llegaron a imaginar que la aparente complejidad de la conducta inteligente podría ser reducida a alguna lógica general y espartana. Esa idea les alentó a creer que la inteligencia de las máquinas estaba al alcance de la mano.

Hace ahora 20 años, en 1965, **Herbert Simon** decía que "dentro de 20 años, las máquinas serán capaces de realizar cualquier tarea que el hombre sea capaz de hacer". Junto con sus colegas **John Shaw** y **Allen Newell**, Simon escribió un programa, al que llamó *Logic Theorist*, para poner a prueba muchos de los teoremas de la lógica formal. Hoy se le reconoce como el primer programa de la tradición IA.

*Logic Theorist* y muchos de sus sucesores se basaban en leyes lógicas simples y generales, ensayando muchas combinaciones posibles de premisas simbólicas para llegar a la demostración deseada. Pero, a medida que los investigadores van dejando atrás el artificial y austero mundo de la lógica formal por otro más realista, aquellas aproximaciones pioneras resultan hoy muy poco prácticas.

Un medio menos artificial, por ejemplo, es el juego de ajedrez. Una manera algo ingenua de enfocar el ajedrez computerizado sería alimentar al ordenador con las reglas del juego —comparables a las de la lógica— y darle instrucciones para que

El otoño pasado, **Texas Instruments** lanzó en Estados Unidos el **Explorer**, una estación de trabajo avanzada para un único usuario, optimizada para ejecución rápida de lenguaje Lisp, gran capacidad de memoria y gráficos de alta calidad. El sistema **Explorer** proporciona una base excepcional para construir ambientes de trabajo de computación altamente productivos para el amplio rango de aplicaciones de procesamiento simbólico.

Como miembro de la familia **Nu Generation** de **Texas Instruments**, el **Explorer** también prevee una base para construir configuraciones multiproceso de gran performance, utilizando la tecnología **NuBus**.

El sofisticado entorno de programación Lisp del **Explorer** ofrece la alternativa de **Zetalisp** (un dialecto de Lips originado en el *Massachusetts Institute of Technology* - MIT) o **Common-Lisp**, que es el mejor intento de la industria hasta ahora para ponerse de acuerdo sobre el Lisp estándar y transportable.

El corazón del sistema **Explorer** a un procesador microprogramado para procesamiento simbólico a alta velocidad. El *interface* con el usuario se materializa en un monitor, un teclado y tecnología de ratón. El subsistema de almacenamiento en masa proporciona gran capacidad y rendimiento en un pequeño paquete. Los dispositivos facilitados en la actualidad incluyen un disco de

143 megabytes y un carrete de cinta de 63 Mbytes, hasta dos discos o cintas de cualquier tipo de 5 1/4 pulgadas y hasta cuatro conectados "daisy-chained", o sea cualquier combinación hasta 8 dispositivos.

Las configuraciones pueden variar desde sistemas aislados (*stand-alone*) hasta muchos sistemas individuales acoplados unos a otros mediante la popular Ethernet LAN. Las estaciones de la red pueden realizar funciones de impresión y archivo para recursos compartidos entre los usuarios de **Explorer**. La memoria puede ser ampliada en incrementos de 2 megabytes y la configuración de almacenamiento en masa corriente permite hasta 700 megabytes de capacidad de disco formateado con cinta de *backup*.

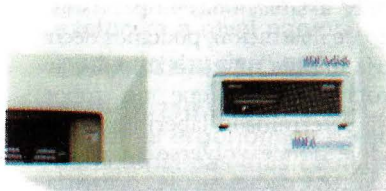
Los programas de Inteligencia Artificial están notablemente hambrientos de poder de procesamiento y memoria. Como uno de los principales fabricantes de semiconductores, **Texas Instruments** ve la integración en gran escala como la clave para una edad de "plenitud computacional" en la cual las técnicas de inteligencia artificial al final se vuelven ampliamente utilizadas en actividades ordinarias de computación. La inteligencia artificial representa una manera de agregar valor de *software* al *hardware*, el cual, solo, no podría garantizar el ingreso futuro de la compañía.



# IDEAdisk.

## La mejor idea en unidades de disco.

Para IBM, PC, XT, AT y compatibles



Existen muchos fabricantes de unidades de disco. Todos ellos intentan venderle bien su precio, bien su rendimiento, o ambos.

Nosotros queremos implantar el record ahora. IDEAdisk siempre ha sido el líder en precio/rendimiento. Introducimos el back-up con cartucho Winchester removible en 1982. Y hemos estado en la cresta de la ola desde entonces.

IDEA ofrece mejores prestaciones. Más alta calidad y un precio más bajo. Con los precios de IDEAdisk que van desde el **P.V.P. 338.200 pesetas**, usted obtendrá más Megabytes de almacenamiento por cada peseta invertida.

Lo que hace a IDEAdisk mejor que los de su competencia es nuestra política única de calidad. Por eso cuando usted compra una unidad de disco IDEA, está haciendo una inversión de cara al mañana.

Cada IDEAdisk pasa por un control riguroso antes de su lanzamiento, pieza por pieza y unidad por unidad. Esto significa que podemos ofrecer una garantía total de un año, en comparación con la garantía standard industrial de 90 días.

### LAS PRINCIPALES CARACTERISTICAS DE IDEADISK

- **EL MEJOR BACK-UP:** Disco movable de 5 Mb y 10 Mb, o cinta back-up de 40 y 60 Mb.
- **LAS MEJORES COMBINACIONES DE ALMACENAMIENTO:**

**Montaje interno:** 5, 10 Mb (fijos o removibles)  
10 Mb (fijos)  
20 Mb (fijos)

**Montaje externo:** 5, 10 Mb (removibles)  
5, 10, 20, 40, 70, 110 Mb (fijos, back-up no incluido)  
10, 15, 25, 45 Mb (con 5 Mb en cartucho Winchester removible)  
10, 20, 30, 50, 80, 130 Mb (con 10 Mb en cartucho Winchester removibles)  
20, 40, 70, 120 Mb (con back-up sobre cinta de 40 ó 60 Mb)

El controlador IDEAdisk PLUS le permite ampliar la memoria y añade opciones de puerto serial y reloj sin necesidad de usar otro slot.

### ● EL MEJOR SOFTWARE GRATIS

**Disk caching:** acceso de archivos más usados a velocidades RAM. Acelera su word processing, base de datos y aplicaciones contables.

**Self booting:** Encienda su PC y acceda al disco duro directamente. No se necesita "floppies".

**Partición dinámica:** segmenta el disco en drives lógicos para diferentes aplicaciones o múltiples usuarios (más de 40). Archivos privados/ compartidos.

**Características de seguridad:** contraseñas, claves y bloqueo de grabación sobre archivos.

### ● LA MEJOR RED LOCAL

Totalmente integrado con IDEAshare e IDEAnet.

Comprenda ahora porque la mejor IDEA en unidades de disco es la pieza que le había faltado a su IBM PC.

IMPORTADO Y DISTRIBUIDO EN EXCLUSIVA PARA ESPAÑA:



**multilogic**

COMERCIALIZADORA DE ARTICULOS DE INFORMATICA MULTILOGIC, S.A.

Pº de la Habana, 145  
Telf. 458 7475 - 28036 Madrid  
Télex: 44921 MLOG



**IDEA**  
**IDEA**associates  
Las mejores IDEAs para IBM PC.

investigue cada posible movimiento y cada posible respuesta hasta que simplemente descubra las secuencias requeridas para llegar al juego perfecto. El problema con este método de fuerza bruta es que cada movida abre una ramificación de posibilidades para tantas respuestas y contrarreplicas que hasta al más veloz de los ordenadores le llevaría hasta el fin de los tiempos evaluar todas las posibilidades.

Por supuesto, los seres humanos, cuando juegan, solucionan este problema suplementario las reglas formales del ajedrez con reglas informales prácticas (llamadas heurísticas, o arte de inventar) o conocimientos adquiridos por la experiencia, que sirven para limitar y orientar la búsqueda del movimiento adecuado.

Con el tiempo, la IA ha pasado a depender cada vez menos del razonamiento lógico simple y general, partiendo de los principios que los

pioneros creyeron que serían suficientes. La heurística de las reglas SI-ENTONCES ha evolucionado y perfeccionado hasta llegar a un punto, el actual, en el que el virtual sinónimo de Inteligencia Artificial aplicada es la llamada "programación basada en el conocimiento". Consiste, primariamente, en sistemas que incorporan una gran cantidad de conocimientos en forma de reglas, junto con técnicas especiales para aplicar las reglas adecuadas al tiempo adecuado. Esta aproximación está compendiada por los sistemas expertos (ver Ordenador Popular de junio de este año), que son usados tanto por la industria como en el ámbito académico. Aun así, muchos investigadores universitarios, como Moravec, Minsky y McCarthy, niegan que los sistemas expertos puedan ser calificados de inteligentes en ninguno de los sentidos que se le dan a este vocablo.

Lo paradójico es que, a medida que

los sistemas expertos van teniendo más éxito, tienden a ser menos inteligentes. Es decir, menos amplios, menos confiables y menos capaces de responder a situaciones imprevistas. A modo de ilustración, podemos decir que sería hazaña muy trivial redactar un programa para que un robot resuelva determinado laberinto especificándole dónde volverse a cada en crucijada. A nadie se le ocurriría calificar de inteligente a este robot, dado que una vulgar rata puede resolver el mismo laberinto basándose en sus propios errores. A diferencia de lo que ocurre con un programa, si el laberinto fuera modificado, la rata encontraría la solución. El robot, desde luego, no.

Lo que define la inteligencia es la habilidad para manejarse con los cambios y de incorporar nueva información para llegar a nuevos logros. Por esto, los teóricos de la IA, como Minsky, se desalientan al ver que

## La nueva lógica Fuzzy

En la lógica Booleana, en la cual se basa la arquitectura de la mayor parte de los ordenadores, no hay sitio para la ambigüedad. El mundo Booleano no tiene sombras; en él las decisiones son tomadas reduciendo todos los elementos a una serie de planteos que sólo pueden ser negros o blancos.

Los científicos de la informática especularon largo tiempo con una probable teoría que permitiera tratar con esas áreas oscuras en aplicaciones tales como sistemas expertos, donde los planteamientos pudieran tener varios grados de verdad. A este nuevo método para tratar la incertidumbre se le ha dado el nombre de lógica Fuzzy, la lógica del razonamiento aproximado. Cinco grupos regionales funcionan desde hace ya algunos años en Estados Unidos, China, India, Japón y en Europa, investigando y profundizando este nuevo método.

Ultimamente fue presentado en un simposio en la Universidad de Kingston, Canadá, un

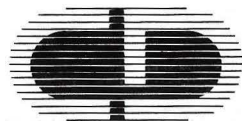
diseño de circuito integrado concebido para procesar datos de Fuzzy. Su autor:

**Yamakawa Takeshi**, de la Universidad Kumamoto de Berkeley.

Los orígenes de esta lógica se remontan a la teoría matemática desarrollada por **Lofti Zadeh**, hoy día profesor de ingeniería eléctrica e informática en Berkeley. Por medio de un ejemplo, Zadeh intenta ejemplificar su método: un aula con jóvenes adultos. La lógica común nos llevaría a dividir a los alumnos en grupos iguales por su edad y a darle a cada miembro dentro de ese grupo un mismo valor. Por ejemplo, en el grupo de los 20 a los 30 años, son todos igualmente jóvenes, pero al haber cumplido los 31 su juventud acaba inmediatamente. Para aclarar estos límites inciertos en el aula, la lógica Fuzzy define como jóvenes adultos a los comprendidos entre los 15 y los 35 años, por ejemplo. A los miembros de este grupo se les asignarán valores en la escala del 0 al 1. De este modo, los miembros de

15 años y de 35 años tendrán el mismo valor en el grupo: 0,1. un miembro de 17 años y otro de 33 años tendrán un valor de 0,4 y los miembros que tengan entre 21 y 25 años tendrán un valor de 1,0.

Se han desarrollado también las formas en que esta lógica puede ayudar al programador. Las más complejas decisiones involucran a una serie de aproximaciones bastante mayor que una sola y rápida decisión final. El programador necesita un modelo lógico para actuar bajo una escala de condiciones. La lógica común nos lleva a decir: "si A es verdad y B es verdad, entonces C". En la lógica Fuzzy el valor de C está dado en función de cómo son las verdades de A y de B". Esta precisa forma de representar información imprecisa, ha permitido el desarrollo de varios nuevos sistemas expertos, como el Fuzzexpert, creado en el *Machin Intelligence Institute* de Nueva York, que permite al usuario introducir un conjunto de datos dibujando una curva



**COSPA DATA S.A.**

# PANTALLAS AMPEX

**COSPA DATA, S.A.** es distribuidor exclusivo a nivel nacional de las Pantallas AMPEX.

## CARACTERISTICAS:

**AMPEX 210 VIDEO DISPLAY TERMINAL:** Terminal ergonómico de sobremesa cuyas características más destacables son:

- Caracteres semigráficos.
- Pantalla de 14".
- Circuito de protección de tubo (autodesconexión a los 10 min. de última operación).
- Configurable por teclado.
- Teclado separado con 14 teclas de funciones (teclado numérico separado).
- 7 Juegos de caracteres nacionales (castellano).
- Tiene la posibilidad de emular otros terminales como:
  - ADDS Reg. 20/Reg. 25/Viewpoint
  - HAZELTINE 1400/1410/1500
  - LEAR SIEGLER: ADM3/ADM3A/ADM3A+/ADM5
  - QUME QVT 102
  - TELEVIDEO: 910/910+/925



## APLICACIONES SECTORIALES DESARROLLADAS POR COSPA DATA, S.A.

### DATOTEL:

- Sistema de gestión hotelera
- FRONT OFFICE
  - FACTURACION
  - BACK OFFICE
  - FOOD & BEVERAGE

### DATATOUR:

Sistema de gestión de Agencias de Viajes.

### DATAGENS:

Sistema de gestión, Sucursales y Agencias de Seguros

### DATABANK:

Gestión distribuida de "Cuentas personales"

### DATACOM:

Sistema Integrado de Gestión Comercial.

## DISTRIBUIDORES INTERESADOS EN NUESTROS PRODUCTOS, DIRIGIRSE A COSPA DATA

C/ Bravo Murillo, 377, planta 6 - A  
28020-Madrid  
Teléfonos: 733 84 93\* - 733 85 43\*

## FABRICACION PROPIA

- CD VERTER ● COSPA 650
- TARJETA "MEMCOM"

## REPRESENTACIONES

- COLUMBIA ● POINT 4 ● BOSS-1
- AMPEX ● DIGITAL RESEARCH

# DIGITAL RESEARCH

EL PRIMER PRODUCTOR DE SISTEMAS DE EXPLOTACION, LENGUAJES Y UTILIDADES PARA LOS MICROORDENADORES DE 8, 16, 32 BITS 800.000 SISTEMAS, 780 OEM Y 700 COMPAÑIAS DE SERVICIO UTILIZAN EN TODO EL MUNDO DIGITAL RESEARCH

## GAMA DISTRIBUCION 1985

### SISTEMAS OPERATIVOS

- CP/M
- CP/M PLUS
- CP/M 86
- CONC CP/M
- CONC PC/DOS
- MP/M II

### LENGUAJES Y UTILIDADES DE PROGRAMACION

- DR. LOGO
- PERSONAL BASIC
- C. BASIC COMPILER
- PASCAL MT +
- LEVEL II COBOL
- ANIMATOR
- FORMAS —2 TW

- DR. FORTRAN-77
- DISPLAY MANAGER
- ACCESS MANAGER
- GSX
- PL/I
- MICRO/SPF

### DR. GRAPH

### DR. DRAW

Una nueva dimensión en los productos gráficos

- Es sencilla de utilizar.
- Es de uso flexible.
- Es la herramienta de los profesionales financieros.
- Es la fácil creatividad.



**COSPA DATA, S.A.**

BRAVO MURILLO, 377  
28020 MADRID  
Tels.: 733 84 93 / 733 85 43

### REPRESENTANTE EN ESPAÑA

- DIGITAL RESEARCH
- COLUMBIA
- POINT 4 (MINIORDENADOR)
- BOSS 1
- AMPEX 210
- CD VERTER
- (CONVERTIDOR 8" - 5 1/4")

PARA MAS INFORMACION MANDARNOS ESTE CUPON

Nombre .....

Dirección .....

Ciudad .....

Provincia .....

muchos de los mejores colegas son atraídos por las lucrativas posibilidades de proyectos "no inteligentes" como los sistemas expertos.

No todos los investigadores de IA han sido distraídos de su trabajo, pero los que siguen adelante están muy divididos acerca de los procedimientos a seguir. Una de las divisiones fundamentales que más ha aumentado en los últimos años atañe a la lógica misma. Algunos teóricos argumentan que, al margen de que la gente actualmente piense o no lógicamente, la lógica sigue siendo la única senda posible para que la inteligencia artificial llegue a ser una disciplina susceptible de ser enseñada, programable en ordenadores digitales. Esta corriente de pensamiento tiende a estar concentrada en la Costa Oeste de Estados Unidos, bajo el liderazgo de **John McCarthy** y de **Nils J. Nilsson**, que dirige un equipo de la firma SRI Internacional, en

Menlo Park, muy cerca de la Universidad de Stanford.

Por el contrario, en la Costa Este, teóricos como **Marvin Minsky**, del MIT, y **Robert Schank**, que trabaja en la Universidad de Yale, sostienen que la estrategia correcta consiste en descubrir y modelizar cómo se comporta la gente. Según este enfoque, la manera que la gente tiene de pensar tiene poco que ver con la lógica. Uno de los problemas de la lógica corriente es que es muy similar a las matemáticas: todo forma y nada de contenido. Cuando se infiere por lógica que Sócrates es mortal, como en el ejemplo citado, la máquina no tiene la menor sospecha de la riqueza de asociaciones que despiertan en la gente palabras como "Sócrates", "hombre" o "mortal". La escuela del Este sostiene que las máquinas tendrán que captar significados antes de ejercer la inteligencia.

Para reemplazar la lógica y las

simples leyes del SI-ENTONCES, por ejemplo, Minsky estableció la noción de concepto, paquetes elaborados de conocimiento almacenado que, al igual que las asociaciones establecidas por la memoria, son evocados por conjuntos de pautas. Un concepto que describa una sintomatología dada puede contener "huecos" separados para cada síntoma y para las probables causas, efectos y tratamientos de esa enfermedad. Establecidos ciertos síntomas como palabras clave, la máquina podría hojear su colección de prototipos para encontrar la causa más plausible, las implicancias y, finalmente, el tratamiento.

La controversia sobre la lógica descuellera en torno al problema de cómo lograr que los ordenadores comprendan el lenguaje "natural" humano, como por ejemplo el inglés cotidiano.

La idea imperante en la Costa Oeste norteamericana es analizar la

en una tabla gráfica. La curva corresponde a los miembros clasificados dentro del conjunto. El usuario puede transformar planteos verbales en planteos formales.

Otro ejemplo de aplicación lo encontramos en la Universidad Técnica de Aquisgran, en Alemania Federal, donde se desarrollaron dos modelos: uno ayuda a los bancos a evaluar solicitudes de crédito y otro analiza carteras bursátiles. Actualmente desarrollan un modelo que permite efectuar un control de producción. Este modelo sopesa los diferentes aspectos y objetivos, unos con otros, para luego intentar un balance entre ellos.

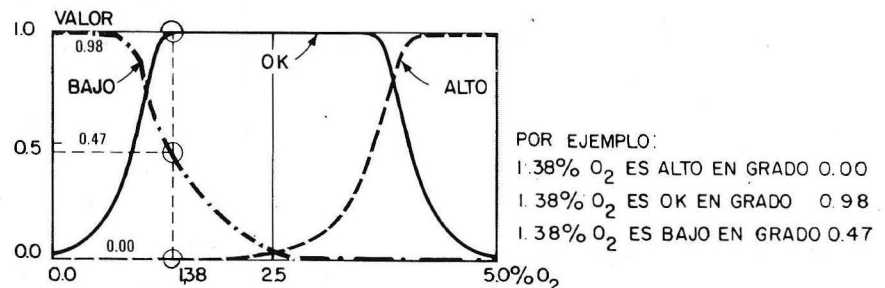
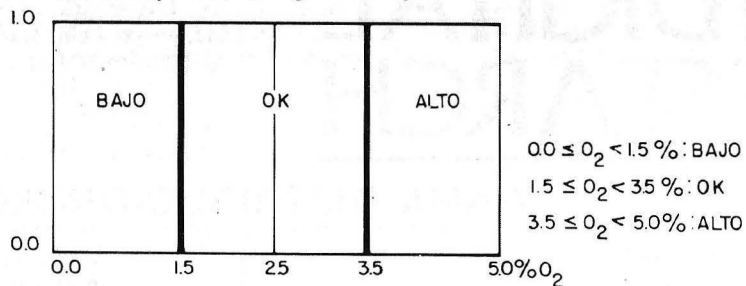
También en el campo de la medicina se le ha dado utilidad a este método. En la Universidad de Viena funciona el programa Cardiac-2, que colabora con los médicos en el diagnóstico de enfermedades cardiovasculares.

La empresa **Fuji** anunció recientemente que está desarrollando un paquete para su ordenador **L-300**, que utiliza la lógica Fuzzy para sistemas de gestión. Por su parte, la Universidad de Kumamoto espera poder ofrecer, en el plazo de dos años, un **chip**

CMOS de 9 circuitos, cada uno de los cuales tendrá una graduación del 0.0 al 1.0.

**Yamakawa Takeshi** cree que es posible construir un ordenador que trabaje con la lógica Fuzzy

y espera disponer de un microprocesador durante los próximos cinco años. Opina, además que el coste de estos circuitos será inferior al de los circuitos lógicos estándar.



El gráfico superior representa la lógica clásica del tipo verdadero/falso y la inferior la lógica Fuzzy. Las curvas de la figura de abajo corresponden a los valores bajo, okey y alto de oxígeno. La intersección de un porcentaje con la curva dice cuál es el grado de precisión de cada uno de estos valores.

# el más rápido back-up portatil sin necesidad de tarjeta

## UN BACK-UP PARA EL IBM-XT

MULTILOGIC presenta el sistema back-up MINDER de DCE Systems, compatible con el ordenador IBM-XT o el IBM-PC.

El MINDER se conecta al controlador de disco duro externo del IBM PC/XT y es direccionado por el sistema operativo DOS 2.0 ó 2.1 como cualquier otro floppy disk.


El MINDER con capacidad de 25 megabytes es capaz de hacer back-up a dos discos duros de 10 megabytes completos (o un disco duro de 20 megabytes) en un simple cartucho de cinta. Se puede hacer back-up de discos más grandes en múltiples cartuchos.

- Back-up de 10 megabytes en 9 minutos.
- El back-up lógico permite la selección de ficheros.
- Usa el controlador de disco duro (no se requiere un slot periférico).
- Fácil instalación (no se precisa conocimientos técnicos).
- Verdadera intercambiabilidad entre tapes y drives.
- 12 meses de garantía.
- Incorpora chequeo de errores.

Ningún disco duro está seguro sin MINDER

P.V.P. **295.500.-** Tape

P.V.P. **17.500.-** Cartucho

 **DCE Systems Ltd**  
**MINDER**



**multilogic**

Pº de la Habana, 145  
Telf. 458 7475 - 28036 Madrid

experiencia. Este almacenamiento de conocimientos provee la información necesaria para aclarar ambigüedades y llenar los vacíos que dejan las nuevas experiencias.

Al observar que la gente pocas veces recuerda la palabra exacta para designar cosas que ha escuchado o leído, sino sólo lo esencial, Schank y sus colegas llegaron a la conclusión de que la gente traduce lo escuchado a conceptos privados, es decir que "mentaliza". Inventó, en consecuencia, una versión computada de ese proceso, al que denominó "dependencia conceptual", un lenguaje simplificado que sólo contiene once verbos en lugar de los centenares del vocabulario común del idioma inglés. Por ejemplo, su verbo sintetizado *ptrans* sirve para todas las maneras en que un objeto puede ser físicamente transportado de un lugar o dueño a otro, incluyendo movimiento, compra, vuelo y demás. La meta de la dependencia conceptual es crear pequeñas estructuras a manera de esquemas de expectativas para ayudar a la máquina a que de un sentido a lo que lee. Encontrar un verbo tipo *ptrans* alerta a la máquina para buscar en el texto las claves de qué se mueve, cómo se mueve y cuál es su origen y destino. Una vez llenos esos huecos, el ordenador ha dado un importante paso hacia la comprensión. Schank y su equipo de Yale también han desarrollado estructuras más elaboradas de conocimientos llamadas *scripts*. Los *scripts* de **Marvin Minsky** son como miniescenarios que contienen huecos que subrayan estereotipos de experiencias. El *script* "restaurante", por ejemplo, consiste en la típica secuencia de acontecimientos con que se encuentra un típico cliente desde que entra a un restaurante hasta que sale de él. El *script* dice que Juan fue a un restaurante, ordenó un filete, le pagó al camarero y salió por la puerta. El ordenador queda así capacitado para inferir que el camarero probablemente trajo el filete y que probablemente Juan lo comió. Pero aun con abundancia de *scripts*, a los ordenadores les cuesta comprender lo que la gente hace, a menos que comprenda por qué lo hace. Por eso, los discípulos de Schank pasaron mucho tiempo alimentando máquinas

con otros tipos de estructuras de conocimiento, subrayando todos los objetivos humanos y las acciones típicas para satisfacer esos objetivos.

Al margen de sus excesos verbales, Schank suscita críticas entre quienes trabajan en el dominio de la IA. Muchos 'pulcros' de la Costa Oeste son ingenieros dedicados *full-time* a diseñar sistemas que funcionan o a enseñar a los demás cómo hacerlo. Les sentaría muy mal que las teorías de su colega pudieran resultar acertadas.

Los sistemas semánticos necesitan enormes conjuntos de conocimientos aleatorios e hipótesis sobre cómo puede funcionar esa entidad tan compleja que es la mente humana. Los programas son muy amplios, muy *ad hoc*. Todo ese despliegue, esa necesaria superabundancia de conocimientos misceláneo que rara vez se explota, desafía a los ingenieros como una violación a sus instintos de eficacia y orden.

El portavoz del punto de vista de los ingenieros es **Nils Nilsson**. Durante años, **SRI**, desarrolló más aplicaciones orientadas a la IA que cualquier otro grupo o institución. Autor de un par de libros sobre IA, Nilsson dirigió un muy publicitado proyecto cuyo fruto fue el primer robot móvil equipado con visión, Shakey, en la década de los 60. Muy posiblemente sea Nilsson y no McCarthy quien está en la mente de Schank cuando despectivamente describe a los "pulcros". Efectivamente, es atildado, con aspecto de buen mozo escandinavo, de mentalidad concisa y ordenada propia de un ingeniero, y es un locuaz defensor del enfoque lógico como representación del conocimiento.

"La gente como Schank —dice Nilsson— usa esquemas más o menos *ad hoc* que más o menos funcionan en situaciones específicas. El punto de vista de Minsky es que la inteligencia se basa realmente en esquemas unidos con chicle y alambre y que, en cierta manera, funcionan. Bueno, puede que tenga razón. Pero en ese caso no creo que sea un punto de vista demasiado inteligente. No me parece que llegemos jamás a estar capacitados. Toda la historia de la viabilidad de ese tipo de robot se basó en tratar de simplificar principios. Creo que al

construir máquinas inteligentes deberíamos, por lo menos, tener un espíritu igualmente capaz. Necesitamos encontrar principios fundamentales para ayudar a simplificar y llegar a construir ese tipo de cosas".

Lo que, siempre según Nilsson, lleva a lo siguiente:

"¿Estaremos capacitados para emplear determinada rama de las matemáticas para comprender el mundo del sentido común que las máquinas tienen que conocer para llegar a actuar inteligentemente? Las ramas de las matemáticas más relevantes para comprender el mundo son las basadas en la lógica formal. La tradición de tratar de explicar afirmaciones sobre la vida se remonta, en lo formal, a los filósofos: Russell, Frege y otros hicieron uso de esas técnicas de lógica formal para expresar ciertas ideas que pertenecen al campo del sentido común con mayor claridad. De hecho, toda la historia de la filosofía de este siglo se caracteriza por la tentación de acudir a los formalismos para describir lo que se estaba argumentando. Creo que la IA es un desarrollo de esto. Por ello, el tema está en si crees en la existencia de determinadas cosas tan inefables que simplemente no pueden ser formalmente descritas".

Sea con el enfoque "zaparrastroso" o con el "pulcro", a los programadores de todo el mundo les puede llevar varias décadas equipar, por ejemplo, el robot escritor imaginado por **Movarec** con el conocimiento imprescindible para hacer ese viaje a Washington en el que debiera llegar a algunas conclusiones, o para educar un robot en la balística para que sea capaz de jugar aceptablemente bien al beisbol.

"Cada fragmento de conocimiento que se introduzca en un ordenador requiere una enorme codificación de información", nos dice **Roger Schank** "Simplemente no podemos abarcar tantas codificaciones".

Por lo tanto, son cada vez más los teóricos de la IA, incluyendo a Minsky y Schank, que llegan a la conclusión de que a los ordenadores nunca podrá llamárseles con propiedad "inteligentes" hasta que, de hecho, aprendan a aprender. Y a medida que la IA profundiza en lo que quiere decir exactamente "aprender" se hace cada



vez más difícil diferenciar entre el significado de "aprendizaje" y el de "inteligencia". Aparentemente, la gente aprende por observación, analogía y generalización, comprendiendo nuevas cosas en términos ya aprendidos antes, creando siempre teorías abstractas sobre el mundo que luego les permitirán adivinar y predecir hechos de los que no tienen conocimiento directo. Este tipo de inferencia basada en la observación se llama inducción, en contraste con la deducción debida a operaciones de lógica.

Un especialista en inferencias inductivas es **Douglas Lenat**, de la Universidad de Stanford, cuyo notable programa Eurisko va mejorando poco a poco su conocimiento, comprensión y rendimiento mediante la experiencia.

Una de las características del programa es que, en vez de pensar meramente en problemas externos, puede pensar con respecto a su propio pensamiento, mediante procesos no distintos a la introspección y a la corriente de conciencia que ocupa casi siempre la mente humana. La gente revuelve casi incesantemente en su *stock* de conocimientos y observaciones, remodelando y redefiniéndolos en heurísticas cada vez más generalizadas y en teorías con respecto al mundo.

Eurisko, efectivamente, carga "experimentos cogitados" empleando para ello un *stock* de heurística de sintaxis mediante reglas de SI-ENTONCES aplicadas a reducir frases a las partes que las componen (nombres, verbos, etc.). Una vez hecho esto, un ordenador es capaz de interpretar una orden como "¿quién es nuestro agente de ventas en Oriente Medio?" buscando en un banco de datos categorías tales como "agentes de ventas" u "Oriente Medio", y ejecutar las operaciones de acople correspondientes.

Los equipos del Este, en cambio, creen que la sintaxis es prácticamente inútil para todo menps para las comunicaciones y aplicaciones muy simples. Su esperanza se basa, en cambio, en la semántica o el significado. A su entender, los ordenadores necesitan algo mucho más parecido a las asociaciones y las imágenes mentales para resolver la ambigüedad

que está casi siempre presente en el lenguaje de la gente. Por ejemplo, en una frase como "Juan llevó a Roberto al hospital después que éste se rompió la clavícula y, puesto que llovía, decidió esperar allí hasta que el médico acabara de arreglársela", el ordenador quedaría desorientado, perdido entre los pronombres y las ambigüedades semánticas, si carece de algún asidero del significado de las palabras.

Quienes proponen la semántica saben que se trata de un auténtico desafío. **Roger Schank**, que se las arregló para disgustarse con casi todos sus colegas debido a estas arrogantes declaraciones, se refiere a los grupos de las Costas Oeste y Este, respectivamente, como "los pulcros" y "los zaparrastrosos".

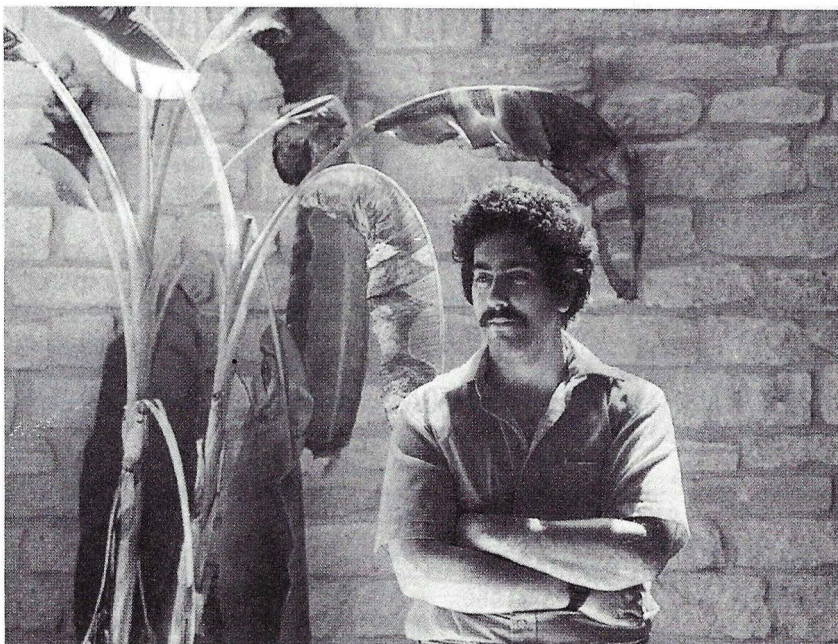
"La gente pulcra —dice Schank— gusta de lo formal. Usan trajes bien planchaditos y trabajan con fenómenos superficiales como la lógica y la sintaxis porque pueden verlos y comprenderlos. Los zaparrastrosos, en cambio, cuidan poco su aseo y se sienten muy felices trabajando en problemas pesados como la semántica, sólo porque es algo interesante, aunque ni remotamente ven que ello pueda aportar soluciones".

Schank, que pese a todo se identifica con este segundo campo, ve la

solución del problema del lenguaje natural como equivalente a la solución de todo el problema de la IA. Antes que un ordenador pueda evidenciar una genuina inteligencia, tendrá que ser abastecido con estructuras de conocimientos elaborados y expectativas equívocas a las que adquiere la gente como fruto de su educación y interés general para manipular "marcos" de conocimiento y "huecos". Los experimentos están guiados por reglas que deciden si un descubrimiento es 'interesante' o no, ya sea que exponga regularidades inesperadas, peculiaridades o éxitos. En base a estos descubrimientos, sabe si puede añadirlos a su *stock* de heurística.

Lenat ve en los programas como Eurisko "amplificadores de inteligencia", una posible ayuda a la inteligencia humana. Son programas que pueden ayudar a la gente a pensar con respecto a dominios muy complejos aunque no extensos, sugiriendo nuevas ideas, combinándolas de diferentes maneras e identificando las más admisibles.

Durante los próximos diez o veinte años es muy posible que la IA provea varios tipos de ayuda aún más sofisticada que los limitados sistemas expertos y el programa de lenguaje natural



Douglas Lenat, de la Universidad de Stanford

y de visión que tanto han dado que hablar últimamente. Los próximos años veremos aparecer un aparato de lenguaje natural con programas de dar consejos, a los que la gente podrá acudir mediante discado y consultar, por ejemplo, acerca de viajes, planificación financiera, inversiones y temas médicos.

Pero hasta entonces, tendremos que pensar que el tipo de robot humanoide con el que sueña Moravec es el final de un camino que exigirá muchos años de esfuerzos y avances conceptuales. Incluso puede insumir muchos diferentes tipos de ordenadores, no iguales a los que conocemos actualmente. Ya se ha probado posible que los ordenadores lleven a cabo tareas que siguen pautas estrictas, como desarrollar sistemas expertos con estrecho margen de conocimientos y dedicados a tareas específicas. Las máquinas inteligentes de aplicación generalizada quedan, por ahora, fuera de nuestro alcance.

De lo que más obviamente carece la IA es de capacidad para entenderse fácilmente con el mundo no simbólico, sensorial, del mosquito y otras criaturas; capacidad que hasta ahora la IA ha menospreciado por considerarla inferior. Programados genéticamente o aprendidos, estos rasgos de bajo nivel son más importantes para la supervivencia biológica que otras reglas más obvias y para aprender las cuales debemos esforzarnos. Ejemplo: jugar al ajedrez.

Pero las facultades sensoriales, de bajo nivel, también pueden ser componentes importantes de la inteligencia genuina. Gran parte de nuestro pensamiento, por ejemplo, adquiere la forma de imágenes mentales; es verosímil que esas imágenes deriven en determinada manera de nuestras facultades visuales tan desarrolladas que, por ahora, los ordenadores están lejos de poder amular. Además, la mayor parte de los criterios humanos parecen basarse en la intuición, en lo

que se siente acertado, más que en análisis lógicos. Esas intuiciones probablemente tengan mucho más en común con el procesamiento no simbólico, paralelo, que ocurre dentro del mosquito, que con el proceso simbólico y secuencial que se lleva a cabo en el interior de los ordenadores digitales y dentro de los programas de IA tal cual los conocemos.

Así, por ahora, la inteligencia artificial sigue siendo una mera posibilidad de realización. Grandes equipos de investigación están trabajando en esa vía. Las aplicaciones prácticas derivadas de estas investigaciones pueden verse ya en la robótica, los sistemas expertos y las facilidades del lenguaje natural elemental. Pero pese a todas sus impresionantes habilidades, estas máquinas todavía no pueden pensar por sí mismas.

Tom Alexander  
© Popular Computing/Ordenador Popular

## TU MSX TE AYUDA EN EL COLEGIO

SOFTWARE EDUCATIVO ADAPTADO A TUS LIBROS DEL COLEGIO, EN DISKETE O CASSETTE  
ANAYA, BRUÑO, SANTILLANA, EVEREST, VIVES, SM, ETC

TODAS LAS EDITORIALES - TODOS LOS CURSOS - TODAS LAS ASIGNATURAS

- Aulas de informática para colegios
- Venta ó alquiler de equipos
- Clases impartidas por personal cualificado.

- \* HB 55 y televisor TRINITON - 82.329 Pts.  
ó 36 cuotas de 2.835 Pts. al mes
- \* HB 75 y televisor TRINITON - 98.320 Pts.  
ó 36 cuotas de 3.387 Pts. al mes

**BUSCAMOS DISTRIBUIDORES  
EN TODA ESPAÑA**

Disponible también para AMSTRAD, PC y compatibles.

**SONY**

SOLICITA INFORMACION

**COLEGIO JOVELLANOS:** Avda. Monforte de Lemos, 155 y 153 - Tfno.: 201.38.03 - 28029 MADRID





Si en la primavera de 1984 AMSTRAD conmocionó al mundo informático con el modelo CPC 464, la aparición ahora de CPC 664 -en el que el magnetófono ha sido sustituido por una unidad de disco de 3" (180 K) incorporada- vuelve a despertar el entusiasmo de especialistas y público. El éxito arrollador de ambos modelos encuentra su explicación en la filosofía de diseño de AMSTRAD. Una filosofía que ofrece:

**Un sistema completo** que incluye la unidad central, el monitor y el magnetófono o la unidad de disco. Un equipo compacto, listo para funcionar sin cableados engorrosos ni necesidad de adquirir más periféricos. Sólo requiere desembalarlo y enchufar un cable -un solo cable- a la red. Con un paquete de **programas de obsequio** y, además, el Sistema Operativo CP/M y el lenguaje LOGO incluidos en el suministro del CPC 664.

**Unas prestaciones del más alto nivel**, con 64 K de memoria RAM, 32 K de memoria ROM, con resolución de 640 x 200 puntos, 27 colores, 20, 40 u 80 columnas de texto en pantalla, 8 "ventanas" de trabajo, teclado profesional con 32 teclas programables, sonido estéreo con 3 canales y 8 octavas por canal. Y un

# AMSTRAD

## 464/664

*increíble*

### EL ORDENADOR PERSONAL

BASIC super-ampliado y dotado incluso de comando de control del microprocesador (Every, After...).

**Una tecnología contrastada y fiable** basada en el popular microprocesador Z80A y en una electrónica depurada y con un riguroso control de calidad.

**Una extensa biblioteca de programas** que se incrementa literalmente día a día y que ya dispone de centenares de títulos

para todos los gustos y necesidades: gestión profesional (Contabilidad, Control de Stocks, Bases de Datos, Hojas de Cálculo, Procesadores de Texto,...), educación, lenguajes, y ayuda a la programación (Ensamblador, Desensamblador, Pascal, Forth, Logo, Diseñador de Gráficos, Diseñador de Sprites...), de toma de decisiones (Project Planner, Decisión Maker,...) juegos de habilidad (La Pulga, Manic Miner, Decathlon, Android,...) juegos de inteligencia (Ajedrez, Backgammon,...), juegos de estrategia (Batalla de Midway, II Guerra Mundial,...), juegos de aventuras (Hobbit, Sherlock Holmes,...) juegos de simulación (simulador de

Vuelo, Tenis, Billar, Mundial de Fútbol,...).

**Una asistencia técnica** rápida y eficaz que **AMSTRAD ESPAÑA** garantiza **exclusivamente** a los equipos adquiridos a través de su Red Oficial de Distribuidores y acompañados de la **Tarjeta de Garantía de AMSTRAD ESPAÑA**.

**Unos precios increíbles** que no admiten comparación con los de cualquier otro ordenador personal de sus características.

\*Ordenador CPC 464, con magnetófono incorporado. Manual del Usuario y obsequio del Libro: "Guía de Referencia del Programador" y de 8 programas:



- Con Monitor de fósforo verde(12")... **64.900 pts.**
- Con Monitor color(14")... **93.900 pts.**

\*Ordenador CPC 664, con Unidad de Disco incorporada, Manual del Usuario, incluyendo Sistema Operativo CP/M, Lenguaje Logo y **obsequio de cinco programas (Base de Datos, Proceso de Textos, Diseñador de Gráficos, Random Files, Puzzle y Animal, Vegetal, Mineral.**

- Con Monitor de fósforo verde(12")... **109.500 pts.**
- Con Monitor color(14")... **134.500 pts.**

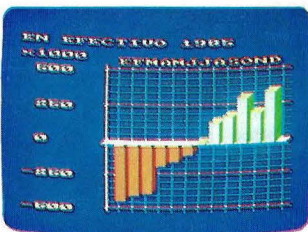
# AMSTRAD

ESPAÑA

Avd. de Mediterráneo, 9, 28007 MADRID.  
Tels. 433 45 48 - 433 48 76

Delegación Cataluña: C/ Tarragona, 100,  
08015 BARCELONA - Tel. 325 10 58

**NOTA:** Es muy importante verificar la garantía del aparato ya que sólo **AMSTRAD ESPAÑA** puede garantizarle la adecuada reparación y sobre todo materiales de repuesto oficiales (Monitor, ordenador, cassette o unidad de discos).

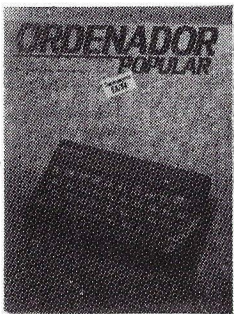


# SERVICIO DE EJEMPLO

Estos son todos los ejemplares de ORDENADOR POPULAR



**Núm. 2**  
**Abril 1983**  
Apple. Lisa no es una chica. Aprenda Basic con Sherlock Holmes. Juegos. Suplemento Byte. El confuso mundo de las conexiones. Hardware. Educación.



**Núm. 3**  
**Mayo 1983**  
Actualidad / Crónica de dos Salones / Sinclair ZX Spectrum / Aprenda Basic con Sherlock Holmes / Juegos. Suplemento Byte. Gráficos / El Robot personas / Espionaje.



**Núm. 4**  
**Junio 1983**  
Commodore 64 / Aprenda Basic con Sherlock Holmes / Software. Suplemento Byte. LOGO / Hardware / Así diseñó mis juegos.



**Núm. 5**  
**Julio / Agosto 1983**  
Rainbow 100 / Aprenda Basic con Sherlock Holmes. Software / Suplemento Byte. Discos y Diskettes / Hardware / Educación / Videodisco / Interactivo.

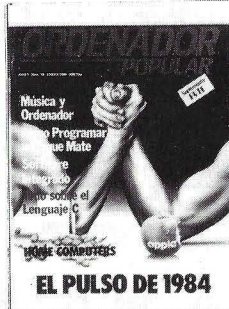


**Núm. 6**  
**Septiembre 1983**  
Texas Instrument juega dos bazas / Aprenda Basic con Sherlock Holmes / Suplemento Byte / Los Nuevos Chips / Hardware. Educación / Tecnología / De la Informática como una de las Bellas Artes.



**Núm. 7**  
**Octubre 1983**  
Cara a cara con los lenguajes (la parte): Cobol-Pascal-Fortran-Basic / Suplemento Byte. Videotex / Educa-

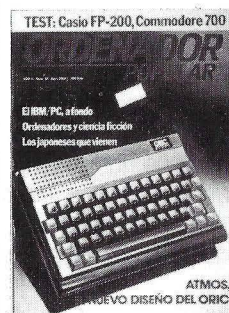
ción / Confesiones de un científico.



**Núm. 10**  
**Enero 1984**  
El pulso del 84. El PC junior y el Macintosh / Software integrado / Jaque mate. Las máquinas se proponen emular a los hombres / Suplemento Byte / Test: el Oric 1 y el Corvus Concept / El hardware y el software.



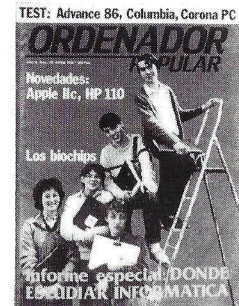
**Núm. 11**  
**Febrero 1984**  
El caso del ordenador que no llegó a Moscú / El Decisión Mate V y el Laser 200, dos máquinas muy disimiles / Software / la enseñanza se echa a andar por ordenador / Suplemento Byte / Criterios para elegir una impresora.



**Núm. 13**  
**Abril 1984**  
Atmos: el nuevo diseño del Oric / Ordenadores y Ciencia Ficción / El IBM/PC a fondo / Los japoneses que vienen / Completamos la guía de impresoras / Los ordenadores de hoy tienen poco que ver con la ciencia ficción / Commodore 700 / Casio FP 200.

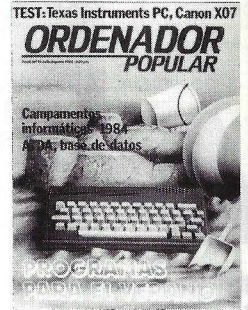


**Núm. 14**  
**Mayo 1984**  
Atari ataca de nuevo / Todas las novedades de la feria de Hannover / El mito de la inteligencia artificial / Matemáticas / veloces / Toshiba T-300 / Sord M-5 / Fabricar chips en el espacio / Suplemento Byte: el IBM/PC a fondo (2).



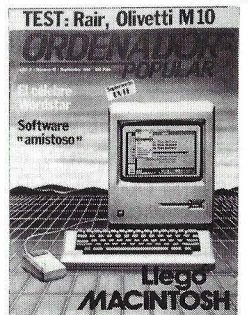
**Núm. 15**  
**Junio 1984**  
Informe especial: dónde estudiar Informática / Novedades: Apple IIc, HP 110 / Los biochips / El ordenador subliminal / Advance 86 Columbia MPC, Corona PC / Suplemento Byte: Uni para novatos.

**Núm. 16**  
**Julio-Agosto 1984**  
Programas para el ve-



rano Los Angeles: la Olimpiada tecnológica / Hardware: Texas Instruments Professional Computer. Canon X 07 / / AIDA: una base de datos sobre el M 20 de Olivetti / Educación: la informática de vacaciones.

**Núm. 17**  
**Septiembre 1984**  
Llegó Macintosh / El célebre Wordstar / Hardware: Rair Business Computer y Olivetti M 10 El Museo del Ordenador / Amigo Soft ware.



**Núm. 18**  
**Octubre 1984**  
Dossier: guía de monitores / Software: siete sistemas operativos / el nuevo IBM-AT / El Chip se fue a la guerra Análisis del Olivetti M-24 Byte: Bancos de pruebas / Hardware: Olympia People / Seikosh GP 100 y GP 700, MPF II / Educación: La vuelta al cole.

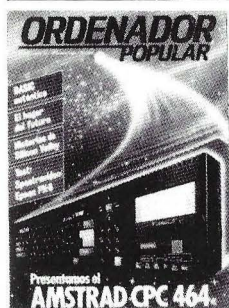
**Núm. 19**  
**Noviembre 1984**  
Guía del comprador de microordenadores. Todos los micros del mer-

# LA RES ATRASADOS

aparecidos en el mercado, con un resumen de sus contenidos



cado. Software: Open Access. La matemática del caos. Nuevos juegos educativos.



**Núm. 20**  
**Diciembre 1984**  
Análisis en profundidad del Amstrad CPC 464, hardware y software. BASIC auténtico, la ac-

tualización del lenguaje. El hogar del futuro. Historias de Silicon Valley. Test: Spectravideo y Epson PX-8.



**Núm. 21**  
**Enero de 1985**  
Especial diskettes. El Apple II soviético. Test de hardware: Duet 16. MSX el estándar japonés.

**Núm. 22**  
**Febrero 1985**  
Ya está aquí el QL. Symphony, nueva generación. Arte por ordenador. Test de hardware: Casio FP-6000. Fábrica de programas, "Números clásicos".



**Núm. 23**  
**Marzo 1985**  
AT, Sierra, PC 2, la estrategia de IBM. Test de hardware: Dec Mate III, Ordenadores tras la pista de AT. Software: Calc y Word Result



**Núm. 24**  
**Abril 1985**  
Ordenadores en Hollywood. Introducción al Módula 2. Primera ola de software MSX. Test de hardware: Einstein y Bondwell. La familia Apricot, Portable, Xi, PC, F1 y Point 7.



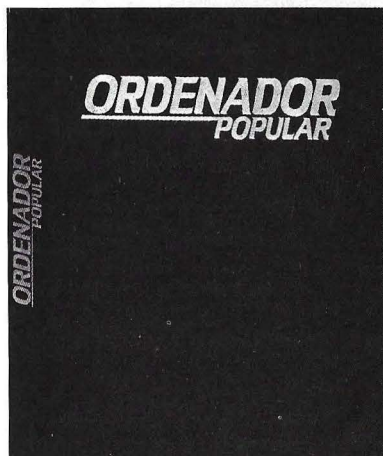
**Núm. 25**  
**Mayo 1985**  
Ordenadores personales: los diez años que cambiaron nuestras vidas. Guía del comprador de impresoras. La TV del futuro. Novedades de Commodore, Epson, Toshiba.



**Núm. 26**  
**Junio 1985**  
Análisis de los quince ordenadores domésticos más vendidos: Amstrad, Atari, Commodore, Dragon, Einstein, Enterprise, Msx, Oric, Spectravideo, Spectrum. Fibras ópticas. Sistemas Expertos.

Para hacer su pedido, rellene el cupón adjunto, córtelo y envíelo HOY MISMO a:  
**ORDENADOR POPULAR, Bravo Murillo, 377 - Tel. 73396 62 - 28020 - MADRID**

Disponemos de tapas para la encuadernación de sus ejemplares



**PRECIO/UNIDAD: 275 Ptas.**  
(en cada tomo se puede encuadernar 6 números)

Los ejemplares atrasados de Ordenador Popular serán una fuente constante de conocimientos, ideas, soluciones y entretenimientos para el futuro. Todo lo anterior hace recomendable que los guarde ordenadamente en una de las tapas especiales para Ordenador Popular. Cada tapa puede contener 6 ejemplares y cuesta solamente 275 ptas.

Por favor envíe los siguientes ejemplares: (rodee con un círculo el número del ejemplar que quiera) que le serán facturados al precio de 300 ptas. cada uno, excepto el número 8 cuyo precio es de 475 ptas.

Por favor envíe ..... tapa(s) al precio de 275 ptas. cada una (+ gastos de envío).

El importe lo abonaré:  
 POR CHEQUE  CONTRA REEMBOLSO  CON MI TARJETA DE CREDITO.

American Express  Visa  Interbank

Número de mi tarjeta: \_\_\_\_\_

Fecha de caducidad: \_\_\_\_\_ Firma: \_\_\_\_\_

NOMBRE \_\_\_\_\_

DIRECCION \_\_\_\_\_

CIUDAD \_\_\_\_\_

PROVINCIA \_\_\_\_\_

# DELTA

## Base de datos esencial para su microordenador

Si una tarea de su microordenador es almacenar y tratar mucha información, DELTA debe ser su primera inversión en software. Es un éxito garantizado para su compañía.

Le ayuda en sus distintas aplicaciones, le ofrece una gama de posibilidades más amplias que las ofrecidas por otros programas en el mercado actual.

### ¿Por qué DELTA?

DELTA es uno de los pocos programas concebidos para ser utilizados por los usuarios, gerentes, secretarías y cualquier tipo de empleado.

DELTA está en español usual (manual y mensajes). Lo utilizará sin que sea necesario tener conocimiento de informática.

DELTA no está destinado a una aplicación específica. Puede ser la solución para cualquier aplicación y la suya en particular.

El éxito de DELTA está principalmente en su simplicidad de utilización y sobre todo en su gran potencia. Le permite seleccionar su información, efectuar cálculos, imprimir listas, informes, etiquetas adhesivas, y hasta cartas personalizadas!

Si Ud. utiliza Wordstar, Spellbinder, Lotus 1, 2, 3, Peachtext, Visicalc o Multiplan, además necesita a DELTA que puede intercambiar todo tipo de datos con ellos.

### EJEMPLOS DE APLICACIONES DE DELTA:

- Administración de fincas.
- Bancos.
- Mantenimiento y limpieza.
- Abogados.
- Control de coste de obras.
- Médicos, dentistas, veterinarios.
- Agencias de viajes.
- Facturación.
- Seguros.
- Almacenes.
- Farmacias.
- Video club...
- Archivo de personal.
- Hospitales.
- Librerías.

Disponible para los ordenadores con MSDOS o PCDOS como IBM PC y XT, HP 150, RAINBOW 100/100+, VICTOR/SIRIUS, APRICOT, OLIVETTI M24, RANK-XEROX, COMPAQ, ITT XTRA, TOSHIBA, ZENITH y compatibles.



**NO PIERDA MAS TIEMPO, ¡INFORMESE!**



#### ORDENADOR

IBM PC y XT  
Apricot  
HP 150  
Rainbow 100/100 +  
Víctor/Sirius

#### DISTRIBUIDOR

Red de concesionarios autorizados de IBM España, S.A.  
D.S.E. Tel.: (93) 323 00 66  
Hewlett Packard. Tel.: Madrid 637 00 11  
Digital Tel.: Madrid 734 00 52  
Otesa Tel.: Madrid 754 33 00

Compsoft PLC, Compsoft Manor, Farncombe Hill, Godalming Surrey, England GU7 2AR

Teléfono: (07 44 4868) 25925  
Télex: 859210 CMPSFT G  
Contacto: Louise KILLICK



# ENTERPRISE 64

En un mundo en el que muchos ordenadores parecen salidos del mismo tablero de diseño, este que vamos a comentar merece, de entrada, el calificativo de original.

Cuando en 1983 fue anunciado por primera vez, se llamaba **Elan 64** y sus características prometerían mucho: hasta 4 Mbytes de memoria RAM, teclado profesional, bus estándar al que se podían conectar discos y otros periféricos, etc. Una serie de problemas legales obligaron a un cambio de nombre de la máquina, que acabó conociéndose como **Enterprise 64**.

Su diseño resultaba muy innovador hace dos años, cuando el no va más del mercado era el **Spectrum** y los microprocesadores de 16 bits eran utilizados sólo por equipos de alto precio. Pero, desde entonces, el panorama ha cambiado y algunas de sus cualidades ya han sido igualadas por las de sus competidores.

## Primeras impresiones

Si el lector es un ferviente adorador de *La Guerra de las Galaxias* y *El Imperio Contraataca*, seguramente le gustará el aspecto exterior del **Enterprise 64**. Su apariencia extraplana, el teclado y las curvas que lo definen,

hacen que se parezca más a una nave galáctica que a un ordenador convencional. Esta impresión queda, sin embargo, atenuada por el transformador de alimentación externo, de aspecto bastante voluminoso y que contribuye a crear el lío de cables tan típico de los ordenadores domésticos.

Junto con la máquina sometida a nuestro test venían dos manuales que en realidad eran versiones inglesa y castellana del mismo texto, siendo esta última una traducción completa de la primera aunque no con la misma calidad de impresión. Sobre el contenido del manual se puede decir lo mismo que respecto de los de otras máquinas: incluye información elemental de la programación en BASIC con capítulos dedicados especialmente a los principiantes, pero los usuarios más avanzados echarán en falta la información que les gustaría encontrar sobre esta máquina.

El teclado es bastante completo para la media de los ordenadores domésticos, incluyendo ocho teclas de función (que generan 24 distintas con ayuda de las teclas CTRL y ALT) en la fila superior, sobre las que hay una pequeña tira de plástico transparente bajo la cual se puede meter una banda

con el significado de las teclas en cada aplicación. También existe un grupo de teclas destinado a la edición de textos y programas, tales como ERA-SE, DEL, INS, etc. que se encuentran en la parte superior derecha. Un detalle curioso, que ya hemos visto en el **Spectravideo 318**, es la sustitución de las flechas de movimiento de cursor por un *joystick*. Este dispositivo, que es ideal para los juegos, resulta algo incómodo en la edición y muchas veces hay que hacer varios movimientos antes de acertar con la posición buscada.

En la configuración básica del ordenador, tal como sale de la caja de embalaje, existe solamente un procesador de textos que es con lo que el **Enterprise** arranca si no se le mete ningún otro programa. El lenguaje BASIC viene en un cartucho aparte (pero que se entrega con la máquina), que se debe insertar en un conector situado en la parte izquierda, por lo que es de suponer que la mayoría de los usuarios lo tendrá siempre colocado.

Por último, hay que comentar la existencia de un botón de RESET que resulta muy útil para los programadores y para salirse de determinados

programas de juegos que no tienen opción de salida. Sin este botón, el único sistema sería apagar la máquina, solución poco elegante y que a la larga podría estropear el ordenador.

## Conexiones para periféricos

Es este, sin duda, uno de los puntos fuertes de la máquina que comentamos, ya que cuenta con una gran cantidad de conectores que la hacen de las más preparadas en este aspecto. Aunque en principio a cualquier ordenador —tomemos por ejemplo el Spectrum o el Commodore 64— se le puede conectar cualquier cosa a través del bus de expansión, es necesario que exista un adaptador especial que costará dinero extra. En cambio, en el Enterprise 64, muchos de estos adaptadores ya vienen incorporados y ahorran tiempo y dinero.

A la izquierda de la máquina se encuentra la denominada ROM BAY, que es en realidad un conector para cartuchos de ROM donde se enchufa el BASIC o cualquier otro cartucho con programas que esté disponible. Este es similar a muchos otros existentes en otros ordenadores (MSX, Commodore 64) y su utilidad es algo reducida al presentarse la mayor parte de los programas en formato de cinta, aunque en este caso es imprescindible para conectar el BASIC.

En la parte trasera se encuentra el grueso de los conectores, en total nueve, que cubren todo el campo de los dispositivos que normalmente se le conectan a este tipo de máquinas.

En primer lugar se encuentran los conectores para los dos mandos de juego o *joysticks*. Estos, en lugar de ser los habituales conectores de nueve patillas, consisten en un peine plano de diez contactos, lo que obliga a comprar los mandos del mismo fabricante sin poder elegir ningún otro del mercado. Junto a estos dos se halla el de impresora y el de comunicación serie. Ambos utilizan el mismo sistema de conexionado de peine, aunque en este caso no es tan grave debido, entre otras razones, a que no son usados tan frecuentemente y a que, en todo caso, el precio del cable específico que haya que hacer será bajo comparado con la impresora u otro dispositivo al que se lo quiera conectar.

La conexión de lectura/grabación

en *cassette* utiliza los típicos *mini jack* tan habituales hoy en día pero con una curiosa particularidad: mientras que la mayoría de los ordenadores tienen un conector EAR y otro MIC, y algunos toma extra de control para parar y poner en marcha el motor, éste dispone de dos tomas de control, de modo que se pueden tener dos *cassettes* independientes, uno para grabar y otro para reproducir. Esto proporciona mucha versatilidad, pero sólo a aquellas personas que se pueden permitir el lujo de tener dos grabadoras.

Después, se encuentra el conector para un monitor de video y la salida de sonido. Esta tiene una calidad bastante buena y es estéreo, aunque esto último sólo se puede apreciar si se conecta a un equipo de música externo, ya que interiormente sólo tiene un altavoz.

Los dos últimos conectores que quedan en la parte trasera son los ya habituales de televisión (para quienes no disponen todavía de monitor) y el de la fuente de alimentación. Ninguno de ellos presenta ningún problema, ya que vienen incluidos los cables para su conexionado. Por último, en la parte derecha se encuentra el conector de expansión. En éste se hallan todas las señales importantes del microprocesador y a través de él se podrán conectar todas las unidades de expansión que la empresa fabricante tiene anunciadas, tales como discos, expansión de memoria (hasta 4 Mbytes).

## El procesador de textos

Normalmente, cuando hacemos la revisión de un ordenador, el apartado del *software* suele dedicarse, en mayor medida, a comentar el BASIC que lleva incorporado, pero en el caso del Enterprise 64 la peculiar configuración, que incluye un programa de proceso de textos, nos lleva a comenzar por él antes de pasar al examen del BASIC.

¿Por qué un procesador de textos? Con la cantidad de programas existentes en el mercado, la decisión de incluir uno de proceso de textos (y no una hoja de cálculo o una base de datos, por ejemplo) podría explicarse por varias razones. Entre ellas, obviamente, el gusto del diseñador. Más plausible parece pensar que la máqui-

na, en su configuración básica, está orientada más bien a la gente que efectúa normalmente este tipo de tareas, ya que el programa permite el manejo de 80 columnas (algo que debieran envidiarle varios de sus rivales) y el teclado incluye teclas para edición.

El programa en sí es bastante bueno y tiene una serie de opciones muy útiles, que permiten hacer los procesos más comunes, justificar a derecha, izquierda, centro o ajustando ambos márgenes, modificarlos, poner y quitar tabuladores... Junto a estas funciones bastante comunes encontramos otras más bien curiosas. Dos nos permiten cambiar el color de un párrafo y de una línea, aunque esto resultará poco útil si la impresora sólo imprime en negro.

Otra de las opciones nos permite cambiar entre el formato de 40 columnas con el que normalmente arranca y el de 80, más profesional pero que requiere un monitor, ya que aunque puede generarlo por televisión su calidad sería tan deficiente (por culpa del televisor) que no se entenderían las letras.

Además de estas funciones y otras, tales como salvar en cinta, leer, imprimir, etc, existe una denominada Exit, que nos permite ir al BASIC.

En definitiva, como decíamos más arriba, el programa es bueno y puede manejar perfectamente las necesidades medias de un usuario particular, aunque no es indicado para un uso intensivo, sobre todo teniendo en cuenta que el teclado no es de tipo profesional, lo que hace más lento su manejo.

## El lenguaje BASIC

Nuestro examen del Enterprise 64 pasa ahora al BASIC, sin duda el lenguaje de programación más extendido y con más variantes que todos los otros existentes. No existen dos máquinas de distintos fabricantes con el mismo dialecto (a menos que una sea copia de la otra, claro está) e incluso ocurre a veces que dentro de la gama de un mismo fabricante encontramos diferentes versiones de BASIC.

El primer detalle interesante nos aparece nada más insertar el cartucho y encender la máquina, ya que sale un mensaje que indica que existen 65536 bytes (64 Kilobytes) y que están



## SG 10/15



**GEMINI 10/15**  
120 cps/80 y 132 columnas

## SD 10/15



**Delta 10/15**  
160 cps/80 y 132 columnas

compatible  
MSX

compatible  
COMMODORE

star  
impresoras

compatible  
IBM

## SR 10/15



**RADIX 10/15**  
200 y 40 cps/80 y 132 columnas

## POWERTYPE



18 cps/110 columnas (Margarita)

**De venta en establecimientos especializados:**

**IMPORTADO POR:**



COMPONENTES ELECTRONICOS, S.A.

08009 BARCELONA. Consejo de Ciento, 409  
Tel. (93) 231 59 13

28020 MADRID. Comandante Zorita, 13  
Tels. (91) 233 00 94 - 233 09 24

libres 50602. Debe considerarse que además de esta memoria RAM (en la que se almacenan nuestros programas) existe el sistema operativo y el propio BASIC, lo que resta bastante memoria y haría imposible la coexistencia de todo a la vez. Para solucionar este problema, muchos ordenadores utilizan lo que se denomina "mapeado de memoria", que consiste básicamente en dividir la RAM en varios bloques más pequeños que se intercambian entre sí del mismo modo que un dado tiene varias caras pero en la parte superior sólo hay uno cada vez. La diferencia entre el **Enterprise 64** y otros como los **MSX** y el **Commodore 64** reside en el hecho de que mientras el BASIC de éstos sólo sabe manejar uno de los bloques y, por tanto, la máxima memoria direccionable desde el BASIC se limita al tamaño de éste (unos 32 Kbytes en los casos citados), en el **Enterprise** el BASIC sabe manejar todos los bloques y por tanto su capacidad es muy superior. No obstante, si se utiliza el modo gráfico, esta memoria libre se reduce hasta 36845 bytes.

La implementación de esta máquina se encuadra en lo que se denomina BASIC estructurado, es decir que

tiene una serie de ampliaciones que le permiten realizar los bucles de control con mayor facilidad y sin tener que recurrir a la sentencia GOTO, odiada por muchos programadores (y amada por otros) que existe también para quienes prefieran utilizarla.

Dentro de este grupo de instrucciones se encuentran IF THEN ELSE, DO WHILE, DO UNTIL, CASE, etc. Junto a ello posee otra característica propia de lenguajes mucho más potentes, como es el manejo de funciones y procedimientos similares a las subrutinas habituales pero que pueden tener variables propias y separadas del programa. Esto permite la existencia de recursividad (que una función se llame a sí misma), característica muy útil para la resolución de problemas.

Otro punto en el que se ve la extraordinaria potencia de este BASIC es el de las matrices. Normalmente, cuando dimensionamos una, el ordenador toma como extremo inferior de la misma el elemento cero (a veces el uno) y como extremo superior el que le hemos dado. Aquí sucede algo similar si no le indicamos lo contrario, pero se puede opcionalmente dar un extremo inferior dis-

tinto de modo que podemos tener matrices con límites -100 y 100 ó -200,-50.

Otra posibilidad fuera de lo común es la de tener varios programas independientes en memoria de modo que no se mezclen. Existen diversas instrucciones que nos permiten cambiar de uno a otro, incluso durante la ejecución, haciendo también transferencia de datos. El límite máximo teórico es de 128, aunque la memoria básica no permite tantos. Un uso de esta opción puede ser el de tener una especie de disco en memoria en el que se puede pasar muy rápidamente de un programa a otro, aunque al apagar la máquina se borren todos.

El resto de los comandos del ordenador son también muy potentes, haciendo una considerable extensión del estándar que incorpora la mayoría. Son de destacar el manejo de entradas y salidas (teclado, pantalla, impresora, puerto serie, etc) permitiendo el redireccionamiento y control absoluto de todos.

En general podríamos definir este lenguaje como un "super BASIC", debido a todas las aplicaciones y variaciones que ofrece. El único punto flaco reside, a nuestro juicio, en la velocidad, ya que debido a esta versatilidad la máquina resulta sensiblemente más lenta que sus competidores, aunque también hay que decir que muchas de las tareas que en éstos necesitan de varias instrucciones, en el **Enterprise 64** pueden hacerse con una sola.

## Sonido y gráficos

Como ya comentamos antes, el sonido generado por este ordenador es estereo y proviene de un *chip* específicamente diseñado para esta función, lo que le confiere una versatilidad muy elevada incluso desde BASIC.

Las funciones del BASIC nos permiten controlar gran cantidad de parámetros de este circuito de modo que la generación de música y ruidos sea fácil. Se dispone de cuatro canales distintos, incluyendo uno de ruido, totalmente programables y entre las distintas sentencias existentes existe una SOUND que nos permite variar el tono, la duración, la envolvente, el volumen para ambos canales, el canal que se usa, efectos especiales e incluso

## FICHA

**Nombre:** Enterprise 64.

**Fabricante:** Enterprise Computer.

**Representante en España:**

PROEIN, S.A.

C/ Velázquez, 10 - 28001-Madrid.

Tel. (91) 276 22 08

**Características estándar:**

- Microprocesador Z80A de 8 bits
- Memoria ROM: 32 K
- Memoria RAM: 64 K (libres 58K) y ampliables a 3,9 MB.
- Dimensiones: 40 × 26 × 3,5 cm.
- Peso: 1 kg. aproximadamente
- Teclado de 69 teclas alfanuméricas, incluyendo 8 de función y *joystick*
- Modo texto: 2 resoluciones: de 24 líneas por 40 u 80 caracteres
- Modo gráfico: 4 resoluciones: desde 640 × 180 con 2 colores a 80 × 180 con 256 colores.

● **Sprites:**

- Color: 256 colores
- Sonido: estéreo con 4 canales
- Salida de video: conector para TV y monitor de video y sonido
- Lenguaje implementado: BASIC estructurado
- Conectores: para cartuchos de ROM, salida de *cassette* impresora paralelo, serie, y dos conectores para *joystick*
- Bus de expansión al que se le puede conectar distintos periféricos

**Opcional:**

- Unidad de *cassette*
- 2 *joystick*

**Precio:**

Configuración mínima, 64.900



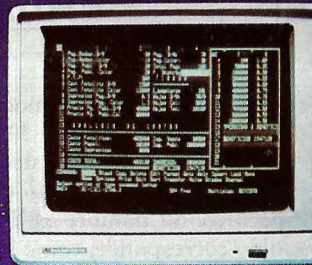
Soluciones informáticas profesionales



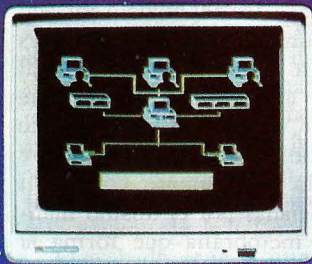
Software de Base, MS-DOS, CP/M 86, CCP/M 86, UCSD p-system... BASIC, COBOL, FORTRAN, PASCAL, C, LISP...



Reconocimiento de voz: Speech Command System TI



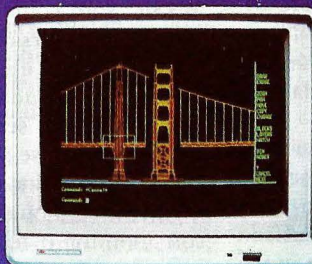
Hoja de cálculo Electrónica, Multiplan, OA; Lotus 1-2-3 Supercalc, Microplan, Select...



Redes Locales (ETHERNET). Hasta 1.024 estaciones enlazadas.



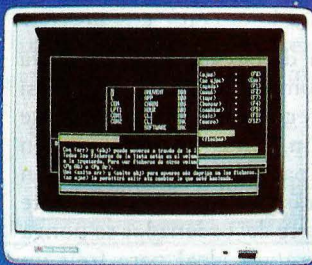
Tratamiento de textos Eastwriter Wordstar Multimate, Select, Gamma Word, OA...



Diseño gráfico (CAD) Autocad, DR Graph, Micropix, Softplot, BGL...



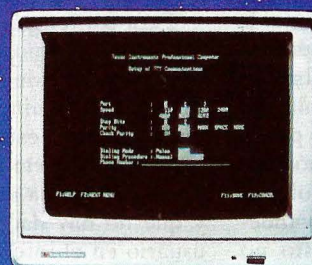
Aplicaciones comerciales. Facturación, Pedidos, Almacén, Nóminas, Contabilidad.



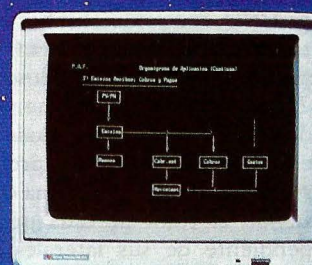
Aplicaciones Multifunción, Open Access, Lotus 1-2-3, Framework, T/MAKER III...



Diálogo mediante lenguaje natural. Natural Link TI.



Comunicaciones TTY, 3780, 3270 SNA, 3270 COAX...



Soluciones para sectores verticales: Arquitectos, Médicos, Gestores, Adm. Fincas, Puntos de venta, Farmacias, Seguros...

# Soluciones profesionales Texas Instruments.

Con los micro-ordenadores profesionales, Texas Instruments pone a su alcance la más amplia y avanzada gama de soluciones informáticas.

Desde un sistema que puede ser transportado en su maletín de negocios hasta el ordenador de mesa. Sistemas que cuentan con garantías de adaptación a sus futuras necesidades mediante una completa línea de productos compatibles.

Con todas las características que han situado a Texas Instruments a la vanguardia de la tecnología más avanzada: gráficos de gran resolución; reconocimiento de voz; redes locales, desde 360 K sobre diskette a 20 MB sobre disco fijo y teclado profesional, capaz de simplificarle el uso y aprendizaje del sistema.

Además, Texas Instruments dispone de una amplia serie de



impresoras Multifunción como complemento de su sistema P.C. En España, los más expertos

profesionales trabajan con nosotros para que Vd. pueda adquirir, junto con su Hardware, el Software que solucione sus problemas.

Ponemos cientos de aplicaciones a su disposición con la más alta tecnología de TI.

Con todo el servicio y la garantía de un líder en informática.

Con todo el servicio y la garantía de Texas Instruments.

**TEXAS INSTRUMENTS**  
Creando productos y servicios útiles



Para mayor información rellene este cupón o envíelo junto con su tarjeta de visita a  
Texas Instruments España, S. A. - José Lázaro Galbiano, 6. MADRID.  
Nombre .....  
Actividad .....  
Calle .....  
Ciudad ..... Código .....  
Teléfono .....

sincronizar varios de modo que se puedan crear acordes.

También existe una instrucción que ya lleva preprogramado un sonido específico. Su nombre es 'PING' y el sonido corresponde, como su nombre indica, al de una campanilla.

En definitiva cabe decir que sin ser un sintetizador profesional, este ordenador hará las delicias de los amantes de la música que encontrarán una máquina muy versátil con la que podrán disfrutar.

El tema de los gráficos ha sido tratado en este ordenador buscando una relación calidad/memoria consumida alta pero sin quitar demasiado espacio de programas. De este modo con 20 kilobytes consiguen meter 256 colores y 640 por 180 puntos en la pantalla aunque no ambas cosas a la vez. Es decir, puede haber 640 puntos por 180 pero sólo con dos colores, o 256 colores pero con una resolución de 80 por 180. De este modo se puede elegir entre una alta precisión de puntos o una amplia gama de colores, siendo el color de cada punto independiente de sus laterales. Esto no sucede así en otros ordenadores en los que el color afecta a una zona mas o menos amplia consiguiendo meter más colores en la pantalla con menos consumo de memoria pero perdiendo la posibilidad de poner tres puntos de

distintos colores juntos. Las ventajas entre un sistema y otro son muy subjetivas, pero se podría decir que mientras el sistema del Enterprise es más útil para la realización de gráficos, curvas, etc., el de los otros es más apropiado para juegos.

Los comandos de manejo desde el BASIC son, como en los casos anteriores, muy versátiles permitiendo la realización de elipses, polígonos, líneas, etc. con una gran facilidad.

Por último señalaremos que en modo de texto se permite, al igual que con el procesador de textos, trabajar a 40 u 80 columnas según se emplee con monitor o televisión.

## El interior

Para contemplar el interior de las máquinas tuvimos que retirar la escalofriante cifra de 14 tornillos (desde luego esta máquina no se desarma por equivocación) estando uno de ellos bajo una etiqueta que avisa que si se abre la máquina se pierde la garantía y que no hay nada manejable por el usuario en el interior. Una vez desoidas estas advertencias (si alguna vez sale un ordenador con un cartel 'Por favor, abrame', estamos convencidos de que nadie lo abrirá aunque solo sea por llevar la contraria) el ordenador se descompone en tres bloques prin-

cipales: carcasa superior, la parte inferior con la placa de circuito impreso y el teclado.

Examinando la composición del teclado se ve la razón de que tenga el tacto gomoso que comentábamos antes, ya que su constitución es de membrana con unos presores de goma similares a los del modelo antiguo del Spectrum con unas teclas rígidas encima, con lo que el resultado final es parecido al del Spectrum= aunque algo mejor al tacto. El joystick de control tiene una composición similar consistiendo básicamente en cuatro teclas manejadas por el mismo mando. En la membrana que forma la parte inferior se puede ver otro signo del largo proceso de gestación de esta máquina ya que el 'copyright' es de 1983.

La placa de circuito impreso lleva todos los componentes de la lógica así como los reguladores de la fuente de alimentación. Estos van unidos a un grueso disipador metálico situado en la parte trasera izquierda que hace que esta parte del ordenador se ponga a la temperatura ideal para freír un huevo. Junto a estos se halla el típico modulador de video de la casa ASTEC similar al que lleva la gran mayoría de los otros ordenadores (por no decir todos). Aproximadamente en el centro de esta parte trasera se encuentra la salida para cassettes, que además de los jacks usuales tiene dos relés para controlar los motores de estos. Estos relés son del tipo "reed" que aunque no aguantan mucha potencia (no necesaria en este caso) tienen un funcionamiento muy fiable y prolongado. Para terminar con la descripción de esta parte trasera indicaremos el grueso botón de RESET situado a la derecha del todo, su constitución física hace que tenga un aspecto fiable, no como el de otros ordenadores que da la impresión de romperse con un golpe demasiado violento (cosa muy habitual cuando se pulsa este botón ya que muchas veces debe al mal funcionamiento del programa).

Un poco más abajo de este botón se encuentra los dos circuitos integrados "custom design". Ambos están empaquetados en forma de cuadrado con 72 patillas (12 por borde) y el generador de video lleva encima un radiador metálico para disipar el calor que se



produce durante su funcionamiento.

El resto de la placa esta ocupado por diversos circuitos entre los que destaca la CPU Z-80 la memoria compuesta de 8 circuitos de 64 kilobits cada uno y una memoria ROM que contiene el sistema operativo básico y el procesador de textos que incorpora la máquina. Existen también algunos puentes realizados sobre la placa con cable que muestran las modificaciones de última hora (aunque este último detalle no es privilegio de esta máquina, las primeras versiones del Spectrum, sin ir mas lejos llevaban un transistor soldado por encima de la ULA).

El acabado general interior es bastante decente (sobre todo comparado con algunos ordenadores japoneses o coreanos) y esperamos que los puestes comentados desaparezcán en próximas versiones de la máquina.

## Conclusiones

Se puede decir que el Enterprise 64

es un ordenador con un buen diseño aunque padezca de algunos pequeños defectos de acabado como la terminación interior. Cabe destacar su BASIC y sus capacidades sonoras que son de los mejor que hemos visto hasta ahora, superando incluso a muchos ordenadores profesionales con un precio mucho más elevado. Otro tanto a su favor es la posibilidad de 40 u 80 columnas, posibilidad que casi ninguno de los ordenadores existentes ofrece y que aquí se incluye sin costo adicional.

Los gráficos son buenos aunque tampoco sobresalen especialmente, ya que sus características más destacadas son igualadas por algunos otros ordenadores existentes. No obstante, la posibilidad de elegir entre diversas combinaciones permite un manejo mucho más sencillo en muchas aplicaciones.

El último punto a comentar es el del *software*. ¿Existen programas?, ¿Existían?. Al ser una máquina rela-

tivamente nueva, todavía es pronto para poder dar una respuesta sobre este punto. De momento la casa fabricante ha sacado al mercado diversos lenguajes entre utilidades y juegos. Pero hay que reconocer que el grueso de los programadores se encuentra en las empresas independientes, que miran con mucho recelo cualquier ordenador que aparece, ya que el mercado empieza a sufrir de una falta de compradores, es extraño por tanto, que se espere a ver que implantación real alcanza en el mercado y si es interesante la realización de programas.

El fabricante, por otra parte, acaba de comunicar las unidades de discos y otros periféricos que, acoplados a la unidad básica, hacen aumentar su potencia considerablemente convirtiéndolo, casi, en un ordenador profesional. Por otra parte, al cierre de esta edición ya se había presentado en Gran Bretaña el Enterprise 128.

Fernando García

# PC-401

## Compatible, más completo con el mejor precio.

### CARACTERÍSTICAS:

- CPU 8088 (4,77 MHz).
- 8 slots de expansión.
- Multifunción card con: RS232 asincrona para comunicaciones. Salida paralelo impresora. Opcionalmente otra RS232.
- Reloj/calendario con batería recargable.
- 128 K Bytes de memoria RAM, expandible a 512 K RAM
- Tarjeta de color de alta resolución: Modo de salida monocroma o de color. En modo gráfico hasta 640 x 400 puntos en color y 640 x 704 en monocromo. Salida paralelo impresora.
- 2 Unidades de disco de 360 K Bytes por unidad y controlador.
- Teclado tipo IBM, capacitivo.

### Accesorios:

Disco duro 10 Mb.  
Modem telefónico.  
Red local hasta 127 terminales.

**MONITOR MONOCROMO ORIENTABLE: 34.500 Ptas.**

**UNIDAD CENTRAL + TECLADO: 395.000 Ptas.**

**COMPATIBLE CON IBM-PC Y XT.**

**Con 512 K Bytes al mismo precio**

### BASE-64A

UNIDAD CENTRAL 64 K RAM, 32 K ROM  
P.V.P. 118.500 Ptas.

UNIDAD DISCO tracción directa  
P.V.P. 38.000 Ptas.

MONITOR FOSFORO VERDE  
P.V.P. 34.500 Ptas.



# MC MICOMPSA

IMPORTADOR PARA ESPAÑA:  
General Perón, 32 28020 MADRID. Tel. 455 1072

# Aquí el ordenador Hit-Bit de Sony.

# Aquí la familia.



Aquí a su izquierda tiene el nuevo ordenador personal Hit-Bit de SONY. Algo especial, el auténtico ordenador doméstico. Repetimos, es de SONY.

A la derecha tenemos a una familia. Normal. Como la suya o la de tantos. Con problemas o no, con aficiones y con ganas de tenerlo todo muy bien ordenado.

El hombre puede usar el Hit-Bit para resolver sus asuntos profesionales a la perfección.

Pero también en casa Hit-Bit echa una mano: contabilidad del hogar, agenda familiar y todo lo que haya que ordenar.

Y todos los comecocos, marcianitos y monstruitos que su hijo le pida. Pero también una amplia gama de posibilidades en programas educativos.

El Hit-Bit, le ofrece además el Sistema MSX compatible con más de 20 marcas distintas.

También un sistema de notas musicales que le permite crear sus propios efectos o componer una partitura.

Pero aún hay más, el Hit-Bit le ofrece no tan sólo la posibilidad de crear y realizar gráficos, si no que dispone de toda una serie completa de periféricos para que su ordenador se convierta en algo realmente serio. Sólo Sony puede ofre-

cer en un ordenador de este tipo tantas posibilidades.

Sin compromiso alguno. En cualquier distribuidor SONY pueden presentarse mutuamente. Seguro que se entienden, piense que el Hit-Bit es de SONY. ¿Se empieza ya a imaginar lo que es capaz de hacer?

Hit-Bit. Ya sabe, para lo que Vd. y su familia gusten ordenar.

ORDENADOR DOMESTICO

# HIT BIT

## SONY

### PRN-C41 IMPRESORA- PLOTTER EN COLOR.

La PRN-C41 le permite imprimir una amplia gama de gráficos utilizando el HIT BIT. Permite utilizar hojas de papel o un rollo continuo, y el texto y gráficos pueden ser escritos y diseñados en negro, azul, rojo o verde. La impresora es ligera y compacta, con un diseño moderno, práctico y atractivo.

### HBD-50 MICRO FLOPPYDISK DRIVE.

El HBD-50 se conecta fácilmente al HIT BIT. Diseñado para utilizar los Micro Floppy Disk de 3,5 pulgadas de SONY.



### JS-55 MANDO PARA JUEGOS.

Diseñado especialmente para ser utilizado por diestros o zurdos, su manejo es sencillo y su apariencia sumamente atractiva.



### EL CARTUCHO HBI-55 LE PERMITE ALMACENAR 4 KBYTES DE INFORMACION PERSONAL.

Gracias a la batería incorporada el HBI-55 guarda los datos aunque se desconecte el ordenador y se extraiga el cartucho.



### HBM-16 y HBM-64 CARTUCHOS DE AMPLIACION DE MEMORIA.

Insertando el HBM-16 obtendrá 16 Kbytes extra de memoria RAM. El HBM-64 le ofrece 64 Kbytes

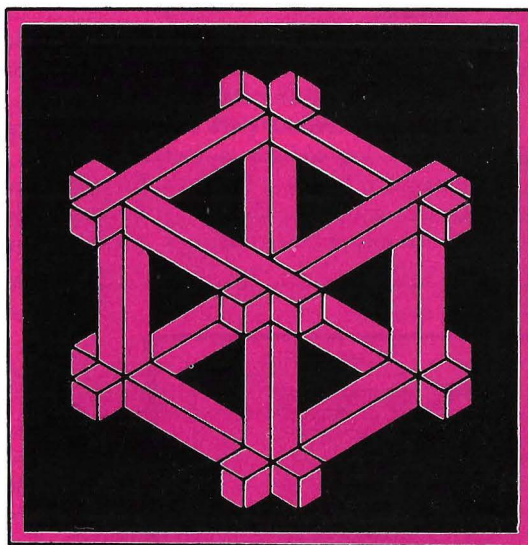
### OM-D3440 MICRO FLOPPYDISK.

500 Kbytes de información (más de 500.000 caracteres) caben en estos pequeños diskettes de 3,5 pulgadas. Además, su carcasa protectora le garantiza una larga vida.



# Aprenda a programar en lenguaje Ensamblador

(I)



Después de largas horas de programación en BASIC, ha aprendido usted a escribir programas que imprimen, clasifican y ejecutan operaciones matemáticas. Pero puede resultar que hacer una clasificación se convierta para usted en algo engorroso, o que no puede imprimir un programa y al mismo tiempo teclear otro.

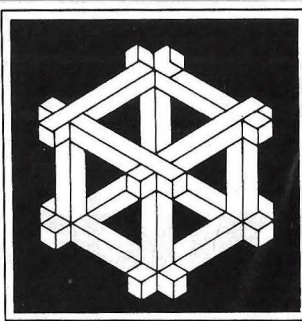
El fallo no reside en su técnica de programación. Lo que usted es capaz de realizar se ve limitado por la forma en que son ejecutados los programas en el lenguaje BASIC, que actúa como intermedio entre usted y el ordenador. Aunque el BASIC es relativamente sencillo de aprender, no le permite una comunicación directa con el ordenador.

En cambio, con el lenguaje ensamblador usted puede lograr que su ordenador haga cosas que le serían imposibles en BASIC: efectuar gráficos y clasificaciones con suma rapidez, imprimir y ejecutar programas simultáneamente y comunicar entre sí ordenadores incompatibles. Puede, además, agregar nuevos comandos a su actual lenguaje o sistema operativo y controlar más eficientemente las unidades externas. Y tendrá toda la memoria del ordenador a su disposición. En resumen, el lenguaje ensamblador le permite un control más directo sobre las capacidades del *hardware*.

Este artículo es una introducción al lenguaje ensamblador. Primero, veremos cómo trabaja y explicaremos

sus conceptos y términos. Más adelante, ofrecemos programas en ensamblador para algunos ordenadores muy difundidos.

A lo largo de las próximas páginas daremos por sentado que usted conoce la técnica de programación en BASIC. Estudiar el ensamblador no es tan sencillo como el BASIC, en el que una serie de comandos y mensajes conducen directamente al error cometido en el aprendizaje. Por esto, los programas en ensamblador exigen más tiempo para su escritura. Pero cuando usted acabe con estas lecciones, tendrá una formación bastante sólida en programación simple en ensamblador, y una clara idea de cómo proceder de allí en adelante. Por otra parte, este proceso le ayu-



dará a conocer cómo opera internamente su ordenador.

## Volviendo al BASIC

Comparado con el ensamblador, el lenguaje BASIC utiliza la memoria de forma ineficiente y opera más lentamente. Veamos la razón: cuando usted introduce una línea como 10 PRINT "A"

BASIC traduce el comando PRINT y el carácter A a números binarios, que son equivalentes a su estándar de códigos ASCII y los almacena en su respectiva dirección. También es almacenada en la memoria la dirección desde donde comienza su programa.

Cuando usted escribe RUN, el BASIC debe encontrar el comienzo de su programa en la memoria, almacenar el número de la próxima línea que debe ser ejecutada (para saber

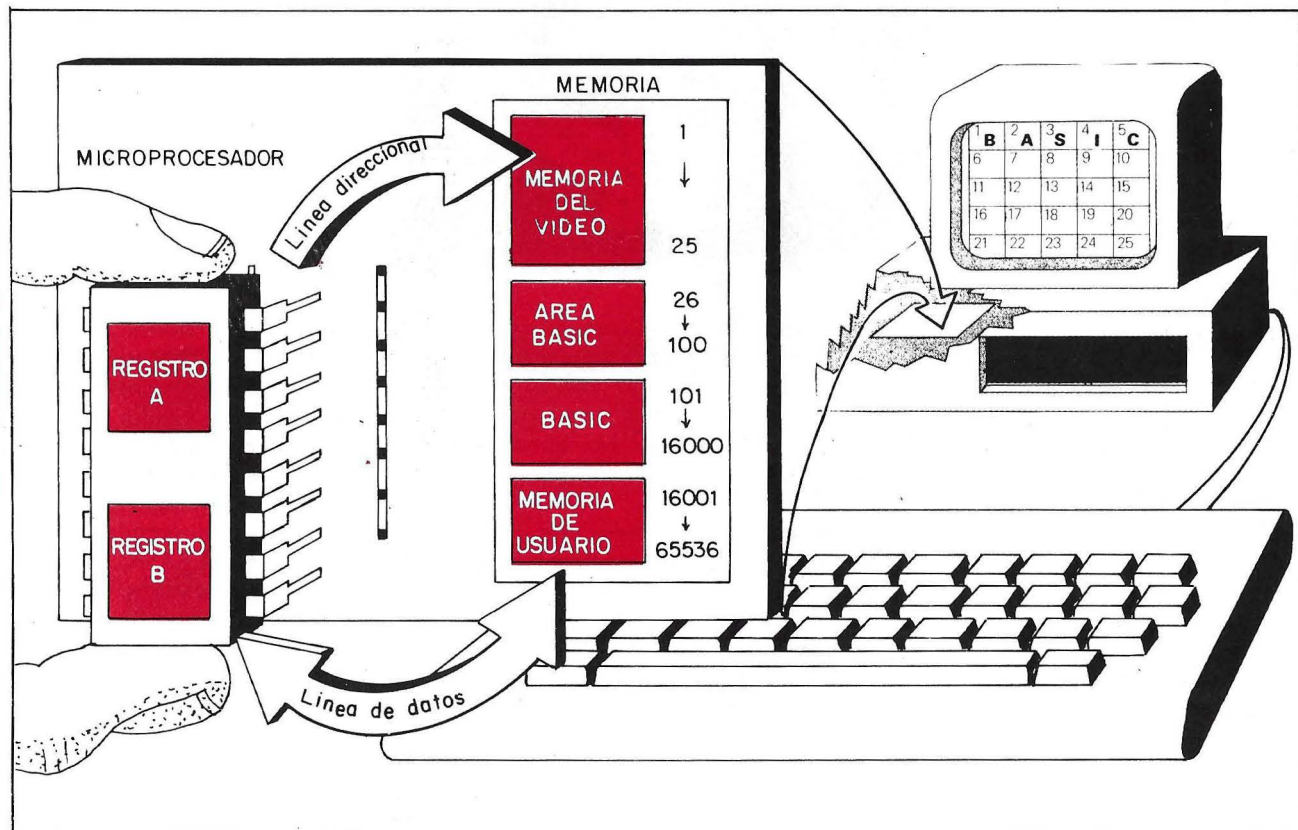
dónde debe continuar al finalizar las operaciones de la presente línea) y almacenar el número de la presente línea. Luego, el BASIC obtiene el número de código para PRINT, que llama directamente a una subrutina. Esta rutina consiste en un grupo de instrucciones binarias que conducen al microprocesador a almacenar el código para A en una posición en la memoria de pantalla. Los circuitos de ésta examinan continuamente estos datos en la memoria y exhibirán una A en el lugar conveniente de la pantalla.

Cada vez que lee una línea del programa, BASIC debe al mismo tiempo utilizar un procedimiento que recupera y traduce para el microprocesador los códigos a instrucciones binarias o lenguaje máquina. En contraste, con ensamblador utilizamos directamente instrucciones que co-

rresponden exactamente con el lenguaje máquina, que el microprocesador sabe reconocer y manipular. De este modo, el microprocesador puede obtener datos de la memoria y ejecutar operaciones sin recurrir a ningún otro lenguaje intermedio.

Para eliminar intermediarios, el ensamblador debe utilizar instrucciones que se basen en el diseño particular de determinado microprocesador y el único conjunto de instrucciones se utiliza tanto para ejecutar funciones matemáticas como lógicas. Consecuentemente, las instrucciones de ensamblador varían de un microprocesador a otro.

Para ilustrar cómo trabaja generalmente el ensamblador, nos vamos a referir a un ordenador simplificado que llamaremos "el primer ordenador". Este fue equipado con BASIC y un microprocesador simplificado (ver



En este ordenador simplificado, el microprocesador y la memoria pasan información en ambas direcciones a través de bus de 8 bits. Para ubicar información en la memoria, el microprocesador envía direcciones a través de un bus de 16 bits.



figura 1). Tenga en cuenta que las instrucciones serían distintas para un ordenador real y que algunas de las que utilizamos aquí son estrictamente hipotéticas. Pero, prescindiendo de su microprocesador, todos los ordenadores emplean el mismo procedimiento para ejecutar cualquier tipo de instrucción; obtienen números binarios de la memoria, los manipulan y los almacenan de nuevo en la memoria. (A lo largo de esta explicación utilizaremos números en su forma decimal; sobre los números binarios, véase el recuadro).

### Terminología fundamental

El "primer ordenador" tiene una memoria de 64 Kbytes (65536 bytes en los que podemos leer o escribir). La zona de la memoria de pantalla está ubicada en las direcciones del 1 al 25. Cada posición en la memoria corresponde a una posición en la pantalla. Los circuitos de ésta traducen los códigos de esas direcciones a símbolos apropiados (letras, números, espacios en blanco y gráficos) y los visualizan en la pantalla. Las posiciones 26 a 100 en la memoria, corresponden al área de trabajo del BASIC, donde se almacenan los datos acerca de dónde comienzan y terminan los programas, dónde está ubicado el cursor en la pantalla, si una tecla ha sido pulsada y otras funciones secundarias a ejecutar. Las posiciones 101 a 16000 están reservadas al lenguaje BASIC y de la 16001 a la 65536 corresponden a la memoria del usuario, disponible para nuestros programas.

Nuestro hipotético ordenador posee un microprocesador que tiene dos registros, áreas donde la información puede ser almacenada mientras el ordenador realiza otras operaciones. (Los verdaderos ordenadores tienen más registros, la mayoría de los cuales almacenan un byte de datos solamente). El registro A, llamado acumulador, es el más importante de ellos, donde los datos pueden ser procesados y los resultados temporalmente

almacenados o "acumulados". El registro B tiene un uso más general, ya que en él se puede almacenar cualquier tipo de dato, pero no se pueden realizar operaciones.

Cuando queremos acceder a cualquier dato en la memoria, debemos utilizar su dirección, un número ente el 0 y el 65536, por ejemplo. Dos instrucciones usuales para el ordenador podrían ser: "almacenar el contenido del registro B en la dirección 101 de la memoria" o "trasladar el contenido de la dirección 101 en la memoria al registro A".

Claro que estas frases coloquiales no pueden ser comprendidas por el microprocesador. Este sólo puede comprender instrucciones y datos ex-

presados en números binarios o lenguaje máquina. Estos números, que generalmente están expresados en su forma hexadecimal (ver recuadro) corresponden exactamente al conjunto de instrucciones del microprocesador. En otras palabras, indican al microprocesador sumar, restar, multiplicar y dividir datos, dar formato y visualizar caracteres en la pantalla, manipular la entrada y salida de datos y ejecutar otro tipo de operaciones.

En lenguaje ensamblador no es necesario escribir el programa con una serie de números binarios. El programa se escribe utilizando abreviaturas o códigos mnemónicos, que simbolizan las instrucciones del lenguaje máquina. Los códigos mnemo-

No importa qué lenguaje de programación utilice Ud., toda la información, instrucciones, variables y direcciones son convertidas finalmente en números binarios que pueden ser entonces almacenados en la memoria y manipulados por el ordenador. A los programadores que utilizan BASIC u otro lenguaje de alto nivel, no les es necesario saber los detalles de cómo se realiza esta operación. Pero como el *assembler* (ensamblador) ligado al funcionamiento interno del ordenador, un pretendido programador de ensamblador debe tener una completa comprensión de los procesos internos del ordenador.

Aunque digamos que los ordenadores manipulan números solamente, realmente funcionan con señales eléctricas que representan información numérica. En nuestro primer ordenador, 16 líneas de direcciones y 8 de información conectan al microprocesador con la memoria. Cada uno de las 8 líneas de datos transmite una señal eléctrica que como tal, sólo puede ser "encendido" o "apagado" (ON y OFF). Esas dos señales están representadas por 1 (encendido) y 0 (apagado).

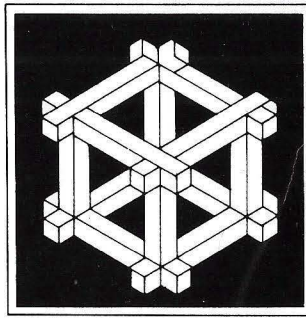
Cada una de estas señales es un dígito binario o bit; las 8 líneas de conexión forman un byte, que representa cualquier número entre 0 y 255. Asimismo con 16 bits o 2 bytes podemos representar números desde el 0 hasta el 65.536.

Como el sistema binario utiliza solamente 2 dígitos, 1 y 0, es mucho más lógico que los ordenadores utilicen números binarios y no decimales para representar toda la información. En el sistema binario, cada dígito en un número representa a dos, leídos de derecha a izquierda: escribiremos ahora el número 170 en código binario, 10101010.

Decimal	128	64	32	16	8	4	2	1
Binario	1	0	1	0	1	0	1	0

$$128 + 32 + 8 + 2 = 170$$

Una vez que los números están representados en forma binaria, realizar operaciones se convierte en una sencilla tarea para el ordenador.



técnicos son contracciones de las palabras que describen las operaciones realizadas por el microprocesador. Por ejemplo, ST significa "store" (almacenar), LD significa "load" (cargar) y CMP "compare" (comparar). Escribir y editar programas resulta más sencillo con estos mnemónicos que utilizando el lenguaje máquina para cada instrucción. En un programa en ensamblador estos códigos son seguidos generalmente por un operando, un dato que debe ser manipulado o una dirección a la que se quiere acceder. A veces, los mnemónicos son precedidos por una etiqueta, como LOOP, que sirve como referencia a la dirección de una instrucción, grupo de

instrucciones o zona de almacenamiento de datos. Estas etiquetas nos permiten dirigirnos directamente a distintos segmentos del programa y son de mucha utilidad para la comprensión de diagramas de flujo.

Después de escribir el programa en ensamblador, debemos traducir los mnemónicos, las etiquetas y operandos a lenguaje máquina. Recurriendo a las instrucciones del lenguaje máquina de su ordenador, usted podría traducir los códigos mnemónicos manualmente. Pero es mucho más seguro, rápido y exacto utilizar en ensamblador, un programa diseñado para traducir instrucciones del lenguaje simbólico a lenguaje máquina y alma-

enarlas luego en las direcciones apropiadas de la memoria. Ya que el programa de nuestro "primer ordenador" es corto y simple, haremos la traducción manualmente.

## Anatomía de un programa

Echemos ahora una mirada a un programa escrito en ensamblador (ver el listado del programa) que escribe en la pantalla los números del 1 al 9 consecutivamente. A diferencia de un programa similar en BASIC, este programa trabaja tan rápido que los números aparecerían apenas como un borrón en la pantalla si no hubiéramos agregado al programa algunas "demoras" que le permitirán reconocer los números. El diagrama del programa se divide en tres columnas: la izquierda exhibe el programa en lenguaje máquina, la central muestra el programa en ensamblador y la columna de la derecha un programa equivalente en BASIC. Como se puede observar en el diagrama, el lenguaje ensamblador utiliza instrucciones a un nivel tan bajo que hasta las operaciones más simples requieren varias instrucciones para ser ejecutadas.

En un programa escrito en ensamblador, los mnemónicos, operandos, etiquetas y comentarios, forman el llamado código fuente. En el programa escrito en lenguaje máquina, el código de operación es el equivalente binario de la instrucción en ensamblador o mnemónico. En nuestro ejemplo, algunas instrucciones no tienen operandos y otras tienen solamente uno. El formato o sintaxis varían según los diferentes microprocesadores.

El código fuente es traducido a código objeto —lenguaje máquina— manualmente o por medio de un programa ensamblador. Una vez que todo el código fuente es traducido, el programa en lenguaje máquina ya puede ser ejecutado rápidamente. En contraste, en BASIC cada sentencia debe ser introducida en una rutina de

Este simple programa en ensamblador para nuestro primer ordenador, escribe los números del 1 al 9, en la pantalla. Para poder comparar, presentamos el lenguaje máquina equivalente y el programa en BASIC que realiza la misma función. Esta simple técnica demostrada con ensamblador, es utilizada también en muchas rutinas sofisticadas.

Programa en Lenguaje Máquina (código objeto)			Programa en Ensamblador (código fuente)			Programa BASIC equivalente		
Dirección de memoria	Operación	Operando	Etiqueta	Mnemónico	Operando	Comentario	Línea	Sentencia
16001	43	49	inicio	LDA	"1"	Carga el registro A con el código Número 1-(49)	10	A = 1
16003	46	01		LDB	01	Carga el registro B con la dirección de la primera posición de pantalla	20	LOCATE 1,1
16005	53		BUCLE	STA	(B)	Almacenar los contenidos del registro A en la posición de memoria indicada por B (correspondiente a la pantalla)	30	PRINT A;
16006	66			INCB		Incrementar el número del registro registro B.		(El punto y coma de la sentencia anterior le dice al BASIC que imprima la siguiente posición).
16007	63			INCA		Incrementa el número del Registro A	40	A=A+1
16008	45	58		CMPA	58	Compara el número del Registro A con el código de 1 + el del "9" (57)	50	IFA<<>9 THEN GOTO 30
16010	70	16005		BNE	BUCLE	Salta si no es igual (si la comparación anterior fue falsa) vuelve a BUCLE si fue cierta continúa con la siguiente instrucción vuelve al BASIC al sistema operativo.		
16012	80			RIN			60	END

# OFERTA ESPECIAL DE VERANO

2.295  
ptas.

# 12

**BUENAS RAZONES  
PARA SUSCRIBIRSE A:**

**ORDENADOR  
POPULAR**

Recibirá cada mes, en su domicilio, durante un año la revista de los ordenadores personales que interesa tanto al profesional como al aficionado a un precio de excepción.

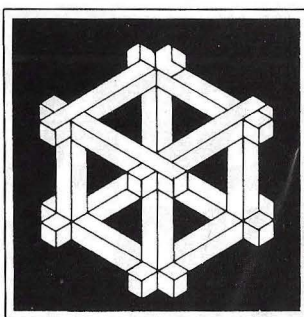
Dispondrá de una información completa y detallada, escrita en un lenguaje claro y sencillo, que le dará a conocer el hoy y el mañana de la informática.

**SUSCRIBASE HOY MISMO A  
ORDENADOR POPULAR**

Sólo **2.295** ptas. por **12** ejemplares y un ahorro del **36%**.

Envíenos, hoy mismo, la tarjeta de suscripción, que encontrará en este ejemplar, debidamente cumplimentada.





lenguaje máquina cada vez que una línea es ejecutada. En otras palabras, las sentencias en las líneas 30, 40 y 50 deben ser interpretadas 9 veces (el número de ciclos que el bucle retorna a la línea 30).

Si pudiésemos echar un vistazo en la memoria, podríamos ver que el programa en lenguaje máquina ha sido cargado en las ubicaciones que van desde la dirección 16001 a 16012 (ver en la columna de la izquierda). El código de operación 43, por ejemplo, ha sido almacenado en la dirección 16001 y el operando 49 en la direc-

ción 16002. Si fuéramos a ejecutar el programa, ordenaríamos al microprocesador trasladarse a la primera dirección de nuestro programa y ejecutar la instrucción que encuentre en esa dirección. Podríamos comenzar el proceso de varias formas, de las que hablaremos más adelante. Primero veamos cada sentencia, línea por línea.

El programa comienza en la dirección 16001 de la memoria. Nuestro primer caso consiste en inicializar el registro A con el primer valor que queremos presentar en la pantalla.

Vamos a ejecutar esto con la instrucción LDA, que ordena al microprocesador cargar el registro A con el dato (49, "1" en código ASCII) en la próxima dirección (16002).

Ahora queremos obtener la dirección de la pantalla donde será visualizado el carácter y retener esa dirección en el registro B. En la dirección 16003 utilizamos la instrucción LDB, similar a la anterior, sólo que esta vez carga otro dato, 01 (la primera dirección en la pantalla) en el registro B.

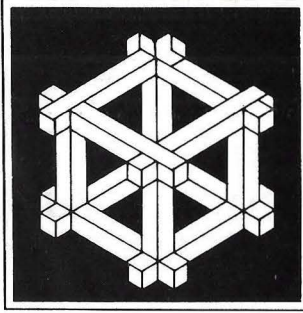
Si ya queremos trasladar el número al lugar apropiado de la pantalla, no tenemos más que utilizar la instrucción STA en la dirección 16005, que toma el contenido del registro A y lo almacena en la dirección contenida en el registro B; en otras palabras, en este momento está apareciendo el número 1 en la pantalla. Utilizando este tipo de instrucción, podemos almacenar números en direcciones determinadas por los valores que se encuentran en el registro B, antes que escribir instrucciones separadas para cada dirección (STA 01, STA 02, etc.). Por este medio, podemos usar un registro de la misma forma que utilizamos una variable en BASIC.

De cualquier modo, queremos que el programa escriba los números en una línea de la pantalla, no todos en la misma dirección. Para lograrlo, utilizaremos la instrucción INCB (incrementar B) en la dirección 16006, donde sumaremos 1 a la dirección almacenada en el registro B.

Continuemos. Ahora queremos incrementar en 1 el contenido del registro A para obtener el próximo número que será exhibido en la pantalla; esto lo haremos por medio de la instrucción INCA. Podríamos utilizar también la instrucción de suma (AD) para sumar 1 al registro A, pero esta operación requiere 2 bytes. Utilizar INCA es más rápido, corto y conveniente. Pero recordemos que queremos escribir los números hasta el 9 solamente. Para lograrlo necesitamos preparar un control para

La mayoría de los ordenadores utilizan variaciones de las abreviaturas mnemónicas empleadas aquí. Para simplificar, los códigos de operación que les corresponden han sido escritos en forma decimal; normalmente los verá escritos en números decimales.

cod.	ope.	mnemo.	operación
43	LDA		cargar registro A con la información de la próxima dirección en la memoria.
46	LDB		cargar el registro B con la información de la próxima dirección de memoria
45	CMPA		comparar el número en registro A con otro número
53	STA		almacenar un número del registro A en una dirección definida por el registro B
63	INCA		incrementar (sumar 1 a) el registro A
66	INCB		incrementar (sumar 1 a) el registro B
65	DEC		deducir (restar 1 de) el registro A
70	BNE		bifurcar si no hay igualdad, saltar a la próxima instrucción si los dos valores probados en la instrucción previa no son iguales. Similar al comando IF... THEN de BASIC.
80	RTN		retornar a BASIC o al sistema operativo
90	NOP		ninguna operación. No hace nada pero toma espacio y lleva tiempo
100	AD		sumar un número al dato en el registro A
110	SUB		restar un número al dato en el registro B
etiq.	START		ubicación donde comienza el programa
	LOOP		lugar en la memoria al que regresa el programa después del comando BNE



que informe al programa que debe detenerse. Utilizamos la instrucción CMPA, que compara el valor de la información en el registro A con el operando 58. El valor 58 en ASCII es mayor en una unidad que el valor del número 9 (57). Utilizamos 58 en lugar de 57 porque incrementamos el valor en el registro A antes de realizar el control. Si comparamos el valor del registro A con 57, el programa se detendría antes de escribir el número 9 en la pantalla.

Las instrucciones CMP y BNE tienen mucha importancia en la programación con ensamblador: permiten a un programa controlar determinadas condiciones y tomar decisiones basadas en los resultados de dicho control. La instrucción CMP es llamada "instrucción de control o prue-

ba" y la BNE "instrucción de bifurcación condicionada".

Después que el programa realice el control, queremos que se repita el ciclo y obtener el número siguiente que será escrito en la pantalla y en la respectiva dirección. Utilizando la instrucción BNE en 16010, que hará regresar el programa a LOOP, y ejecutar la tercera instrucción si los valores en la instrucción previa no son idénticos. Si los valores fueran iguales, el programa habría alcanzado el número 9 y continuaría en forma secuencial hacia la próxima instrucción en la memoria. La dirección LOOP es el operando que sigue a la instrucción BNE.

Finalmente, con la instrucción RTN finaliza nuestro programa. Nos devuelve al sistema operativo o al BASIC, dependiendo del modo en que

comenzó la ejecución del programa. Habrá notado el lector que el programa no está numerado como los escritos en BASIC, línea a línea. El lenguaje ensamblador utiliza en su lugar direcciones. En nuestro primer ordenador" debemos reservar nosotros mismos el espacio para el código de instrucciones e introducirlo, uno por uno, en las sucesivas direcciones de la memoria.

## Ejecución conjunta de BASIC y ensamblador

Nuestro programa no es capaz de ejecutar por sí mismo aplicaciones complicadas y variadas. Pero suponiendo que queremos sustituir este corto y eficiente programa por una subrutina similar en BASIC dentro de un programa todavía más largo, también en BASIC, podríamos utilizar los comandos estándar del BASIC para ejecutar los dos programas juntos. Para aclarar un poco este proceso en nuestro ordenador, utilizaremos los comandos más usuales en BASIC (estos comandos y sus formatos varían entre los diferentes ordenadores).

Debemos en principio ubicar el programa de ensamblador en la zona de la memoria disponible para el usuario. En nuestro primer ordenador esta zona se extiende desde la dirección 16001 hasta la 16536. Utilizando el comando POKE del BASIC, ubicamos cada uno de los doce códigos de operación y operandos en sucesivas direcciones de la memoria: POKE 16001,43; POKE 16002,49 y así sucesivamente. Podremos alternar las sentencias READ y DATA del BASIC junto con el comando POKE para cargar automáticamente en la memoria el ensamblador:

```
10 FOR A=16001 TO 16012
20 READ C
30 POKE A,C
40 NEXT A
50 END
```

Para simplificar hemos expresado los códigos de instrucción para nuestro primer ordenador como simples números decimales. Normalmente estos códigos están expresados en su forma hexadecimal. Si observa Ud. en las listas de programas en ensamblador verá Ud. que las direcciones de la memoria y las instrucciones del lenguaje máquina están escritas en números hexadecimales, a la izquierda del código fuente. ¿Por qué utilizamos números hexadecimales si el ordenador puede maniular solamente números binarios? Si Ud. comienza a escribir un programa en código binario, el problema se le aclarará rápidamente: los números binarios son largos y su uso embarazoso, con sus largas series de 1 y 0. Trabajar con ellos es tedioso y se pueden cometer errores con facilidad, tanto en su lectura como en su escritura. Los números hexadecimales utilizan pocos caracteres para representar largos números.

El sistema hexadecimal utiliza los números decimales del 0 al 9 para representar los números del 0 al 9. Luego utiliza A, B, C, D, E y F para representar 10, 11, 12, 13, 14 y 15, respectivamente. El número decimal 170 se expresa como AA en su forma hexadecimal, cuando cada columna en el número representa a 16:

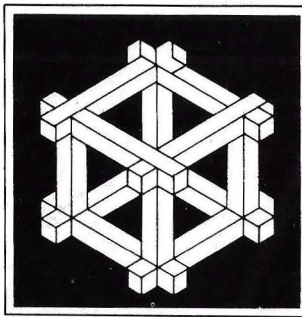
Decimal	4096	256	15	1
---------	------	-----	----	---

---

Hexadecimal	0	0	A	A
-------------	---	---	---	---

$$160 + 10 = 170$$

Los números binarios y los hexadecimales se relacionan directamente: 4 dígitos binarios son igual a un dígito hexadecimal, cada byte puede ser expresado como dos dígitos mejor que con ocho. Algunos manuales de programación en assembler contienen fórmulas para convertir números decimales en sus equivalentes binarios o hexadecimales.



60 DATA 43,49,46,01,53,66,63,45,  
58,70,16005,80.

En la línea 10, la variable A es introducida de igual forma en 12 posiciones sucesivas en la memoria, donde será almacenado el código de instrucciones de nuestro programa. En la línea 20, READ C coge los números a leer de la línea 60, uno or vez. La línea 30 almacena los números de código de nuestro ensamblador en sus respectivas direcciones de memoria. (Si ejecutamos ahora este programa en ensamblador con BASIC, debemos primero reservar nuestro espacio en la memoria para él e impedir de esa forma que BASIC utilice las mismas direcciones en la memoria).

Después de cargar el programa BASIC, podemos ejecutarlo cuando lo necesitemos utilizando los comandos del BASIC. Indicamos al BASIC la ubicación del comienzo de nuestro programa en la memoria con el comando USR de la siguiente forma: DEF USR = 16001. Ejecutamos esta sentencia con otro comando, X = USR (0). BASIC permitirá entonces al microprocesador ejecutar directamente los comandos de ensamblador. Acabadas estas operaciones, el microprocesador retornará al BASIC.

Normalmente, cuando los programadores de ensamblador necesitan ejecutar con suma rapidez una única operación, recurren a una rutina de ensamblador utilizando los comandos USR o CALL. La mayor parte de los ordenadores suelen incluir estos comandos, que usted puede utilizar cuando los necesite. Para más detalles, utilice el respectivo manual de programación.

## Un poco más lejos

Cuando profundice en su ensamblador, hallará usted un número de términos que no hemos mencionado porque tratábamos de explicar los conceptos básicos del lenguaje por

medio de nuestro primer ordenador y su microprocesador simplificado. En lugar de dos registros, por ejemplo, la mayoría de los microprocesadores poseen seis o más registros para usos generales o específicos.

Hemos visto la importancia del registro A o acumulador para las operaciones matemáticas. Nuestro primer ordenador poseía además un registro B, área de almacenamiento para propósitos generales. La mayoría de los microprocesadores posee diversos registros para operaciones generales y todos ellos tienen además un registro de instrucciones, un área donde almacenan la orden que están ejecutando, pudiendo saber cuántos bytes ocupa el operando o utilizarlo como contador y realizar otras funciones.

El contador es un registro con una función determinada, almacenar la dirección de la próxima instrucción que será buscada en la memoria. Una vez que esta instrucción es cargada en el registro de instrucciones, el contador del programa es incrementado, almacenando automáticamente de esta manera la dirección de la próxima instrucción. Sin embargo, ciertas instrucciones como BNE permiten al contador del programa saltar hacia otra dirección en el memoria y no ejecutar el programa en forma secuencial.

Otro tipo de registro frecuente es el FLAG o registro de código condicional. Lo constituye un bit que hace la señal almacenando 1 ó 0, permitiéndole saber de esta forma las características del resultado de determinada operación (como la instrucción CMP). Le indica, por ejemplo, si el resultado de la operación ha sido positivo, negativo, cero o si ha superado la capacidad de almacenamiento.

Otro tipo de registros es el STACK POINTER (guía de pila). La pila es una porción de la memoria de acceso rápido para almacenar información transitoria, instrucciones y direcciones. Usted podría querer un programa cuya detención sea motivada por

una operación normal, ejecutar una subrutina especial y regresar al mismo sitio donde había abandonado el programa. Para realizarlo se utiliza el registro STACK POINTER para indicar la dirección de la pila en la memoria, junto con dos instrucciones que permiten mover el contenido de los registros dentro y fuera de la pila.

La instrucción PUSH indica al microprocesador trasladar a la pila el contenido de todos los registros de forma que el primero en entrar será el último en salir, similar a la forma en que son apiladas las bandejas en una cafetería. Cuando se quiere que el programa regrese a la dirección donde se ha detenido, se utiliza la instrucción PULL, que recupera la información desde la pila, la carga en los registros correspondientes, obtiene del contador del programa la dirección del próximo comando y continúa con la ejecución del programa desde el lugar en que fue interrumpido.

Aprovechando estas y otras capacidades de su microprocesador, usted puede sacar mucho provecho. En algunos modelos puede añadir nuevas funciones en el teclado, ejecutar programas doblando la velocidad normal, instalar códigos de seguridad, etc. Puede también incluir nuevas funciones, incluso en el sistema operativo o en el BASIC, con sus propios programas de utilidad. Para poder realizar estas "maravillas", debe proveerse de un mapa de la memoria, de las abreviaturas mnemónicas y del lenguaje máquina específico de su ordenador.

Nuestro primer ordenador, con su simplificado microprocesador, nos ha ayudado hasta aquí a comprender los fundamentos del ensamblador. De aquí en adelante, dejaremos de lado nuestro hipotético ordenador, seguiremos avanzando en el lenguaje y su programación para dos ordenadores: Apple II e IBM PC.

Cy Timony  
© Popular Computing/  
Ordenador Popular

# BOXER 12

high resolution monochrome monitor 12"

NEW 85  
NOVEDAD 85

## ELECTRICAL ENVIRONMENTAL CHARACTERISTICS

CRT	SIZE	12"
	DEFL. ANGLE	90°
DISPLAY FORMAT	CHARACTERS	2000 (80 x 25)
VIDEO	INPUT SIGNAL	COMPOSITE VIDEO
	VIDEO SIGNAL	1 Vpp pos.
	RISE/FALL TIME	≤ 30 ns
	BANDWIDTH	20 MHz
	CENTRE RESOLUTION LINES/IN	1000
	INPUT RESISTANCE	75 Ohm
	BLANKING TIME	HORIZONTAL
	VERTICAL	≤ 700 μs
COMP. SYNC.	H. SYNC.	15.650-15.750 KHz
	V. SYNC.	50-60 Hz
EHT	(Ib = 0)	13 KV
POWER SUPPLY	INPUT VOLTAGE	min. 180 max. 264 Vac
	CONSUMPTION	30 VA
GEOMETRY	RASTER DISTORTION	max 1 %
	SCAN LINEARITY	max 10 %
	FOCUS	internal control
	V. AMPLITUDE	internal control
	V. FREQUENCY	internal control
	V. UPPER AND LOWER LINEARITY	internal control
	H. AMPLITUDE	internal control
	H. FREQUENCY	internal control
	H. LINEARITY	internal control
	H. PHASE	internal control
	ENVIROMENTAL	AMBIENT TEMPERATURE
AMBIENT HUMIDITY (not condensed)		5-90 %
STORAGE TEMPERATURE		40° C + 65° C
STORAGE HUMIDITY (not condensed)		5-90 %
WEIGHT	GROSS/NET	5,7/6,6 Kg.

• audio optional

## HANTAREX

POWER

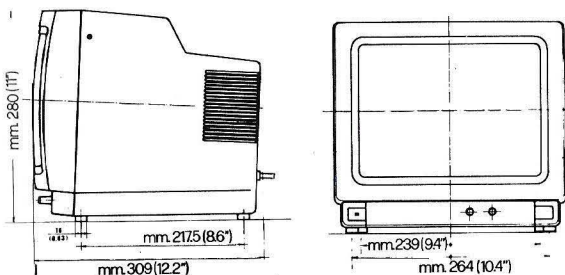
BOXER 12



TRATTAMENTO SCHERMO: SCURO · ANTIRIFLETTENTE  
SCREEN TREATMENT: DARK GLASS · ETCHED

FOSFORO · P31 · VERDE MEDIO-BREVE  
PHOSPHOR · P31 · GREEN MEDIUM-SHORT

### DATI MECCANICI MECHANICAL DATA



 **HANTAREX**<sup>®</sup>  
QUALITY · RELIABILITY · SERVICE

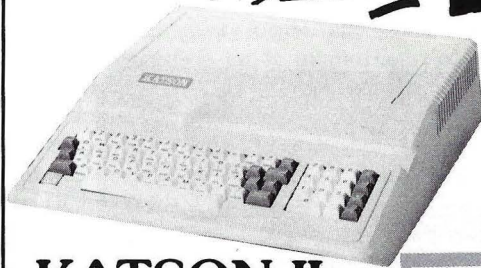
Electronic  
Equipment  
Manufacturer

Aragón, 210, 1°, 1ª - Barcelona 11 - telef. (93) 3232941 - telex 98017

**GARANTIA  
UN AÑO**

# KATSON

**92.500**



**KATSON II**

La mayor variedad  
en tarjetas  
y accesorios  
para tu **APPLE\***

**SEGUIMOS  
BUSCANDO  
DISTRIBUIDORES**

\*APPLE es marca registrada de Apple Computer Inc.

**16 K  
RAM CARD  
12.900ptas**

**NUEVO  
49.500**

**DISK DRIVE  
MEDIA ALTURA**

TRACCION  
DIRECTA  
GRAN  
FIABILIDAD

**CP/M CARD  
13.500ptas.**

**DISK  
DRIVER CARD  
11.000ptas**

**LANGUAGE CARD  
13.500ptas.**

**PAL CARD  
15.500ptas.**

**PARALELL PRINTER  
CARD 12.375ptas.**

**80 COLUMNAS  
CARD 16.000ptas.**

*estos son nuestros  
precios sin competencia*

ORDENADORES PERSONALES		CD-007 SUPER SERIAL CARD		CD-021 6522 PARALLEL CARD		simple densidad	
KA-001 KATSON II	92.500	CD-008 COMMUNICATION CARD	14.250	CD-022 MUSIC CARD	16.200	143 K,	
KA-002 KATSON II con teclado numérico	98.500	CD-009 128K RAM CARD	44.000	CD-023 SPEECH CARD	18.750	Mecánica Shugart.	
KA-003 KATSON II con teclado numérico 64 K RAM y doble CPU (6502 + Z80)	118.000	CD-010 CP/M CARD	13.500	CD-024 80 COLUMN SOFT SWITCH CARD	20.000	DD-002 Disk Driver - Unidad de disco flexible simple cara	62.500
		CD-011 WILD CARD	18.500	CD-025 RF Modulador	22.500	simple densidad	
		CD-012 GRAPPLER + BUFFER CARD	39.500	CD-026 COOLING FAN	3.500	180K - Tracción directa - Media Altura	
		CD-013 TIME II CARD	19.125	CD-027 JOYSTICK para APPLE	10.000		
		CD-014 PARALLEL PRINTER CARD	12.375	CD-028 SWITCHES 40/80 COLUMNAS	5.700		
		CD-015 EPROM WRITER	16.500	CD-029 TABLERO GRAFICO PLOT II	2.500		
		CD-016 80-COLUMN CARD	16.000		17.500		
		CD-017 CONTROLADOR	11.000				
		CD-018 LANGUAGE CARD	13.500				
		CD-019 18K RAM CARD	12.900				
		CD-020 PAL CARD	15.500				
TARJETAS Y ACCESORIOS		DISK DRIVER		MONITORS			
CD-001 8088 CARD	117.300	DD-001 Disk driver - Unidad de disco flexible simple cara	47.500	MN-001 Monitor fósforo verde antirreflexivo Philips TP-200	29.000		
CD-002 A/D - D/A CARD	96.850			12 Pulgadas alta resolución			
CD-003 A/D CARD	63.200			MN-002 Monitor fósforo verde antirreflexivo Philips PCT-1202 12 Pulgadas muy alta resolución	34.500		
CD-004 IEEE 488 INTER-FACE CARD	55.000						
CD-005 8028 CARD	60.700						
CD-006 SERIAL INTER-FACE RS-232 C	14.900						

KATSON es una exclusiva de:  
ANGLEX  
Anglo-Española de Trading, S. A.  
Ayala, 13  
MADRID-28001  
Tels. 276 22 74  
276 22 75  
Telex: 42.597 ANLE

**PARA MAS INFORMACION MANDARNOS ESTE CUPON**

Nombre \_\_\_\_\_  
Dirección \_\_\_\_\_  
Ciudad \_\_\_\_\_  
Provincia \_\_\_\_\_

**KATSON**



# II Jornadas Nacionales sobre Informática en la Enseñanza.

## BARBASTRO, LUGAR DE ENCUENTRO

Organizadas por la Universidad Nacional de Educación a Distancia y patrocinadas por la Caja de Ahorros de Zaragoza, Aragón y Rioja, han tenido lugar en Barbastro las II Jornadas Nacionales sobre Informática en la Enseñanza. Pioneras en este campo, las de este año se han centrado en el lenguaje Logo y en el desarrollo de aplicaciones pedagógicas. Facilitar el encuentro entre docentes, ha sido su objetivo primero. Del cumplimiento de este, y del resto de las propuestas nos ocuparemos en las líneas siguientes.

Del 3 al 6 de julio, Barbastro fue el centro de la informática aplicada a la enseñanza. Comunicaciones y experiencias de docentes, conferencias y mesas redondas, sirvieron en esta ocasión para hablar y discutir sobre dos temas que se complementan: Lenguaje Logo y Aplicaciones Pedagógicas. Una exposición discreta de máquinas y sus correspondientes aplicaciones, un departamento bien nutrido de publicaciones y un taller Logo, donde los docentes podían tocar las máquinas y analizar sus aplicaciones, completaban la oferta que la organización ponía a disposición de los casi trescientos asistentes.

El objetivo primordial de estas jornadas era conseguir el intercambio de experiencias entre docentes, aparte de darles la oportunidad de conocer el estado del arte en los dos temas antes reseñados.

Un poco fuera de programa por la temática, la primera conferencia, dictada por el Profesor Rongieras, Director Adjunto del Centro Regional de Documentación Pedagógica de Burdeos, versó sobre la última experiencia francesa en este terreno.

Después del fracaso de la instalación de micros en las escuelas del país vecino, se ha implementado una red telemática, Telemediatec, que proporciona documentación a las escuelas y permite, también, EAO. Su segunda intervención, "Aspectos Pedagógicos en el diseño de aplicaciones", ponía el dedo en la llaga, a partir de la premisa de sí tiene sentido el desarrollo de aplicaciones por los docentes para EAO.

El segundo conferenciante por orden cronológico, fue el Profesor **Horacio C. Reggini**. Especialista en Logo, Reggini tiene frente a este lenguaje una actitud un tanto sacralizadora. En todas sus intervenciones, destacaba una actitud positiva sobre las nuevas tecnologías y sobre un lenguaje de programación que para él es algo más que eso. El ordenador como medio de plasmar ideas, o el lenguaje Logo como actitud, más que como medio pedagógico, hicieron que sus intervenciones dieran origen a polémicas entre partidarios y detractores.

**José Manuel Correas**, Catedrático de Matemáticas de la Universidad de

Zaragoza y tercer conferenciante, dedicó su intervención, "Desarrollo de Proyectos en Aplicaciones Informático-educativas", al análisis, más pragmático que pedagógico, sobre el estado del mercado y sus problemas.

### Un colectivo heterogeneo

Casi trescientas personas invadieron Barbastro, un pueblo aragonés al que no llega el tren, pero al que sí llegan las nuevas tecnologías. Una ojeada superficial al colectivo asistente da una primera información en la que se pueden distinguir tres grupos (que nadie piense que lo que sigue tiene algo que ver con estadística). Un primer grupo, quizá el más numeroso, estaría representado por docentes que, inquietos ante el fenómeno informático, se apuntan a este tipo de convocatorias para recabar información. Muchos han tenido contacto con la informática a nivel personal pero no por el camino institucional; contactos frustantes con lenguajes de programación o con aparatos pequeños que dicen tener aplicaciones educativas, suele ser su bagaje.

El segundo se presentó en las jornadas con experiencias concretas. El grueso de la temática de las comunicaciones se nutría precisamente con las aportaciones de este grupo, desde experiencias en ciclos determinados, hasta comunicaciones institucionales. La comunicación Abaco-85, por ejemplo, permitió a los asistentes conocer el proyecto que la Consejería del Gobierno Autónomo de Canarias está llevando a cabo en materia de introducción y aplicación, a modo experimental, de la informática en los centros de E.G.B.

El último grupo, minoritario y crítico, se componía de una vanguardia que cuestiona las bondades *per se* de la informática en la escuela. Un rechazo tácito y explícito al papnatismo imperante, del que los maestros no están libres por el bombardeo al que son sometidos por

la realidad circundante, es la síntesis de una actitud que nada tiene que ver con el derrotismo. No rechazan las nuevas tecnologías ni su incorporación a la escuela, cuestionan su uso incondicional carente de planificación y objetivos. En esta línea, se encuentra la comunicación de Javier Laborda "Apuntalar la Escuela: Peligro y Oportunidad de la Informática". Una frase puede servir como paradigma de por donde van sus reflexiones: "El *software* se relega a puestos secundarios y, lo que es más grave, queda totalmente postergado el perfil del nuevo modelo educativo que va a inaugurarse. La razón es clara, no hay tal modelo".

En otro orden de cosas, aunque no

pretendía establecer los elementos pedagógicos que debe tener una aplicación.

En el primer caso, se trataba de recabar información sobre el estado de ese lenguaje de programación. Cuestiones ya sabidas, por muy discutidas, como que el Logo no es un lenguaje para niños, aunque hay experiencias interesantísimas con párvulos y con este lenguaje, no han impedido un debate que se puede calificar como de los más ricos dentro de las jornadas. En este sentido, la comunicación de la experiencia de Rita Armejach con 60 niños de 4 años, venía a confirmar la virtualidad de este lenguaje en el Ciclo de Párvulos.

---

### *En el desarrollo de aplicaciones, las jornadas pretendieron ser el marco donde fuera posible avanzar en el diseño de una metodología de uso.*

---

siempre las expectativas puestas en determinados nombres propios de visitantes fueron satisfactorias, la intención por parte del Patronato de la UNED de Barbastro es evidente. Muchos maestros se encuentran, a lo largo de su experiencia con la informática, en momentos críticos que les impiden el avance previsto. Traer expertos que ayuden a romper techos, era otra de las previsiones que se cubría con la organización de conferencias y mesas redondas. La consecución de este objetivo es más difícil de evaluar, pero dejamos constancia de las buenas intenciones.

#### **Logo y desarrollo de aplicaciones**

Como ya hemos dicho, la temática central de las jornadas se ha centrado en dos temas punta. Por un lado, se trataba de profundizar en el lenguaje Logo, que se decanta como ideal en aplicaciones didácticas, y, por otro, se

Empieza a quedar medianamente claro que, el margen de sus bondades indiscutibles, el Logo debe ser considerado como un lenguaje más. El grito de "muera el Basic, viva el Logo", puede ser mañana invertido y muchos lo saben. El escepticismo puede ser muy constructivo, sobre todo frente a los sacerdotes que ofician una ceremonia confusa, en la que los intereses no son tan puros como pueda parecer.

En el desarrollo de aplicaciones, las jornadas pretendieron ser el marco donde fuera posible avanzar en el diseño de una metodología de uso. Desde fuera, no parece que la fórmula, hasta ahora imperante, de que sean los maestros los que desarrollen *software*, sea la más adecuada. Pero como la inmadurez del mercado es evidente, muchos docentes se embarcan en la aventura de la programación para llenar ese hueco.

En las Jornadas, se expuso una discreta muestra de lo que ofrecen las casas de informática en materia de

*hardware* y, también, se podían ver los programas que corren en esas máquinas. Pero en el terreno educativo, como en otros, la carencia de aplicaciones de calidad es uno de los mayores problemas con los que se enfrentan los docentes.

Por todo lo dicho, los organizadores de las jornadas de Barbastro pretenden convertirlas en lo que ellos llaman "lonja de programas", no para vender y comprar, sino para intercambiar. En esta línea, este año se ha publicado una guía de aplicaciones educativas, en la que se hace hincapié en los programas desarrollados por profesores que no tienen otros cauces para darlos a conocer.

Destacar, por último, que los docentes han tenido en Barbastro, la oportunidad de conocer lo que sus colegas estaban haciendo. A los oyentes, se les ha facilitado el conocimiento de propuestas concretas. Para los que llevaban tras de sí la experiencia del diario bregar con los chavales y las máquinas, encontrar un lugar donde convergían otras comunicaciones parecidas u opuestas a las suyas, les puede permitir seguir avanzando en la misma línea o cambiar de rumbo.

El éxito de las jornadas de Barbastro, a diferencia de otras que se organizan desde instituciones más poderosas y con más pretensiones, radica en que estas están organizadas a medida del individuo, que en ningún momento se siente disuelto por la masa.

Por eso, allí, el contacto no es una lucha contra los elementos, se produce de forma natural, y fructifica en contactos fuera de los días de las jornadas. Después de una comunicación, una conferencia o una mesa redonda, el pasillo se convertía en el lugar de encuentro, donde intercambiar direcciones y teléfonos, entre maestro que intentaban aunar esfuerzos.

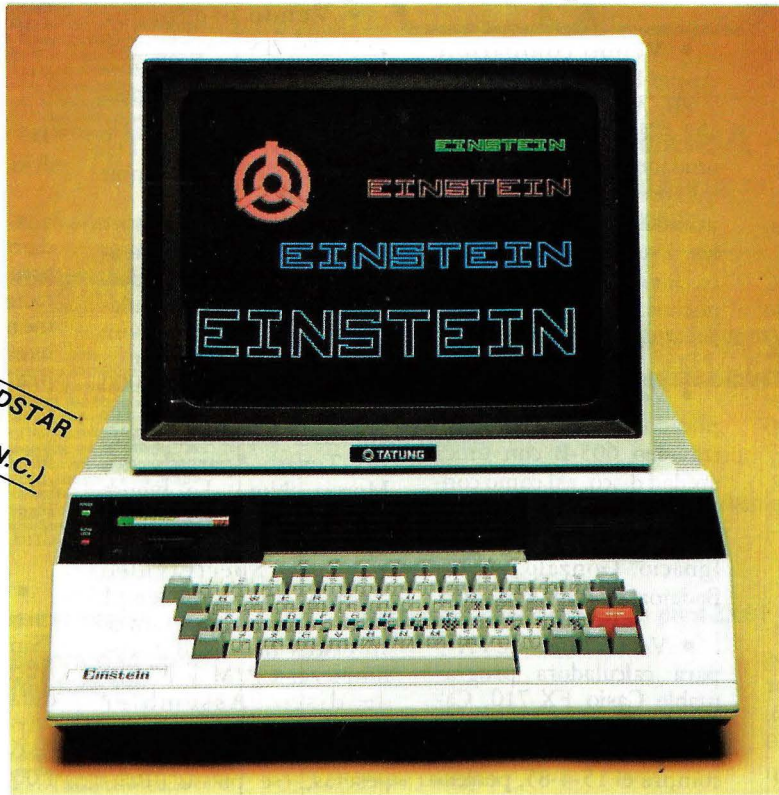
Barbastro, pase lo que pase en años venideros, será ya para siempre un punto de referencia para todos los docentes, habría que reivindicar la palabra maestro, que quieran reflexionar sobre Informática y Enseñanza.

Piedad Bullón

# el EINSTEIN

DE LOS MICROS

Y por solamente **140.000** ptas. es puro genio incluyendo lenguajes Basic y Logo  
1 disco drive y 6 meses de garantía



PROGRAMAS DE WORDSTAR  
EN CASTELLANO  
Y CONTABILIDADES (P.N.C.)

MANUALES  
EN  
CASTELLANO

SE BUSCAN  
DISTRIBUIDORES

Diseñado y producido en Inglaterra por TATUNG (UK) Ltd.

## ...GENIO EN CASA, EN EL TRABAJO, EN LA ESCUELA...

MEMORIA INCORPORADA DE 80K  
64K RAM + 16K independiente para pantalla.

UNIDAD DE DISCO INCORPORADO  
500K Byte capacidad de disco.  
1 Floppy disco drive de 3" incorporado.  
Ampliable con un segundo disco drive interno.

16 GRAFICOS DE COLORES INCORPORADOS  
32 sprites - 16 colores.  
40 columnas X 24 filas (ampliables hasta 80 c.)

PORTS DE EXPANSION INCORPORADOS  
Un port RS232-C  
Un port de impresora "Centrónic".  
Port de usuario de 8 bit.  
Cuatro canales analógicos/digitales.  
Conector Tatung "pipe".

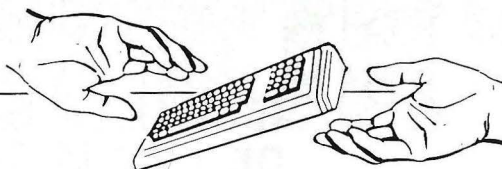
CP/M es una marca registrada de DIGITAL  
RESEARCH INC.

CON FLEXIBILIDAD INCORPORADA  
Potente BASIC Crystal.  
Capacidad de operar programas en CP/M\*  
Lenguajes: FORTH, PASCAL, CBASIC, COBOL,  
FORTRAN, LOGO, ASSEMBLY y otros.  
Y con teclado tipo máquina QWERTY.

SONIDO VERSATIL INCORPORADO  
Tres canales de música con control incorporado.  
Altavoz incorporado con regulador de volumen.  
Y mucho más.

EINSTEIN reúne todas estas ventajas.  
Satisface tanto al principiante en la electrónica  
como al operador experto, bien sea en casa o en  
la oficina. **¡Y A QUE PRECIOS!**

**DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO PARA ESPAÑA:**  
**ALPHA MUNDIAL GROUP**, Gran Vía Carlos III, 86  
08028-BARCELONA (Télex 52220).



- Vendo Circle-E compatible Apple CP/M, nuevo, total garantía, dos floppys, 280K, monitor ámbar, tarjetas impresora RGB, programas almacén, facturación, contabilidad, multiplán, dBase II Wordstar. 350.000 pesetas. Rodrigo López. Tel. (957) 23 65 45. Córdoba.

- Vendo Amstrad CPC 464, cassette incorporado y monitor verde con diversos programas, manual en castellano y garantía Indescomp. Precio: 50.000 pesetas. Jordi Palleja. c/ Molino, 14-esc. F-9-2. L'Hospitalet de Llobregat (Barcelona). Tel. (91) 337 49 42.

- Vendo Apple IIe (fecha compra 11/84), dos unidades de disco, monitor Philips ámbar 12", 128Kb, tarjeta 80 col., tarjeta Z-80 (CP/M), impresora Epson MX-80 y programas de utilidad y juegos para DOS 3,0 y CP/M. Llamar no-

ches (10 a 22), preguntar por Ricardo. Tel. (91) 429 54 32.

- Vendo compatible Apple II, CPU con 6502 y Z-80, Apple Soft y CP/M monitor Zenith verde, dos unidades de disco, teclado independiente, 90 teclas, utilidades, juegos y manuales. Precio muy interesante. Javier (91) 455 30 17, noches, o (91) 479 68 01 resto del día.

- Vendo programa duplicador discos para Spectravideo 605-B con única unidad disco, así como conversor de doble cara A simple. Escribir a: José Ignacio Gonzalo. Avda. Badajoz, 7. 28027 Madrid.

- Vendo Interface FA-3 para calculadora programable Casio FX-710, Casio FX-702 y similares. Tiempo de uso desde su compra el 15-4-85, perfecto estado. Angel J. Hernández Marrero. C/ Caídos de Fargas, 4. Fargas

(Las Palmas de Gran Canaria). Precio a convenir.

- Vendo ordenador personal Spectravideo 238 junto con monitor de fósforo verde y cassette Spectravideo. Todo está nuevo. Interesados llamar al Tel. (983) 33 80 09, preguntar por Martín.

- Vendo fuente alimentación para ZX-81 + Spectrum, estabilizada, regulable, autoprottegida, evita calentamientos en estos ordenadores. Por 5.000 pesetas, enviaré contra reembolso. Escribir a: Nicasio Tovar. Apartado 85. Murcia. Nota: La fuente lleva indicador voltios.

- Vendo Spectravideo SV-328, más expandir (1 disco), libros y programas, 10 discos nuevos, 8 discos limpieza, CP/M y BASIC de disco, Assembler CP/M, comprado en Julio-84. Todo por 150.000,- pesetas, (se puede discutir). Llamar al Tel. (93) 3380394 de Barcelona y preguntar por Manuel.

- Cambio y vendo juegos y utilidades en cassette para Amstrad CPC464. También listados. Necesito potente base de datos y Logo en cassette. Preguntar por Antonio José. Tel. (91) 467 16 91. Madrid.

- Club MSX independiente. Información y asesoramiento técnico, contactos extranjero, boletín mensual, rueda intercambio, base datos MSX (en preparación), biblioteca MSX, cursos BASIC MSX (en preparación), revistas MSX (hemeroteca MSX), etc. Club usuarios MSX. Pza. Navío, 1. 28042 Madrid.

- Vendo a reembolso cartuchos "Magic Desk" y "Simons Basic" con instrucciones a 5.000 pesetas cada uno. Cassette y libro "Aplicaciones Commodore-64 casa y negocios" 1.000 pesetas. Joan Font. C/ Vella, 188-1.º 1. San Celoni (Barcelona). Tel. (93) 867 04 53.

## ANUNCIOS GRATUITOS

Todos los anuncios que van en esta sección deben tener un máximo de treinta palabras. Con el fin de facilitar la transcripción de los anuncios hemos recuadrado treinta espacios para que en cada uno vaya una palabra. Después, recortar y mandar a

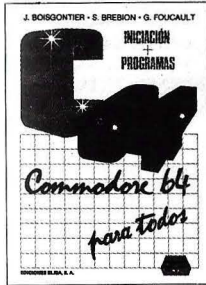
ORDENADOR POPULAR  
Anuncios gratuitos  
C/Bravo Murillo, 377, 5.º A  
28020-MADRID




**HENROT-BOISGONTIER**  
**ZX-Spectrum para todos**

Esta obra le enseñará a utilizar el ZX-Spectrum disfrutando a fondo de todas sus óptimas características y valores. Le ayudará a asimilar rápidamente los elementos básicos de la programación (variables, comprobaciones, circuitos, etc.) así como las posibilidades del ZX-Spectrum en lo que se refiere a gráficos y sonidos. Cada tema es tratado progresivamente con gran claridad e ilustrado con numerosos programas simples. Al final de cada capítulo además se proporciona un breve resumen de los temas desarrollados.

138 págs., 17 x 23 cm.  
rústica.  
P.V.P.: 1.600 ptas.  
ISBN: 87-7622-008-1.



**BOISGONTIER-BREBION-FOUCAULT**  
**Commodore 64 para todos**

Con este libro en mano, el lector puede colocarse frente a su máquina y empezar a escribir algunas instrucciones. Pronto asimilará las nociones fundamentales de la programación y podrá comenzar a programar. A través de esta obra penetrará en la "magia" del Commodore 64. Gracias a los numerosos ejemplos ilustrados y a los programas directamente comentados le será fácil escribir sus propios programas de gestión, enseñanza, juegos, etc.

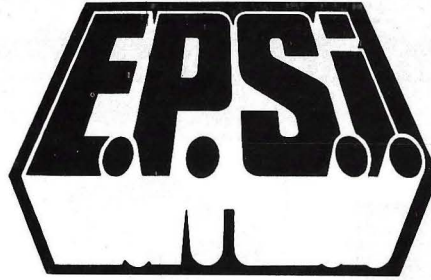
150 págs., 17 x 23 cm.  
rústica.  
P.V.P.: 1.600 ptas.  
ISBN: 87-7622-007-3.



**JACQUES DECONCHAT**  
**102 programas para Commodore 64**

El objetivo de este libro es aprender distrayéndose. A lo largo de estos 102 programas de juegos, les guiará en la exploración del Basic Commodore 64. Los programas están clasificados por niveles, cada uno de ellos recurre a nuevos conocimientos y a un mayor dominio del Basic. Cada nivel empieza por una presentación concisa de las nuevas instrucciones utilizadas. Se describen todos los juegos y los programas están abundantemente comentados; se facilita un ejemplo de ejecución para cada versión.

240 págs., 17 x 24 cm.  
rústica.  
P.V.P.: 1.900 ptas.  
ISBN: 84-7622-006-5.



## EDICIONES ELISA

Balmes, 151 - Tfno. (93) 217 98 54  
08008 BARCELONA

### OBRAS PUBLICADAS

**Lien: Diccionario del Basic**

Precio: 3.500 pts.

**Breud-Pouliquen: Claves para el Apple II, Apple II plus y Apple IIe**

Precio: 1.500 pts.

**Deconchat: 102 programas para ZX81 y Spectrum**

Precio 1.950 pts.

**David: El descubrimiento del Commodore 64**

Precio: 1.500 pts.

**Boisgontier: El Apple y sus ficheros**

Precio: 1500 pts.

**Galais: Pasaporte para applesoft**

Precio: 1.000 pts.

### BOLETÍN DE PEDIDO

Les agradeceré me envíen, contra reembolso, las obras que detallo a continuación:

- .....
- .....
- .....
- .....

Don ..... Calle ..... Población .....

Código postal ..... Provincia .....

Talón bancario n.º .....

Contra reembolso ..... a ..... de ..... de 19 .....

(Firma)

Nota: Puede solicitar su pedido a su librero habitual o su envío, contra reembolso (más 100ptas. por gastos de envío a EDICIONES ELISA, Balmes, 151 - 08008 Barcelona.



# Aquí tiene los productos más buscados...



**BONDWELL 12/14/16** - Ordenadores transportables con software incluido.



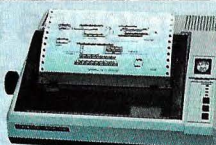
**MODEM BONDWELL** - Modem telefónico para comunicaciones.



**SOFTWARE BONDWELL** - Programas de aplicación para ordenadores BONDWELL.



**BONDWELL 2** - Ordenador portátil con unidad de disco incorporada y software incluido.



**SHINWA CPA-80** - Impresoras matriciales 100 cps (serie o paralelo).



**DAISY JUNIOR** - Impresora margarita con caracteres españoles.



**PC-88** - Ordenador de gestión 16 bits MS/DOS.



**DATALEC PLUS** - Monitor monocromo alta resolución.



**ICE-PC/LINK** - Red local ICE de puesta en marcha instantánea.



**ICE-MICROCUBE** - Sistema de disco duro compatible con los principales ordenadores del mercado.



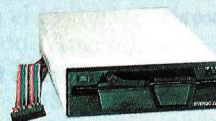
**MEDIA TECH** - Diskettes de alta calidad.



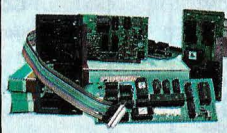
**SOFTWARE ELITE** - Programas de aplicación para ordenadores ELITE y compatibles.



**ELITE V** - Ordenador de gestión compatible.



**SS-5B** - Unidad de disco flexible muy perfeccionado.



**TARJETAS ELITE** - Tarjetas de expansión para ordenadores ELITE y compatibles.



**ELITE I** - Ordenador de gestión compatible.

**Véalos en nuestros distribuidores autorizados**

**SITELSA**, importa y distribuye a nivel nacional una línea de productos informáticos altamente competitiva. Todos los productos están soportados tanto técnicamente como a través de desarrollos específicos y documentación para el usuario.

**SITELSA**

C/. Muntaner, 44 - Tel. (93) 323 43 15  
08011 Barcelona - Telex 54218

Rogamos nos indiquen los productos de su máximo interés para poder enviarles mayor información y lista de precios.

# GUIA PRACTICA DE ORDENADOR POPULAR

**MODCOMP**

**CLASSIC II**

**MINIORDENADORES**

**PARA  
PROCESOS  
EN TIEMPO  
REAL**

**MODCOMP ESPAÑA, S.A.**  
C./ Amigó, 19 - Teléfono: 201 80 66  
Barcelona-21

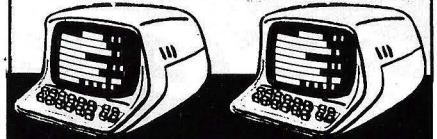
**KMICROS**

Sinclair QL  
ZX Spectrum Plus  
Commodore 64  
Floppy Commodore 64  
Interface Cassette C. 64  
AMSTRAD. SPECTRAVIDEO. Y SX-64  
**PRECIOS ESPECIALES AL POR MAYOR  
SERVIMOS A TODA ESPAÑA**  
C/Virtudes, 20  
Tel. 446 84 80 28010 MADRID



**RATON  
MICRO**

**ULTIMAS NOVEDADES EN  
MSX (incluido SANYO con lápiz óptico)  
AMSTRAD  
DRAGON  
COMMODORE, etc.**  
**¡¡SANYO PC, y COMMODORE PC !!**  
REINA, 31 (JUNTO A GRAN VIA)  
28004 MADRID. Tel. 232 70 88



**LA INFORMÁTICA  
A LA MEDIDA DE LA  
PEQUEÑA EMPRESA**



**INFORMÁTICA**

ARIBAU, 79. Teléfono 254 85 24  
**BARCELONA-36**

**RED IBM-PC  
MULTI-IDIOMA  
ASESORIA INFORMÁTICA  
ORDENADORES Y PROGRAMAS  
A LA MEDIDA DE SU NECESIDAD  
CURSOS: BASIC, COBOL, ASSEMBLER.  
BASE DATOS, LOTUS, OPEN ACCESS, UNIX.  
APDO. 10257 MADRID ☎ 4464851**

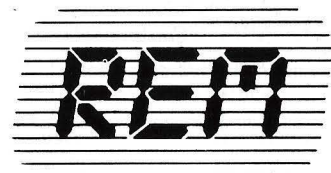
**MICRO-1**

AMSTRAD 64K (MONITOR  
VERDE + 8 PROGRAMAS) 67.900 Pts  
SPECTRUM 48K(+ 8 CINTAS) 25.900 Pts  
SPECTRUM PLUS 64K  
(+ 8 CINTAS) 33.900 Pts  
INTERFACE 1 + MICRODRIVE  
+ 4 PROGRAMAS GESTION 27.875 Pts  
TECLADO DKTRONICS  
IMPRESORA STAR 9.990 Pts  
GEMINIS-10 X 120 c.p.s. 59.900 Pts

**INMEJORABLES PRECIOS  
EN SOFTWARE**

**PEDIDOS CONTRA REEMBOLSO  
SIN NINGUN GASTO EN ENVIO**

C/ Dr. Drumen, 6  
28012 MADRID - Tfno.: 239.39.26  
C/ Jorge Juan, 116  
28028 MADRID - Tfno.: 274.53.80.



- Ordenadores personales Hard y Soft.
- Cursos de Basic.

Oficina **RENOVACION EN MARCHA, S. A.**  
C/ Espronceda, 34. 28003-MADRID  
Tfno. (91) 441 24 78

**REMSHOP 1**  
Galileo, 4. 28015 MADRID  
Tfno. (91) 445 28 08

**REMSHOP 2**  
C/ Dr. Castelo, 14. 28008 MADRID  
Tfno. (91) 274 98 43

**REMSHOP 3**  
C/ Modesto Lafuente, 33. 28003 MADRID  
Tfno. (91) 233 83 19

**REMSHOP BARCELONA**  
C/Muntaner 55 - 0804 BARCELONA  
Tfno (93) 253 26 18

**REMSHOP LAS PALMAS**  
C/ General Mas de Gamindez, 45. LAS PALMAS  
Tfno. (928) 23 02 90

**REMSHOP BILBAO**  
C/ General Concha, 12 - 48008 BILBAO  
Tfno. (94) 444 68 68

**REMSHOP OVIEDO**  
C/ Matemático Pedrayes, 6 - 33005 OVIEDO  
Tfno. (985) 25 25 95

**IAEGI**

**Monitores Monocromo  
adaptables a todas  
las versiones de microordenador  
en Establecimientos Especializados  
Distribuidor**



Aragón, 210-1º. 1ª - Tel. 93/323 29 41  
Barcelona-11

**ORDENADORES**



**TOSHIBA**

Lagasca, 130 tels. 4114785-4114786 28006 Madrid

**FONTEC**

**COMPUTER DISPLAY**

El terminal de hoy,  
para la microinformática  
de hoy.

La solución para todos,  
al alcance de todos.

**FADELEC, S. A**

C/ Figols, 15-17. Telf. (93) 330 3104  
08028 - BARCELONA-

# GUIA PRACTICA DE ORDENADOR POPULAR

diskettes y minidiskettes

RHÔNE-POULENC SYSTEMES  
**FLEXETTE**

CERTIFICADO AL 100 % EN TODA LA SUPERFICIE Y GARANTIZADO ERROR FREE

FLEXETTE  
CINTAS MAGNETICAS  
DISCOS RIGIDOS

CONCESIONARIO OFICIAL

**imo**

PRODUCTOS PARA INFORMÁTICA

BALMES, 34 - TEL. 302 54 44/45 - 08007 BARCELONA  
TRAVESERA DE GRACIA, 88 - TELEFONO 237 74 83  
08006 BARCELONA  
AMILCAR, 126 - TELEFONOS 235 22 25 - 256 50 05  
08032 BARCELONA  
PLAZA CATALUÑA, 1 - TELS. 259 74 71 - 458 27 94  
28002 MADRID

BUSCAMOS DISTRIBUIDORES PARA CATALUÑA Y MADRID

**MAYBE**

ELECTRONICA Y SERVICIOS

General Martínez Campos, 5 Bajo Izqda.  
Tel.: 446 60 18  
MADRID - 10

Distribuidores de los ordenadores: Apple II y Apple III y de los discos rígidos COVRVUS de 5, 10 y 20 Megabytes.

**Monitores Monocromo  
Monitores Color**

C.A.&G. ELETTRONICA

**CAELCA**  
COMPONENTES  
AUTOMATISMOS Y ELECTRONICA, S.A.

Marqués de Urquijo, 34  
28008 Madrid Teléf. 241 42 45

**Controler**  
SUMINISTROS PARA INFORMÁTICA CONTROLER, S.A.

- SOPORTES MAGNETICOS\*
- TELAS ENTINTADAS PARA ORDENADORES
- ETIQUETAS AUTOADHESIVAS
- CARPETAS PARA LISTADOS
- MOBILIARIO ESPECIAL DE INFORMÁTICA
- MICROFILM
- MAQUINAS PARA POSTMANIPULADOS DE PAPEL
- DESTRUCTORA DE DOCUMENTOS
- SALAS Y ARMARIOS IGNIFUGOS

Agustín de Foxá, 32  
C/V a José Vasconcelos - MADRID - 16  
Tel. 733 80 44 - 733 80 64  
SEVILLA - 11: Virgen de Begoña, 4 y 6  
Tel. 27 53 19 - 27 98 05

**MICRO M WORLD**

**HACEMOS FACIL  
LA INFORMÁTICA**

- SINCLAIR • SPECTRAVIDEO
- COMMODORE • DRAGON
- AMSTRAD • APPLE
- SPERRY • UNIVAC

Modesto Lafuente, 63  
Telf. 253 94 54  
28003 MADRID

Colombia, 39-41  
Telf. 458 61 71  
28016 MADRID

José Ortega y Gasset, 21  
Telf. 411 28 50  
28006 MADRID

Padre Damián, 18  
Telf. 259 86 13  
28036 MADRID

Fuencarral, 100  
Telf. 221 23 62  
28004 MADRID

Avda. Gaudí, 15  
Telf. 256 19 14  
08015 BARCELONA

Ezequiel González, 28  
Telf. 43 68 65  
40002 SEGOVIA

Stuart, 7  
Telf. 891 70 36  
ARANJUEZ (Madrid)

**Micromed**  
MICROINFORMÁTICA AVANZADA

Sistemas y Servicios

La única Tienda de Ordenadores especializada en la mecanización de la Pequeña y Mediana Empresa donde en cualquier momento podrá discutir:

- Análisis Mecanización de su Empresa.
- Desarrollo de Programas a Medida.

HEWLETT-PACKARD HP 150  
WANG PC  
TOSHIBA T-300, T-100  
VICTOR/SIRIUS

Numerosas instalaciones en empresas nos avalan.  
Venta en Provincias Zona Centro  
Servicio Técnico Propio

Juan Alvarez Mendizabal, 55. MADRID-8  
(En Argüelles, antes Víctor Pradera)  
Teléfonos: (91) 242 15 57 y 67.

**GTI**  
Princesa, 22 - 6 dcha.  
Teléfono (91) 248 58 68  
MADRID - 8

Soluciones lógicas

- \* Especialistas en SOFTWARE DE GESTION PARA ORDENADORES HP - 150
- \* APLICACIONES VERTICALES
- \* APLICACIONES STANDARD Y A MEDIDA
- \* FORMACION

**Informática  
Basic-Cobol**

clases diarias y grupos  
especiales de sólo sábados

equipo de trabajo:  
Secoinsa Serie 20

DIDACTA C/ Benito Gutiérrez, 37  
Tel. 243 31 39 (Argüelles)

PROGRAMAS STANDARD Y LLAVE EN MANO, TECNICOS Y DE GESTION PARA ORDENADORES HEWLETT-PACKARD SERIES 80, 9.800, 200 Y 250

**DATISA**  
Aplicaciones Informáticas

Avda. Generalísimo, 25-1º B. Tel. (91) 715 92 68  
Pozuelo de Alarcón. MADRID-23





EL FUTURO ES DE LOS FUERTES

## INFORMATION SYSTEMS GROUP

Líder en integración de soluciones y sistemas informáticos

- Ordenadores de Propósito General.
- Miniordenadores y Terminales
- Ordenadores Profesionales/ Personales.
- Ofimática.
- Redes Locales.
- Aplicaciones Sectoriales.

Martínez Villergas, 1. 28027 MADRID  
Tels. 403 60 00 y 403 61 00

Oficinas en:

Avinguda Diagonal, 618.  
08021 BARCELONA  
Tel. 322 25 11

Alameda de Recalde, 36-7-8.  
48009 BILBAO  
Tels. 424 59 27 y 424 56 24

Cabo Santiago Gómez, 3-1.º  
15004 LA CORUÑA  
Tel. 26 01 00

Ventura Rodríguez, 2. 33004 OVIEDO  
Tels. 24 37 77 - 24 19 66 y 24 19 90

República Argentina, 24, 13.º  
(Torre de los Remedios). 41011 SEVILLA  
Tel. 27 78 00

Colón, 43. 46004 VALENCIA  
Tels. 351 83 53 y 352 89 38

Coso, 100, 8.º 50001 ZARAGOZA  
Tels. 23 16 13 y 23 64 39

## HANTAREX

Monitores Color BN FV FN  
adaptables a todas  
las versiones de microordenador  
en Establecimientos Especializados  
Distribuidor



Aragón, 210-1.º 1.º - Tel. 93/323 29 41  
Barcelona-11

## ELECTRONICA SANDOVAL S.A.

DISTRIBUIDORES DE:

COMMODORE-64  
ORIC-ATMOS  
ZX SPECTRUM  
SINCLAIR ZX 81  
ROCKWELL'-AIM-65  
DRAGON-32  
NEW BRAIN  
DRAGON-64  
CASIO FP-200

ELECTRONICA SANDOVAL, S. A.  
C/ SANDOVAL, 3, 4, 6. 28010-MADRID  
Teléfonos: 445 75 58 - 445 76 00 - 445 18 70  
447 42 01  
C/ SANDOVAL, 4 y 6  
Centralita 445 18 33 (8 líneas)

## COMPILADOR d.BASE II

Compile y proteja sus programas  
en d.BASE II



C/ Castillejos, 231, Bajos Tel. 231 47 61

d.BASE es una marca registrada de ASHTOM-TATE  
C.B. Compile es una marca registrada de WORDTECH

## BYTE COMPUTER E.T.I. S.A. INFORMATICA

Especialistas en Software:  
Gestión, Base de Datos, Análisis y Paquetes.

### CURSOS DE VERANO:

A directivos, ejecutivos, secretarías y personal del centro de cálculo.

### CURSILLOS DE INICIACION Y PERFECCIONAMIENTO

Grupos reducidos todos los lenguajes.

### CURSILLO ESPECIAL

Básic para niños.

Montesa, 35 - 1.º Izda.  
Tels. 402 07 63 - 401 41 66 Ext. 79 - 401 06 12 MADRID  
(Reserve su plaza antes del 22 de mayo.  
Comenzamos el 3 de junio.)

CONSULTE HORARIOS  
INCLUIDO SABADOS

## ONDA RADIO

LA AMPLIA GAMA EN  
ORDENADORES PERSONALES

- \* Sinclair \* Commodore \* Sharp
- \* Y muchos otros modelos y marcas
- \* Todo tipo de periféricos
- \* Impresoras

## ONDA RADIO

Gran Vía de las Corts Catalanes, 581  
Teléfono 254 47 08  
BARCELONA - 11

# Bull



## HONEYWELL BULL, S. A.

### SEDE SOCIAL

Arturo Soria, 107  
Tel.: 413 32 13. MADRID-33.

### DELEGACIONES

Avinguda Diagonal, 633.  
Tel.: 330 66 11. BARCELONA-29.

Arturo Soria, 107.  
Tel.: 413 12 13. MADRID-33.

Menéndez Pelayo, 5 bis.  
Tel.: 361 79 12. VALENCIA-10.

Gran Vía, 89  
Tel.: 441 28 50. BILBAO-11.

Miraconcha, 5.  
SAN SEBASTIAN.

Madre Rafols, 2.  
Tel.: 43 87 00. ZARAGOZA-4.

Santa Catalina, 13.  
Edificio Las Nieves.  
Tel.: 22 28 64. LA CORUÑA.

Avda. San Francisco Javier, s/n.  
Edificio Sevilla II  
Tel.: 64 41 61. SEVILLA.

Avda. de Maisonnave, 33, 39.  
Tel.: 12 10 63. ALICANTE.

# ¿Lo hubiera podido comprar más barato...?



La pregunta es lógica, hay tantos precios para los mismos ordenadores y accesorios, que nunca sabe Vd. si lo hubiera podido comprar más barato.

Claro que si hubiese sabido antes que en REGISA es donde se puede comprar al precio más bajo del mercado, y además puede elegir entre una mayor gama de microordenadores y accesorios (por

supuesto todo con garantía), esta pregunta ya no se la haría.

ventas al mayor

## REGISA

Comercio, 11. Tel. 319 93 08. Barcelona

### lo mismo y más..., pero al mejor precio.



**Establecimientos recomendados:** • BAZAR DELHI. Reina Cristina, 11. Barcelona • INTERJOYA. Reina Cristina, 9. Barcelona • BAZAR TAIWAN. Plaza Palacio, 9 (Galerías). Barcelona • LOS GUERRILLEROS. I. Canarias, 128. Valencia • BAZAR KARDIS. I. Canarias, 130. Valencia • BAZAR DELHI. M. Ruano, 5. Lleida • BAZAR TAIWAN. Pujós, 35. Hospitalet.

# Discos duros



*Si usted ya tiene un microordenador instalado, tal vez esté necesitando urgentemente una ampliación de la capacidad de almacenamiento masivo. Es el momento de adquirir un disco duro. Si todavía no ha comprado su ordenador, evalúe cuidadosamente sus necesidades y, quizás, la conclusión sea que debe ir directamente, a una máquina equipada con disco duro.*

*Cualquiera sea su caso, en las páginas que siguen encontrará un exhaustivo dossier, al estilo de esta revista, en el que se le ofrece todo lo que, como usuario, necesita saber sobre los discos duros: su tecnología, tendencias del mercado. Y, en las páginas finales del informe, un catálogo.*

Con frecuencia, la precipitación en la compra de un ordenador hace que el usuario adquiera una configuración que no cubre sus necesidades reales. Puede darse el caso exactamente contrario, pero es de lo más común que cuando alguien se dirige a un distribuidor con la intención de adquirir un microordenador, lo haga pensando en gastar cuanto menos mejor. Por su parte, el vendedor, deseoso de concretar la operación, no aconseja a su cliente acerca de la realidad de sus necesidades. ¿Qué ocurre en estos casos? Pues que el comprador se lleva un equipo con dos *diskettes*, barato pero insuficiente. Nada más instalar la máquina, empieza a utilizarla y todo va maravillosamente bien. Pasan uno, dos o tres meses y el usuario comprende que, de las cinco horas diarias que el ordenador está encendido, se pasa una formateando *diskettes* o cambiando de uno a otro porque el dichoso programa de contabilidad utiliza mil y un ficheros y, claro, no todos caben en el mismo *diskette*. O, lo que es más grave, se da cuenta de que cada vez que actualiza los apuntes contables, le da tiempo a tomar un par de cafés, a no ser que prefiera quedarse mirando la pantalla mientras el ordenador acaba la actualización.

Entonces, nuestro hipotético usuario decide gastarse medio millón de pesetas en ese disco duro de 10 Megabytes que debió haber comprado desde el principio. Surgen entonces los problemas de adaptar el *software*, trasladar todos los ficheros de datos al disco, etc. Un embrollo que podía haberse evitado simplemente con poner más interés, tanto el comprador como el vendedor, en evaluar las necesidades reales del primero.

Hoy en día no es una idea descabellada el comprar ordenadores con disco duro. Más bien lo descabellado es no hacerlo, ya que tarde o temprano se va a echar en falta. Tal vez sólo en el caso de que el equipo vaya a ser utilizado exclusivamente para tratamiento de textos estaría justificada la ausencia de un disco duro.

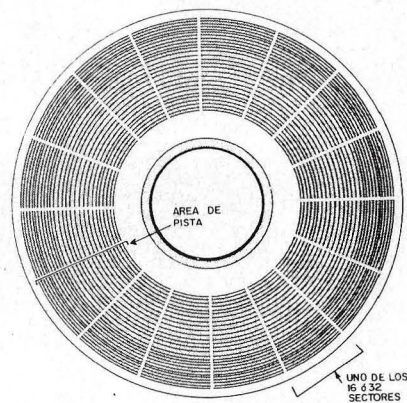
En el *dossier* que publicamos en las páginas siguientes, pretendemos ofrecer al lector un panorama completo de estos dispositivos de almacenamiento de datos que son los

## ¿Cómo funciona un disco

Una unidad de disco duro está compuesta por el disco propiamente dicho, que es donde se almacena la información, las cabezas de lectura/escritura, encargadas de grabar y leer los datos, y el controlador, que es el encargado de dar los órdenes oportunas a las cabezas de lectura/escritura para que éstas accedan al disco. Además, si el disco es externo (se sitúa fuera de la carcasa del ordenador), probablemente lleva una fuente de alimentación independiente de la del ordenador. Esto no suele ocurrir cuando el disco es interno, es decir, cuando se incluye dentro de la carcasa del ordenador.

El principio de funcionamiento de este tipo de dispositivos de almacenamiento es muy similar al empleado por las unidades de *diskette*. En ambos, un disco gira a una velocidad determinada, mientras que la o las cabezas (según haya una o más superficies de grabación) se encargan de crear unos pequeños campos magnéticos (bits), en la escritura, o de leerlos, en la lectura. Dichos campos magnéticos se encuentran, como es lógico, en la superficie del disco. Una diferencia fundamental entre discos duros y *diskettes* es (además de la capacidad de almacenamiento, velocidad de acceso, etc.) que el *diskette* sólo comienza a girar cuando el controlador da la orden de acceso a la cabeza. Mientras que este hecho no se produzca, el *diskette* se encuentra parado. Otra de las

diferencias más importantes es que en las unidades de disco duro, tanto las cabezas de lectura/escritura como el soporte sobre el que se graban los datos se encuentran en un alojamiento aislado del exterior, lo que evita el contacto con elementos contaminantes, a la vez que permite incrementar sustancialmente sus prestaciones. Para hacerse una idea: un disco duro trabaja, aproximadamente, 20 veces más deprisa que un *diskette*, mientras que su capacidad de almacenamiento supera, en las unidades más pequeñas, en 20 ó 40 veces la capacidad de almacenamiento de los *diskettes*.



### COMO SE ALMACENAN LOS DATOS

Los datos son almacenados a lo largo de pistas circulares concéntricas divididas en 16 ó 32 arcos o sectores. Un disco duro típico lleva entre 250 y 300 pistas por pulgada en la superficie del disco, con alrededor de 10.000 bits por pulgada almacenados en cada pista.

discos duros: su funcionamiento, los elementos que intervienen en la decisión de compra y, por supuesto, un repaso al estado del mercado y de las más modernas tecnologías, son algunos de los temas que vamos a tratar. También incluimos, como es habitual en este tipo de informes de nuestra revista, un catálogo completo —o casi completo— de las marcas y modelos que pueden adquirirse en España para diferentes ordenadores, indicando en

cada caso los datos de sus distribuidores y los precios.

### Cuando el Floppy no basta

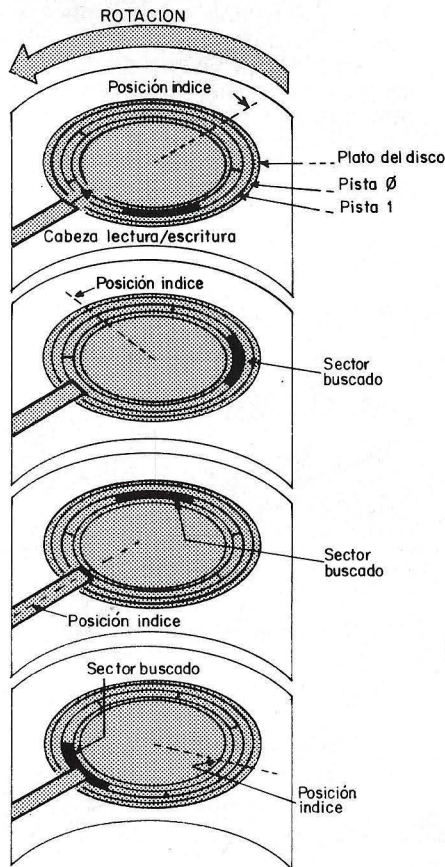
Hay sobradas razones por las que el usuario de un microordenador puede y debe plantearse la sustitución de las unidades de *diskette*, si es que ya tiene la máquina instalada, o de adquirir una con disco duro ya incorporado, si es que todavía no la tiene. En la

# duro?

Hoy en día, en la mayoría de los dispositivos de este tipo, los discos están compuestos por un sustrato de aluminio recubierto por una fina capa de óxido de hierro, que es donde quedan reflejados los impulsos electrónicos emitidos por las cabezas de lectura/escritura en el proceso de grabación. Cada uno de estos impulsos corresponde a un bit, cuya dirección o polaridad es lo que indica si se trata de un 0 o de un 1. Si la polaridad está en dirección sur-norte, se identifica como un 0. Por lo tanto será 1 si la polaridad es norte-sur. También hay que señalar que las cabezas no están en contacto con la superficie de grabación, ni aún en el momento de leer o grabar información, sino que se encuentran "volando" a una distancia aproximada de 5 milésimas de milímetro, según los modelos. Esta distancia se reduce con el paso del tiempo gracias a los avances de la tecnología, contribuyendo al aumento de la densidad de grabación, pilar fundamental para obtener una capacidad de almacenamiento mayor en el mismo espacio. Actualmente, esta densidad de grabación es aproximadamente de unos 10.000 bits (impulsos pulgada 1 pulgada = 2,54 cms.) Para comprender la precisión de estos dispositivos, hay que tener en cuenta que el disco está girando a una velocidad aproximada de 3300 a 3600 revoluciones por minuto. Como en las unidades de floppy, la superficie del disco

está dividida en pistas, las cuales a su vez se encuentran divididas en sectores. Mientras que en las primeras la densidad de las pistas es de 48 ó 96 por pulgada, en los discos duros esta densidad es, cuando menos, de 250 a 300 pistas por pulgada y llega a superar las 1000. Esta cifra se verá

incrementada progresivamente gracias a la evolución de las cabezas de lectura/escritura y de las superficies de grabación. El número de sectores por pista suele ser de 16 ó 32, según la capacidad que puede ser de 512 ó 256 bytes. Un sector es la cantidad mínima de información a la que se



## COMO SE LEEN LOS DISCOS

1

La cabeza se mueve a la pista que corresponde.

2

Detecta la posición índice.

3

Cuando se detecta la posición índice, el controlador empieza a leer datos.

4

Cuando el sector buscado está bajo la cabeza, el controlador comienza a transmitir datos.

actualidad, el campo de aplicación es mucho más amplio que hace, digamos, cinco o diez años. Por entonces, los microordenadores u ordenadores personales (ambos conceptos eran lo mismo) no se utilizaban más que para uso individual o, en ciertos casos para llevar la modesta gestión de un pequeño negocio familiar. Hoy en día, se los utiliza en grandes organizaciones y hay algunos equipos —que sólo merecen llamarse micros porque lle-

van en sus entrañas microprocesadores— son capaces de controlar varios puestos de trabajo y alcanzan, en algunos casos, las prestaciones propias de un mini. Indudablemente, en ninguno de ambos casos la unidad de *diskette* es la alternativa más adecuada para solucionar el problema del almacenamiento externo de datos, con lo que el disco duro pasa a ser una **necesidad, quedando los floppies como unidades de almacenamiento auxi-**

liar o para realizar copias de seguridad de los datos contenidos en el disco duro.

Por otro lado, aunque el coste de las unidades de disco sigue siendo superior al de los *diskettes*, como es lógico, las primeras han seguido una tendencia a la baja, a la vez que han aumentado espectacularmente sus prestaciones en cuanto a seguridad de almacenamiento, capacidad, rapidez de acceso y de transferencia. Por su

puede acceder en una operación de lectura o escritura.

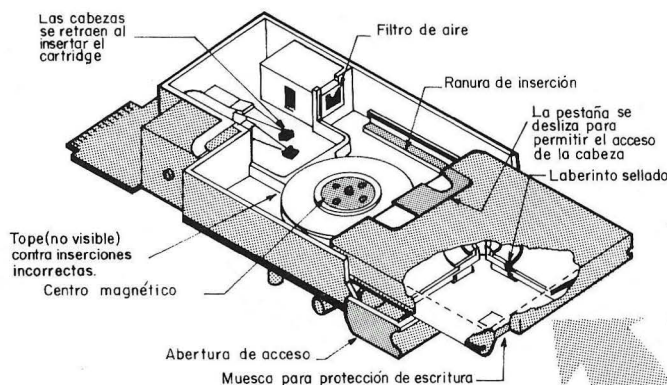
Otro dato que interviene directamente en las prestaciones de la unidad de disco es la velocidad de transferencia de datos entre aquella y el ordenador. La eficacia de este proceso depende, de forma casi exclusiva, del controlador de la unidad de disco. En la actualidad, la velocidad media de transferencia de las unidades de disco para microordenadores es de unos 5 Mbits por segundo o, lo que es lo mismo, 5 Mbaudios (1 baudio = 1 bit por segundo). En cualquier caso, este dato no es tan importante como el tiempo de acceso, que es lo que tarda la cabeza en localizar el dato buscado desde que el controlador envía la orden de búsqueda. El tiempo de acceso se descompone en tiempo de posicionamiento y tiempo de latencia. El primero indica el tiempo que tarda la cabeza en encontrar la pista en la cual se encuentran los datos que se van a leer o el lugar donde se va a grabar la información. El tiempo de latencia indica el que emplea la cabeza, una vez encontrada la pista buscada, en situarse en la posición de comienzo de la misma. Este tiempo se debe a la velocidad con que se mueve la cabeza, que al encontrar el sector deseado efectúa un movimiento vacilante causado por el "frenazo" que debe llevar a cabo para situarse en dicho sector.

Hay que señalar que el tiempo de acceso no es siempre el mismo, sino que varía en un rango de milisegundos, según

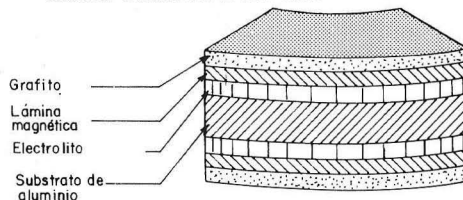
la proximidad del sector al que se accede con respecto a la posición índice, que es la zona donde comienza una determinada pista. Así, el tiempo de acceso al primer sector de dicha pista, el sector 0, será más bajo que el empleado para acceder a otro más lejano. La diferencia, no obstante, es mínima, en virtud de la alta velocidad de rotación del disco (más de 300 revoluciones por minuto), que hace que el tiempo máximo de acceso difiera en muy pocos milisegundos del tiempo medio. Hay más diferencias a destacar entre *diskettes* y discos duros. Estos últimos pueden tener varias cabezas de lectura/escritura, en función del número de discos con que

cuenta el dispositivo. Así, en las unidades con un disco y dos superficies de grabación, habrá dos cabezas, mientras que en una con cuatro discos, ocho superficies de grabación, contará con otras tantas cabezas.

Como en las unidades de *diskette*, un disco duro necesita ser formateado antes de empezar a trabajar con él. Con este proceso de formateo, el objeto es crear la distribución de pistas y sectores, lo cual se hace de acuerdo con las especificaciones del sistema operativo en su comando de formateo de discos duros. La información relativa a esta distribución de la unidad de disco se almacena en las primeras pistas del mismo, de



SECCION TRANSVERSAL DEL DISCO



#### DISCO DURO REMOVIBLE

Cuando el cartucho es insertado en la unidad, la pestaña de aquí se desliza para permitir el acceso de las cabezas. Una vez introducido el cartucho, un centro magnético se encarga de que se coloque en la posición correcta.

parte, parece que las unidades de *diskette* están tocando techo si bien han experimentado sensibles mejoras de las que ya hemos hablado en otra ocasión.

Cuando un microordenador se utiliza en grandes organizaciones, las exigencias de capacidad de almacenamiento de datos son muy superiores a las que plantea su uso en la gestión de un pequeño negocio, caso en el que seguramente es el único

equipo en la empresa. Si, como decimos, el microordenador forma parte de la estructura informática de una organización, el volumen y el uso de *diskettes* haría excesivamente tediosos los trabajos. El disco duro proporciona, en cambio, un menor tiempo de acceso a los datos, y además, permite que todos los ficheros necesarios estén en el mismo soporte, lo que simplifica la operación.

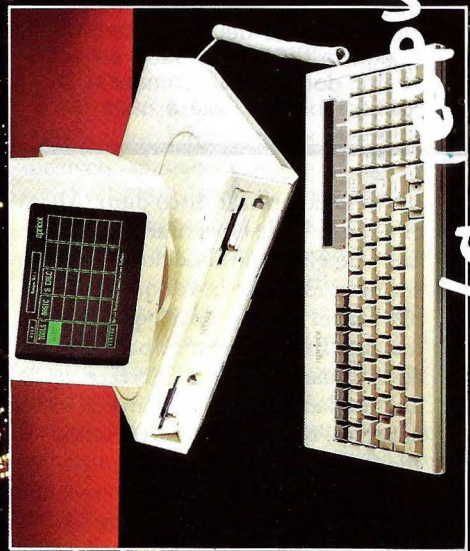
Y no es que los *diskettes* hayan

dejado de ser válidos, ni mucho menos. Aunque lo cierto es que las necesidades de los usuarios de ordenadores personales, que es donde se plantea la duda entre usar uno u otro dispositivo, crecen día a día y en muchos casos carece de sentido plantearse los *diskettes* como principal medio de almacenamiento.

#### ¿Qué tipo de disco emplear?

Vamos a dar por supuesto que se

# apricot PC



la mejor propuesta es Apricot

**DSW**  
DISTRIBUIDORA DE SISTEMAS ELECTRONICOS, S.A.

C/ Comte D'Urgell, 118-Tel.: 323.00.66  
BARCELONA-11. Infanta Mercedes, 83. Tel.:  
2791123 - 3638 MADRID-20.

forma que la capacidad de éste antes y después de la operación de formateo es distinta. La cifra que realmente interesa al usuario es la capacidad del disco después del formateo, ya que es la que expresa el espacio disponible para el almacenamiento de sus datos.

Ha llegado el momento en este *dossier* que esperamos sea ilustrativo, de explicar cómo funciona un disco duro. Cuando el ordenador envía al controlador una orden de lectura de datos, éste busca primero en un diccionario el lugar donde están situados esos datos, y obtiene la pista y el sector donde debe empezar a leer la información, así como el número de pistas y sectores que debe leer. Una vez finalizada esta primera parte, la cabeza busca la pista donde se encuentran los primeros datos a leer (recordemos que el tiempo empleado en este proceso es el tiempo de posicionamiento). Luego, tras localizar dentro de la pista la posición índice, comienza a leer sector por sector hasta que encuentra el que busca. A partir de ese momento comienza la transferencia de datos hacia el ordenador. Cuando de lo que se trata es de grabar información en la superficie del disco, lo primero que hace el controlador es investigar las pistas y sectores disponibles para el almacenamiento de datos, que deben ser aquéllas que nunca han sido utilizadas o aquéllas que contienen datos que han sido borrados del diccionario. Luego la cabeza se sitúa en el sector donde debe comenzar la grabación y se lleva a cabo la

misma, para a continuación registrar en el diccionario qué sectores han sido utilizados. Después de haber utilizado el disco durante algún tiempo y haber borrado y vuelto a grabar información en él, es corriente que queden pequeños espacios libres entre los datos almacenados. Por eso, para optimizar la utilización de estos dispositivos, algunos controladores y/o sistemas operativos prevén y permiten que un fichero se almacene en estos "espacios muertos", estableciendo un sistema de punteros que indican dónde se encuentra la continuación del mencionado fichero. También puede suceder que el sistema no admita que determinado tipo de ficheros (directos e indexados principalmente) se almacenen de esta manera, por lo que, aunque en el disco haya espacio suficiente para su almacenamiento, no haya una zona contigua con el tamaño que dicho fichero requiere. En estos casos, el sistema envía un mensaje de que el disco está lleno, lo cual puede desconcertar al usuario. En realidad lo que sucede es que no existe una zona contigua con el tamaño requerido. Algunos sistemas operativos solucionan este problema con un comando que "reúne" toda la información grabada en el disco, de forma que el espacio libre sea una única zona contigua. En otros casos, cuando no exista tal posibilidad, la única forma de solucionar el problema será efectuar un *backup* del disco, inicializarlo y volver a copiar en el disco la información que previamente había sido objeto del *backup*.

ha decidido utilizar disco duro. Ahora el usuario ha de enfrentarse a la ardua tarea de elegir un modelo acorde con sus necesidades, a la vez que compatible con el equipo en el que se va a instalar. Este problema aparece cuando el usuario se plantea crecer desde una unidad de *diskette* a una de disco duro, ya que si lo que pretende es adquirir directamente un equipo dotado de disco duro, éste ya viene incorporado y el problema de la

elección se reduce a determinar la capacidad que va a necesitarse.

Hay en el mercado tres opciones básicas en función del tamaño de las unidades. En primer lugar se encuentran los discos de 8 pulgadas, en la actualidad prácticamente en desuso en este tipo de ordenadores, porque las prestaciones que proporcionan unidades de menor tamaño igualan a las de estos discos en pequeñas capacidades. No obstante, los discos de 8

pulgadas son una opción a considerar en ordenadores mayores, pero esta es otra historia.

Otra opción posible son los discos de  $5 \frac{1}{4}$  pulgadas, que son los estándares de hecho en el mercado de discos duros para microordenadores. Las prestaciones alcanzadas por este tipo de dispositivos en cuanto a capacidad de almacenamiento, velocidad de acceso y transferencia, entre otras características, son suficientes para satisfacer las exigencias de los ordenadores personales. Además, su precio es un acicate.

Por último se encuentran los nuevos microdiscos, unidades de disco cuyo tamaño es inferior a 5 pulgadas ( $3 \frac{1}{8}$ ,  $3 \frac{1}{4}$ ,...). En su momento, estos microdiscos se convertirán en los principales dispositivos de almacenamiento para microordenadores, pero por ahora problemas tales como su elevado precio o la falta de acuerdo entre fabricantes para definir un estándar, impiden su adecuada difusión. Además, surgen problemas técnicos cuando se pretende alcanzar capacidades superiores a los 15 ó 20 Mbytes. A pesar de todo ello, algunos fabricantes de micros ya están empezando a comercializar sus ordenadores con discos de 20 Mbytes y otros han anunciado ya la intención de hacerlo.

Recientemente ha aparecido una tecnología que se distingue por la singularidad de su filosofía. Se podría definir como una unidad de *floppy* "duro". Son los llamados discos duros *cartridge*. Se caracterizan porque el soporte donde se almacenan los datos es independiente de la unidad de lectura/escritura, como en los *floppies*, pero su capacidad es muy elevada, como en los discos duros. Es ésta una opción costosa, quizá por lo novedosa y no proporciona la capacidad que puede dar una unidad de disco. Sin embargo, permite transportar cantidades de información relativamente grandes, lo cual es una ventaja frente a los discos duros convencionales.

## ¿Discos internos o discos externos?

Tras elegir qué tipo de disco emplear dentro de las posibilidades que hemos comentado (omitimos hablar



de los discos ópticos, ya que trataremos este tema más adelante) hay que pensar si resulta más conveniente colocar el disco dentro de la carcasa del ordenador o si, por el contrario la

unidad de disco se va a colocar como un módulo independiente. La mayoría de los fabricantes de equipos prevén la sustitución de los *floppies* por los discos, por lo que siempre que

esto ocurre, el disco se suele integrar en el mismo hueco que ocupaba el *floppy* que ha sido sustituido. Por regla general, el disco es externo solamente si su tamaño es excesivamente grande o si procede de un fabricante que no ha adaptado su unidad para que ésta se pueda insertar en la unidad central del ordenador. Además, por cuestiones económicas, siempre se intenta que el disco sea interno y así se pueden evitar los problemas que puede motivar el hecho de que haya cables sueltos, los que conectan el disco con el ordenador.

Cualquiera que sea la opción elegida, la instalación del disco ha de efectuarse por personal cualificado. Esto evitará errores en el mismo proceso de instalación y, a la vez, permitirá que cualquier fallo de funcionamiento debido a cuestiones de incompatibilidad, por ejemplo, pueda ser resuelto por el técnico. No obstante, el proceso de instalación del *hardware* se reduce a insertar la tarjeta controladora en el *slot* correspondiente del ordenador y conectar éste a la unidad de disco. Algunos de los problemas que pueden surgir son los debidos a incompatibilidades entre la tarjeta controladora de la unidad de disco y otras tarjetas ya existentes, aunque esto no es frecuente. Otro posible problema, aunque en realidad es solamente un reajuste, es que haya que cambiar la versión del sistema operativo, o simplemente añadir los comandos requeridos por el disco duro.

## Cabezas de lectura/escritura

Dentro de la tecnología Winchester, se puede distinguir cinco tipos de cabezas de lectura/escritura, que se diferencian por su ámbito de aplicación, esto es, en función de la densidad de pistas y de bits por pulgada que permiten.

- **Cabezas monolíticas.** Fueron las pioneras de la tecnología Winchester. Sus componentes son de ferrita casi en su totalidad. Con este tipo de cabezas se consiguen densidades aproximadas de 1000 pistas por pulgada. Debido a su antigüedad son las menos evolucionadas y, por ello, también las más baratas.

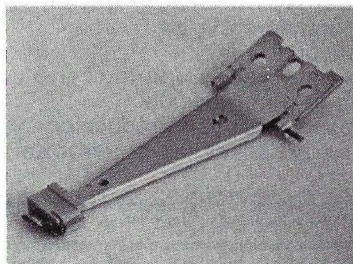
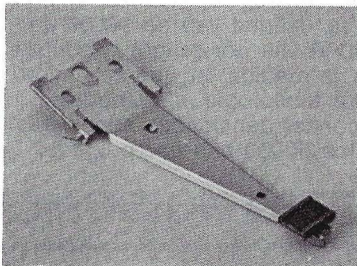
- **Cabezas mini-monolíticas.** Son similares a las anteriores, aunque, como se desprende del propio nombre, tienen un tamaño más reducido. Permiten una distancia menor entre el disco y la cabeza, aunque la falta de protección de la ferrita

no ofrece muchas garantías de fiabilidad.

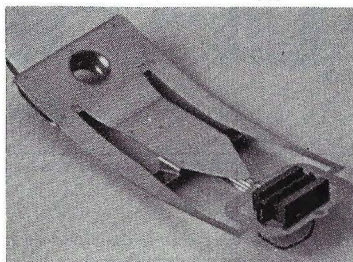
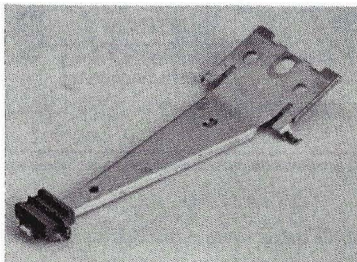
- **Cabezas composite.** Son más evolucionadas que las dos anteriores, ya que se pueden conseguir densidades de pistas mayores, unas 1500 por pulgada. Ofrecen, asimismo, una mayor resistencia contra elementos contaminantes.

- **Cabezas mini-composite.** Con esta tecnología se consiguen unas densidades de pista mayores que en las cabezas mini-monolíticas, así como una distancia menor a la superficie de grabación. Adolecen, sin embargo, de falta de precisión.

- **Cabezas thin-film.** Por ahora, su mayor índice de utilización se da entre unidades de disco de gran tamaño, aunque en la medida en que se reduzcan los costes de producción, se podrá aplicar a un espectro más amplio de la oferta de discos. Pueden manejar unas 20000 pistas por pulgada.



Arriba: de izq. a der. una cabeza monolítica una mini-monolítica. Abajo: de izq. a der. una cabeza mini-composite y una thin-film.



### Los datos más técnicos

Normalmente, en los catálogos que publican los fabricantes de discos se incluyen, además de los datos típicos sobre velocidad de transferencia, tiempo de acceso o capacidad, otros a menudo no tenidos en cuenta, como son la forma en que la unidad maneja los errores, el tipo de *interface* empleado, el método para disipar el calor o si está de acuerdo con las especificaciones estándar para evitar las interferencias con otros dispositivos. La mayoría de estos influyen, como es lógico, en el funcionamiento general de los discos, por lo que no está de

más que sean tenidos en cuenta a la hora de comprar.

De todos ellos quizá el dato más importante sea el *interface* utilizado para mediar entre la unidad central de ordenador y la unidad de disco. Actualmente, no existe un estándar definido, aunque sí hay unos más utilizados que otros, que constituyen estándares de hecho. Más de la mitad de las unidades existentes en el mercado utilizan un *interface* que está de acuerdo con las especificaciones de Seagate, una empresa americana que fabrica el ST412HP y su sucesor, el ST506/412. Para discos algo más grandes, el *interface* SMD es el más utilizado. Otros de los comunes son el ESDI y el SCSI, este último del instituto americano ANSI.

La lógica de detección depende del

controlador utilizado, interviene también en el buen o mal funcionamiento del disco. Normalmente, dicha rutina debe ser automática, es decir que si se produce una transferencia errónea de datos, el controlador, por sí solo, debe repetir el proceso hasta comprobar que efectivamente los datos han sido transferidos desde la unidad central al disco (o viceversa) sin ninguna incidencia anormal.

El acceso directo a memoria (DMA o *Direct Access Memory*) y la memoria *cache* son dos características propias de las unidades de disco más sofisticadas. Ambas actúan directamente sobre la velocidad de transferencia y en el tiempo de acceso, respectivamente. Su utilización está justificada cuando se pretende optimizar al máximo estos dos procesos.

La eficacia de la unidad de disco a la hora de disipar el calor es una de las cualidades nada secundarias a la hora de elegir. Si la unidad de disco va incluida en la misma carcasa de la unidad central, un deficiente funcionamiento en este aspecto puede afectar, además de a la propia unidad, al resto de los componentes de la unidad central, con el consiguiente riesgo que ello supone.

## Elegir el medio de *backup*

Al utilizar un disco duro hay que partir de la idea de que, en un momento dado, se puede producir un fallo en el sistema que nos haga perder los datos en él almacenados. Por eso, junto con los discos siempre

# Grabación vertical

Una de las alternativas existentes para aumentar la capacidad de almacenamiento de las unidades de disco es aumentar la densidad de pistas por pulgada. Otra posibilidad es incrementar el número de bits por pulgada. La mayoría de las unidades de disco existentes en la actualidad graban los campos magnéticos (bits) longitudinalmente, es decir, en paralelo con la superficie de grabación. Con este procedimiento, el incremento del número de bits por pulgada es limitado, ya que la proximidad puede motivar que se desmagneticen unos a otros. La única manera de evitar

este serio inconveniente, si es que se pretende seguir incrementando esta densidad, es cambiar la orientación de los impulsos magnéticos sobre la superficie del disco. Este es precisamente el principio en el que se basa la grabación perpendicular. Este nuevo procedimiento permite aumentar espectacularmente la densidad de bits por pulgada, evitando a la vez que se produzca la desmagnetización comentada en la grabación tradicional. Otra ventaja que aporta el método de grabación perpendicular es la reducción de las posibilidades de error de

fabricación de los discos. Mientras que en aquéllos en los que los bits son grabados horizontalmente la capa magnética tiene un grosor aproximado de 2 micropulgadas, en los que se va a emplear la grabación perpendicular este grosor puede ser de hasta 40 micropulgadas, lo cual indica muchas menos dificultades de fabricación. Las densidades alcanzadas en la actualidad van de 18000 a 30000 bits por pulgada, aunque en la medida en que se mejore esta tecnología, se esperan alcanzar densidades superiores a los 50000 bits por pulgada.



## GRABACION PERPENDICULAR O VERTICAL

La grabación perpendicular o vertical permite aumentar sensiblemente la densidad de grabación de datos sobre el disco. Ello redonda, a su vez, en un incremento sustancial de la capacidad de almacenamiento.



# LOGIMATICA, S.A.

## ESPECIALIZADOS EN:

- Redes locales
- Emulaciones
- Teleproceso
  
- Gestión de Empresas
- Ingeniería Civil
- Cálculo de Estructuras
- Farmacias
- Odontólogos/Estomatólogos
- Agentes Libres de Seguros
- Máquinas Recreativas

## CURSOS DE FORMACION

- OPEN ACCESS
- LOTUS
- SYMPHONY
- MULTITEXTO
- ETC.



IBM AT

## PROMOCION ESPECIAL DE SEPTIEMBRE • CONSULTENOS

# LAGASCA, 90

28006 MADRID - Tel. 431 60 32 - 435 52 56 | 431 61 93 - 435 52 97

DESEO  
INFORMACIÓN  
SOBRE:

.....  
.....  
.....

Nombre .....

Domicilio .....

Localidad .....

Envíe este cupón a:

**LOGIMATICA** Lagasca, 90 - 28006 MADRID

tiene que haber otro dispositivo que permita, si se da el caso, recuperar la información perdida. De ahí surge la necesidad imperiosa de realizar diariamente una copia de seguridad de la información que contiene el disco. De esta forma, un fallo sólo afectaría al trabajo realizado después de la última copia de seguridad. Los dispositivos corrientes para tal función son los *diskettes* y las cintas.

La primera opción es, con mucho, la más económica. No obstante, para realizar una copia de seguridad de un disco de 5 Mbytes, por ejemplo, harían falta cerca de 20 *diskettes*, de forma que el proceso se hace muy tedioso. En cualquier caso, es la opción más empleada porque la mayoría de los ordenadores utilizan este dispositivo junto al disco duro.

Las cintas, y más concretamente los cartuchos de cinta, son la segunda alternativa. Son algo más caras que los *floppies* pero, en contrapartida, hacen el proceso de *backup* mucho más ágil, ya que no hay necesidad, salvo que la capacidad del disco sea muy elevada, de utilizar más que una cinta. Frente al *floppy*, tienen la desventaja de que el acceso es secuencial y, por ello, bastante más lento.

Al que puede ayudar a la elección de una de las dos alternativas es la forma que el sistema operativo emplea para realizar el proceso de copia. Unos simplemente se limitan a copiar, archivo por archivo, la información que contiene el disco. En otros sistemas operativos, el *backup* se considera un proceso especial, en el que la información trasvasada al *floppy*, por ejemplo, no puede ser recuperada directamente, sino mediante otro proceso inverso. Así, recuperar un archivo determinado es mucho más sencillo en el primero de los casos, mientras que en el segundo habría que encontrar primero el *floppy* en el que dicho archivo se encuentre.

Otra desventaja de los *floppies* es que puede que el usuario no disponga, en el momento de realizar el *backup*, de los *diskettes* necesarios para hacerlo. Algunos sistemas operativos formatean los *diskettes* antes de efectuar sobre ellos la copia. Si no es su caso, se debería interrumpir el proceso para formatear la copia y luego continuar.

## Tendencias del mercado

El mercado actual de unidades de discos es muy prolijo en modelos, los cuales, como ya hemos comentado con anterioridad, se pueden dividir en función de su tamaño, que se ha ido reduciendo con el paso del tiempo. En la actualidad, las cifras de ventas más importantes de unidades de disco para microordenadores se dan entre los discos 5 1/4 pulgadas, aunque los de 8 pulgadas y los microdiscos participan significativamente en el volumen de ventas de estos productos.

### 8 pulgadas: en busca de nuevos horizontes

En contra de lo que pudiera parecer, los discos de 8 pulgadas no tienen visos de desaparecer de la escena de las unidades de almacenamiento. Es bien cierto que, en un principio, las prestaciones que proporcionaban las unidades más pequeñas en tamaño hacían presagiar un futuro un tanto incierto para este sector. La única solución, por tanto, que les quedaba a los fabricantes era incrementar en la medida de lo posible la capacidad de almacenamiento de sus productos, cosa que consiguieron, con lo que éstos no sólo no desaparecieron, sino que ahora han evolucionado hacia sectores de mercado dominados típicamente por los discos de 14 pulgadas, los cuales, según opinión generalizada de los observadores, serán los condenados a desaparecer en

un corto período de tiempo. Los fabricantes de discos de 8 pulgadas han echado mano de las últimas tecnologías disponibles para aumentar la capacidad de sus modelos. Así, mientras que hasta hace poco era frecuente encontrar unidades de este tamaño con capacidades muy pequeñas, como el **Shugart SA-1000**, de 10 Mbytes, los últimos modelos presentados en el mercado llegan hasta los 500, como es el caso del modelo **808** de la firma **Priam** o el de la serie **FSD** de **Control Data**, de la que se espera un disco de 516 Mbytes en poco tiempo. La tendencia al empobrecimiento de las ventas de los discos de 14 pulgadas no parece ser una afirmación peregrina. El hecho de que una empresa como **Priam**, fabricante tradicional de discos de 14 pulgadas, haya entrado en esta franja inferior del mercado con un modelo como el **808** da una idea de lo que se puede esperar de este tipo de discos en un futuro próximo.

Aunque hoy en día se estima que las unidades de 8 pulgadas se mueven en torno a capacidades entre 160 y 300 Mbytes, surgen nuevos proyectos como el de **Priam** o **Control Data**, que se escapan a las previsiones de los analistas. Otro claro ejemplo es **Megavault**, empresa que tiene previsto sacar un disco de 8 pulgadas de 660 Mbytes, y que ya tiene disponible uno de 331 Mbytes.

Las prestaciones proporcionadas por estos nuevos modelos son bastante aceptables: tiempos de acceso en torno a los 20 Mseg.,

### El factor Software

A la hora de incorporar un disco duro en la configuración de su ordenador también hay que tener en cuenta una serie de factores que afectan al *software* que se ha venido utilizando en el equipo basado en *diskettes*. De igual manera, hay que prever las necesidades futuras de

programas, comprobando que efectivamente éstos están disponibles para su utilización con un disco duro.

La mayoría de los fabricantes de *software* de la actualidad han provisto a sus programas de mecanismos que evitan la copia. Esto supone un problema serio cuando se trata de incorporar ese *software* al disco duro recién adquirido, ya que estos mismos

elevada capacidad... Pero la realidad es que se escapan de lo que pretende comprar un usuario de microordenador.

### 5 1/4 pulgadas: dueños del mercado

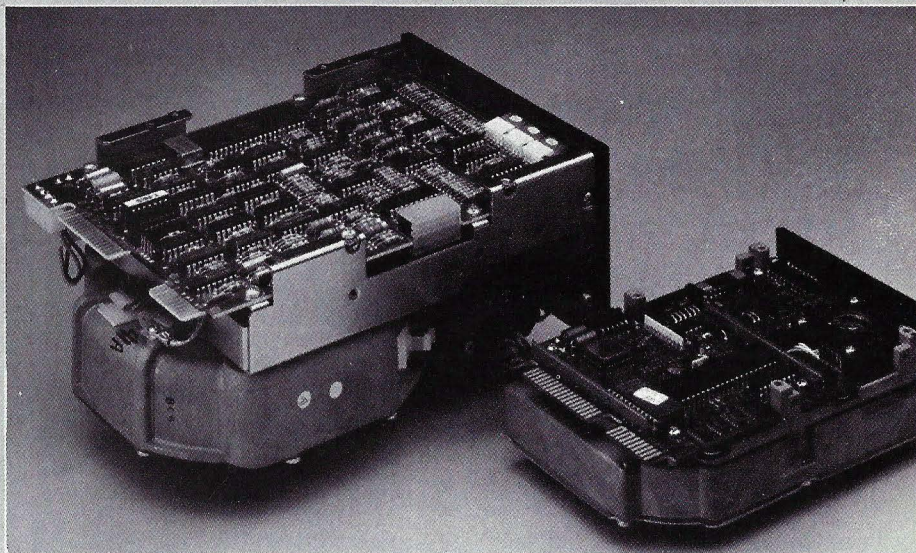
Si bien los discos de 8 pulgadas tienen numerosas ventajas a su favor cuando la capacidad de almacenamiento supera los 100 Mbytes (tiempo de acceso y precio, sobre todo), en unidades de disco menores, las unidades de 5 1/4 tienen todas las de ganar. En efecto, aunque en la actualidad hay unidades de este tipo que superan los 100 Mbytes de capacidad, su tiempo de acceso es superior al de unidades de 8 pulgadas de igual capacidad, y lo mismo sucede con el precio. Sin embargo, cuando de lo que se trata es de cubrir la demanda entre los 10 y los 50 Mbytes, los discos de 5 pulgadas tienen todas las de ganar, mientras se lo permitan los pequeños microdiscos que ahora comienzan a dejarse notar con más fuerza. En cualquier caso, las desventajas que comentábamos de los discos de 5 1/4 con respecto a los de 8 pulgadas, se repiten ahora entre los primeros y los nuevos microdiscos. El precio y la falta de estandarización parecen ser las causas más importantes que han motivado que los nuevos modelos no se hayan apoderado aún de los clientes habituales de los discos de 5 pulgadas. Aunque no se puede ocultar que también han surgido algunos problemas

técnicos, como sucede con cualquier nueva tecnología. No obstante, del mismo modo que los discos de 8 pulgadas han evolucionado hacia otros sectores del mercado empujados por las prestaciones crecientes de los discos 5 1/4, éstos, a su vez, evolucionarán también, porque los modelos más pequeños vienen por detrás. Las ventajas de los pequeños microdiscos frente a estos modelos son un consumo menor de energía, tiempos de acceso similares y, no dentro de mucho, capacidad también suficientes para cubrir la demanda de los usuarios de micros.

### Los microdiscos: lo último en Winchester

Como apuntábamos antes, las

pequeñas unidades de disco tienen sus mayores posibilidades de éxito entre los usuarios cuyas necesidades de almacenamiento se encuentran entre los 10 y los 50 Mbytes. Los problemas con que se enfrentan estas unidades al intentar sobrepasar esas capacidades son similares a los de los discos de 5 1/4 (precio y tiempo de acceso), ya que la mayoría de los fabricantes intentan no alejarse de los estándares de controladores. De todas formas, ya hay algunos que están presentando nuevos productos que se apartan un tanto de esta estandarización. **Miniscribe**, por ejemplo, cuenta con unidades de 10 y 20 Mbytes que, aunque mantienen la compatibilidad con los estándares del mercado, utilizan un



La reducción de tamaño en las unidades de disco es un objetivo alcanzado por muchos fabricantes, aunque subsisten los problemas cuando se pretende pasar de los 20 Mbytes de capacidad.

mecanismos que protegen los programas contra copias ilegales impiden que los programas pueden ser copiados al disco duro y, posteriormente, prescindir de la versión original. Por ello, es conveniente que antes de instalar un determinado disco, el comprador se asegure de que va a disponer del *software* que necesite sin ningún tipo de problema. Para ello

debe acudir sea al proveedor del disco o bien al proveedor del *software*. Estos deben informarle de los problemas que pueden surgir al intentar cambiar de soporte o de las limitaciones que éste tiene para la instalación de nuevos programas, bien por la inexistencia de los mismos o por las dificultades de tal proceso de instalación.

Esta problemática ya ha sido abordada por algunos de los más importantes fabricantes de *software* para micros, de forma que se han establecido varios procedimientos para la adecuación de los programas existentes a configuraciones con disco duro. El primero de ellos consiste en reescribir los programas pensando en las características especiales de los discos

controlador distinto, debido a que la elevada velocidad de transferencia de estas unidades no puede ser soportada por los controladores convencionales. En otro orden de cosas, los fabricantes de microdiscos se enfrentan con problemas distintos de los tecnológicos, como es la forma de encontrar la distribución más adecuada de todos los componentes en el menor espacio posible.

Todos los fabricantes están prestando especial atención a este tema, llegando algunos a reducir el tamaño de sus modelos a la mitad del volumen de una unidad de 5 1/4 pulgadas. Del mismo modo, el impacto que estos nuevos discos más resistentes a golpes o elementos contaminantes es otro *handicap* en el que se ha puesto el debido interés.

En cuando a las posibilidades de almacenamiento, hasta 15 Mbytes parece que se ha conseguido superar la mayoría de los problemas. Ir más allá significa, en muchos casos, encarecer los productos y salirse de los estándares, lo cual no es aconsejable. Muchas veces, el desarrollar un disco de 20 Mbytes supone añadir un nuevo plato o aumentar las densidades de pistas y de bits por pulgada, corriendo el riesgo de que la estructura de los ficheros haya de ser modificada. Además, el tiempo de acceso es muy alto, con lo que habría que incorporar a la unidad nuevas tecnologías, todavía costosas, lo cual incidiría en el precio del disco. Por eso, algunos fabricantes de microdiscos creen que las unidades de 20 o más Mbytes

no están aún en condiciones de ser ofrecidas a los usuarios. No obstante, anuncios como el de **IBM**, que manifestó su intención de acoplar un disco de 20 Mbytes a su **AT**, van a marcar, otra vez, el ritmo del mercado y, casi con toda seguridad, supondrá el nacimiento de una nueva configuración tipo para ordenadores personales.

### La batalla por el estándar

Si en la industria de los discos duros hubiera un estándar definido para controladores de tales unidades, muchos de los problemas existentes se solucionarían fácilmente. Existen en la actualidad cinco tipos de controladores que son los más utilizados por los fabricantes de discos: el **SMD** (*Storage Module Drive*), diseñado por **Control Data** principalmente para discos de 14 pulgadas, el **ESDI** (*Extended Small Disk Interface*), el **ST412HP**, de **Seagate Technology**, utilizado sobre todo en discos de 5 1/4 pulgadas, el **SCSI** (*Small Computer System Interface*) desarrollado por el organismo americano ANSI, y el **IPI** (*Intelligent Peripheral Interface*), por el que se han interesado varias firmas fabricantes de micros, entre ellas **IBM**.

El *interface SMD*, introducido en el mercado en 1973, cuenta en la actualidad con más de 200.000 instalaciones, teniendo en cuenta solamente las cifras proporcionadas por sus fabricantes, **Control Data**. Si a esto unimos las de otros

fabricantes que también utilizan este *interface*, como **Fujitsu**, **Megavault**, **Amcodyne**..., el número de instalaciones es mucho mayor. ¿Cuál ha sido la causa del éxito del **SMD**? En primer lugar, la amplitud de discos que puede soportar; actualmente, unidades desde 16 a 820 Mbytes emplean este controlador, al que, a pesar de su antigüedad, 12 años, aún se le augura una larga vida. No obstante, las crecientes necesidades de velocidad de transferencia de datos entre el ordenador y la unidad de discos han hecho que aparezcan versiones del **SMD**, como el **HMD de Fujitsu** o el **UDA 50 de Dataram**, cuya principal ventaja sobre el **SMD** es precisamente la posibilidad de obtener mayor velocidad de transferencia, además de poder manejar mayor número de cilindros. Mientras que el **SMD** tiene una velocidad de 9.67 Mhz, el **HMD** llega hasta 14.872 y el **UDA 50** a los 20 Mhz. Teniendo en cuenta que el **SMD** había sido desarrollado pensando en los discos existentes en el momento de su aparición, 14 y 8 pulgadas, algunos fabricantes de discos de 5 1/4, capitaneados por **Maxtor**, se aliaron con el propósito de desarrollar un nuevo controlador que se ajustara más a las exigencias de los nuevos discos. Así surgió el **ESDI**, cuyas ventajas sobre el **SMD** son su coste y su tamaño menores, dos ventajas importantes en los discos dirigidos a pequeños usuarios. Además, el **ESDI** consigue velocidades de transferencia similares al **SMD**,

duros. Otros fabricantes han preferido ofrecer al usuario una especie de utilidad que permite copiar el programa de *diskette* a disco. Por último, también se está empezando a desarrollar programas pensados para otros dispositivos más innovadores, como los discos duros *cartridge*.

Pero no es solamente el *software* de aplicación el que se debe tener en cuenta. El sistema operativo, como comentábamos poco más arriba, las utilidades e incluso los lenguajes,

pueden sufrir modificaciones debido a la incorporación de un disco duro, por lo que es conveniente aclarar este punto con el proveedor.

### El reto de los transportes

De igual manera que han crecido las necesidades de almacenamiento de los ordenadores de sobremesa, los usuarios de equipos transportables piden, día a día, una mayor capacidad

de almacenamiento para sus máquinas. Así, de configuraciones formadas por sólo una o dos unidades de *diskette*, se ha pasado ahora a ordenadores transportables con un *diskette* y un disco duro.

Pero teniendo en cuenta el trasiego continuo que sufren este tipo de ordenadores, las unidades de disco empleadas en ellos han de cumplir una serie de requisitos que les permitan adaptarse a condiciones extremas, que no se dan cuando el ordenador

y se puede utilizar también como controlador de unidades de cinta, cosa que no es posible con el **SMD**. Por otro lado, el **ESDI** cuenta con buenas posibilidades para obtener tiempos de acceso aceptables, similares a las del **ST412HP**. Entre las compañías que utilizan el **ESDI** se encuentran **Hitachi, Maxtor, Micropolis** y **Vertex**, entre otras. Por otro lado, **Seagate**, que veía como su **ST06/412** se iba quedando atrás en relación a los nuevos controladores que iban apareciendo, desarrolló una aplicación de éste. Así, surgió el **ST412HP**. Frente a su antecesor, este nuevo controlador alcanza una velocidad de transferencia de 15 Mbaudios e incorpora un sistema para detección y corrección de errores. El nuevo **ST412HP**, que tanto electrónicamente como mecánicamente es muy parecido al **ST506/412**, está dirigido a las unidades de disco de hasta 100 Mbytes, ámbito donde se cree que el *interface* puede dar los mejores resultados.

El siguiente en discordia para obtener una buena posición dentro de los controladores de discos para micros es el **SCSI**, de ANSI. Está destinado, junto a los dos controladores anteriores, **ESDI** y **ST412HP**, a repartirse el mercado, mientras que el **SMD** coparía los estratos superiores.

Las principales ventajas del **SCSI** respecto de sus competidores es su reducido coste de integración y la posibilidad de controlar, con el mismo *software*, otros dispositivos, como discos ópticos, impresoras o unidades

de cinta. Ello redundará directamente sobre el coste final de la unidad de disco, ya que ahorra esfuerzos a los fabricantes. Sin embargo, algunos afirman que los tiempos de acceso son excesivamente altos, haciéndose insostenibles en ambientes multiusuario.

El controlador **IPI** es otro intento de ANSI por establecer un estándar, su estándar, dentro de la gama de mercado que cubre el **SMD**. No obstante, las implementaciones efectuadas por **Fujitsu** y **Dataram** sobre este último (**HMD** y **UDA50** son su resultado) han frenado el rápido avance pronosticado para el **IPI**. El interés de **IBM** por este *interface* determinará su éxito en gran medida. Mientras tanto, muchos consideran al **HMD** como un paso intermedio hasta que el **IPI** haya sido completamente desarrollado.

En definitiva, en este terreno de los controladores para disco concurren muchos y variados intereses. Además de los aspectos puramente técnicos, que debieran ser los únicos válidos para determinar un estándar, aparecen los intereses comerciales de las casas fabricantes, que difícilmente pueden ser compaginados para llegar a un acuerdo. Como comentábamos anteriormente, el **ST412HP** de **Seagate**, el **SCSI** de ANSI y el **ESDI** compartirán el mercado para discos de menos de 100 Mbytes, mientras que **IPI** tendrá que vérselas con el **SMD** y sus extensiones y con el elevado número de instalaciones.

está concebido como una máquina de sobremesa.

Un disco duro que vaya a ser integrado en un ordenador transportable ha de estar preparado para trabajar, al mismo tiempo, bajo temperaturas altas y bajas, o bajo índices de humedad variados. Además, debe contar con algún mecanismo que proteja la cabeza y la superficie de grabación de los golpes que se pueden ocasionar con el transporte de los equipos. Como la cabeza de lectu-

ra/escritura se encuentra muy próxima a la superficie donde se graban los datos, es sumamente fácil que un golpe accidental provoque un "aterri-zaje" de dicha cabeza sobre el disco, con el riesgo de que se dañen ambos componentes de la unidad. Además, si por el golpe se desprenden partículas de óxido, éstas pueden interferir entre la cabeza y el disco a la hora de acceder a éste último, con lo que se inutilizan nuevas pistas del disco.

¿Cómo evitar entonces el daño que

provocan estos accidentes? Los fabricantes han empezado a trabajar en este tema y comienzan a dotar a sus productos más novedosos de los medios necesarios para solucionar este problema. La primera medida consiste en aislar la cabeza de las vibraciones y golpes del exterior. También se está dotando a los discos de un material aislante que absorbe los golpes. Con este procedimiento, se evita, según los expertos en el tema, el 90 % del problema. Para obtener una seguridad absoluta, la solución está en sustituir el material que normalmente recubre el disco (hierro o derivados de éste). Los materiales más novedosos tienen mayor resistencia que los convencionales.

También es fundamental el material empleado para saber en que medida la unidad de disco va a soportar, funcionando correctamente, temperaturas y grados de humedad elevados y muy bajos. Asimismo, el ordenador transportable ha de estar preparado para trabajar junto a aparatos que puedan provocar interferencias.

## Reducir el tamaño: objetivo constante

Durante toda su historia, la informática se ha caracterizado por la progresiva reducción de los componentes. Los microprocesadores o las memorias de alta densidad son claros ejemplos. Los fabricantes de discos duros tampoco se han quedado a la zaga, y los pequeños microdiscos son un exponente actual.

Paulatinamente, los discos duros han ido aumentando sus prestaciones gracias a la aparición de nuevas tecnologías. La reducción del tamaño y el incremento de la capacidad son exponentes claros de esta tendencia. Ello ha contribuido a que su campo de aplicación, en un principio reservado a grandes ordenadores, se amplíe enormemente, de forma que, en la actualidad, las unidades de disco duro son, junto con los *floppies*, o discos flexibles, los principales dispositivos de almacenamiento de los equipos conocidos como microordenadores.

La historia de los discos duros tal y como se conocen hoy día se remonta al principio de la década de los 70, momento en el que **IBM** anunciaba la aparición de un dispositivo de almacenamiento para sus *mainframes*. Eran los discos Winchester, así llamados no por metáfora con los célebres rifles sino por el simple hecho de haber sido diseñados por el laborato-

rio que **IBM** posee en Winchester, al sur de Inglaterra. Se caracterizaban principalmente porque tanto el disco propiamente dicho como la cabeza de lectura/escritura se encontraban completamente aislados del exterior, lo cual protegía a dichos componentes de elementos contaminantes del exterior, tales como polvo, humo, etc.

Pero la historia de los discos mag-

néticos se remonta a los años finales de la década de los 50. En 1957, **IBM**, líder en el sector, anunció el modelo 350, capaz de almacenar "nada menos" que 4.4 Mbytes en "solamente" 50 discos de 24 pulgadas cada uno. La densidad de grabación era de 105 bits por pulgada y la densidad de pistas de 20 por pulgada. Hoy día, los discos duros para microordenadores supe-

# Memoria cache

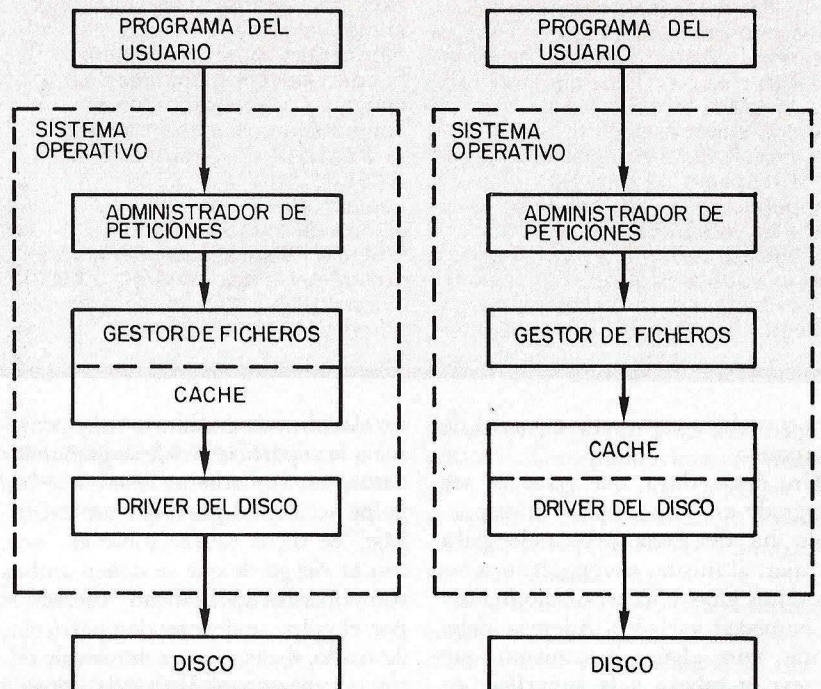
Cuando la velocidad de transferencia de datos entre la unidad de discos y el procesador deba ser elevada, el método más utilizado para optimizar este parámetro es la memoria *cache*. Esta memoria tiene una estructura muy similar a la de la memoria RAM y, por ello, proporciona unos tiempos de acceso y una velocidad de transferencia de datos similares a la de la RAM y, por supuesto, mejores que las que se pueden conseguir de un disco.

En la memoria *cache* se albergan parte de los datos contenidos en el disco, de forma que cada vez que se vaya a efectuar una operación de lectura, el sistema busca primero los datos en la memoria *cache* y luego, si ahí no los encuentra, en el disco. Así, cuantas más veces encuentre la información requerida en la memoria *cache* menor es el número de accesos a disco y mayor es la velocidad con que los datos son transmitidos al procesador central del ordenador. Por supuesto, no siempre los datos que se buscan están en la memoria *cache*, por lo que en algunas ocasiones hay que repetir la búsqueda en el disco. Pero como el tiempo de acceso a la memoria *cache* es mínimo, apenas influye en el rendimiento general del sistema.

El secreto para obtener las máximas ventajas del uso de la memoria *cache* está en buscar el algoritmo más efectivo para determinar que zona o zonas del disco van a ser cargadas en dicha memoria.

Básicamente, los algoritmos empleados son dos. Por un lado se encuentra el denominado algoritmo *Prefetch*. En él, se da por supuesto que la mayoría de los datos requeridos en sucesivas operaciones de lectura se encuentran almacenados secuencialmente y que, por lo tanto, el acceso a una determinada zona del disco implica que los siguientes datos requeridos serán los que se encuentren a continuación en el disco. El segundo de estos algoritmos recibe el nombre de algoritmo *replacement*. Se basa en que

cualquier dato que se cargue en la memoria *cache* debe en la memoria *cache* debe desplazar a los que se encontraban allí con anterioridad. El rendimiento de la memoria *cache* está también determinado por el tamaño de ésta. Teniendo en cuenta que se trata de un tipo de almacenamiento bastante costoso, hay que buscar la proporción más adecuada entre el tamaño del disco y la cantidad de memoria *cache* que se va a utilizar, de forma que su coste se contrarreste con las prestaciones obtenidas.



Dentro del sistema operativo, la memoria *cache* se puede integrar como una parte del gestor de ficheros o bien como una parte del driver del disco.



ran, en todos los casos, las 300 pistas por pulgada, aunque pueden llegar, incluso superar, las 1.000. Por otro lado, la densidad de grabación se mueve ahora en torno a los 10.000 bits por pulgada.

La gran acogida que tuvieron los discos duros desde el momento de su aparición hizo que numerosos fabricantes decidieran desarrollar sus propios modelos, de tal forma que continuamente se superan las prestaciones

gracias a la aparición de nuevas y más potentes tecnologías. Cuando IBM sacó el primer modelo al mercado, era impensable que en una unidad del tamaño de un *floppy* se pudieran almacenar cien millones de caracteres. Hoy esto se ha conseguido y los objetivos fijados más recientemente se lograrán con el tiempo.

En la actualidad, las investigaciones giran en torno a desarrollar nuevas superficies de grabación, nuevos pro-

cedimientos de grabación de datos y al incremento de la densidad de pistas, todo lo cual, en definitiva, tiene por objeto aumentar la capacidad de almacenamiento empleando para ello el menor espacio posible. Numerosas empresas concurren en este mercado, lo cual aumenta la competitividad y asegura la consecución de estos objetivos.

Una nueva y revolucionaria tecnología, los discos ópticos, con magnífi-

## Nuevas superficies de grabación

La aparición de nuevos materiales para ser utilizados como soporte para el registro de información en los discos parece que va a dar paso a una nueva etapa, protagonizada, hasta ahora, por el hierro o los compuestos de éste, como es el caso del óxido férrico. Efectivamente, ya empiezan a aparecer nuevas unidades de disco que emplean los denominados *plated media* y *thin-film media*. Ambos son más resistentes y, por lo tanto, más fiables que los que se venían utilizando hasta ahora. Además, permiten incrementar la densidad de pistas y de bits por pulgada en mayor medida que los materiales convencionales.

Quizá la tecnología SSR (*Stretched Surface Recording*) sea, de los nuevos materiales, el más interesante. Lo más destacado de este nuevo tipo de disco es que proporciona las mismas prestaciones que un disco convencional y, a la vez, ha heredado del diskette su bajo coste y su flexibilidad, esto es, su tolerancia para con los cuerpos extraños del entorno donde opera (polvo, humo, etc.). Un disco SSR está compuesto, como todos los discos, por un sustrato y por una capa magnética. El sustrato es un compuesto de polímero, a diferencia de los discos convencionales que suelen emplear el aluminio. El polímero es un material muy utilizado como sustrato en los discos ópticos. En la actualidad, **3M** es la firma que más ha avanzado en la

investigación de esta tecnología, que aún se encuentra un tanto "verde". La capacidad proporcionada por unidades de disco de este tipo fluctúa entre los 3 y los 12 Mbytes. La densidad de pistas alcanza las 350 por pulgada, más o menos, y es capaz de grabar unos 10.000 bits por pulgada. Se estima que una vez que se implementen a estos discos características tales como servo-controladores o grabación vertical, la capacidad aumentará sensiblemente. **3M** prevee que las unidades de disco de este tipo alcanzarán, en 1987, los 48 Mbytes de capacidad.

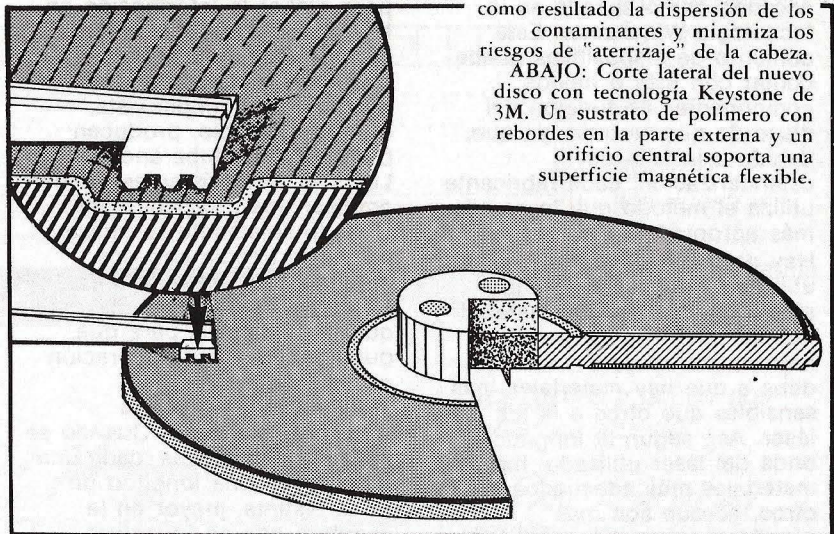
Otra de las más novedosas tecnologías, la *thin-film media*, se caracteriza, sobre todo, por las posibilidades que ofrece para mejorar la densidad de grabación. Existen dos tipos:

los basados en óxido férrico o un compuesto de óxido y cobalto y los basados en aleaciones de metales magnéticos.

También se están investigando otras tecnologías que utilizan materiales diferentes. **Kodak** está trabajando con un compuesto de óxido de hierro y cobalto. **Lanx Corp.**, por su parte, ha desarrollado unidades de disco a base de un compuesto de cobalto y cromo. Mientras tanto, **Toshiba**, ha comenzado a investigar las posibilidades del cobalto y del bario.

IZQ: La superficie del soporte flexible del nuevo disco con tecnología Keystone, de 3M, se "ondula" cuando la cabeza lectora está sobre ella. Este método da como resultado la dispersión de los contaminantes y minimiza los riesgos de "aterrijaje" de la cabeza.

ABAJO: Corte lateral del nuevo disco con tecnología Keystone de 3M. Un sustrato de polímero con rebordes en la parte externa y un orificio central soporta una superficie magnética flexible.



cas posibilidades, abran la puerta hacia una nueva era, la integración de datos, voz e imágenes en un mismo soporte de almacenamiento.

## Conclusión

Tal y como se están desarrollando las cosas en el mercado de discos, es probable que en un corto espacio de

tiempo asistamos a la aparición de unidades para micros con características revolucionarias. Las investigaciones para la mejora de tecnologías o para el desarrollo de otras nuevas se están produciendo en todos los terrenos (cabezas, superficie y grabación, controladores e, incluso, filosofías de fabricación), lo cual viene a confirmar esta teoría.

No obstante, el usuario deberá

seguir "ojo avizor" para que no le den gato por liebre. De igual forma que un equipo con *diskettes* puede no adaptarse a las necesidades de un usuario de microordenadores, la adquisición de discos de elevadas prestaciones puede estar, igualmente, fuera de lugar.

Eloy Bohua

# El futuro: discos ópticos

Los discos ópticos constituyen "el último grito" en tecnologías para el almacenamiento de datos. Las diferencias con respecto a las unidades de disco convencionales son muy significativas en todos los aspectos, material empleado, mecanismo de las cabezas, método de trabajo, densidad, capacidad... y precio.

El principio de funcionamiento de estas nuevas unidades es muy similar a los discos actuales. Sin embargo, tanto la forma de registrar la información como la superficie sobre la que se lleva a cabo la grabación de los datos es sensiblemente diferente. La cabeza de grabación está compuesta por una serie de componentes, tales como un excitador láser, un diodo, etc., además de la propia cabeza, que es la que se mueve a través del disco para localizar la pista a la cual se va a acceder, como sucede en la tecnología Winchester. Este conjunto de dispositivos puede contar con más o menos componentes en función del disco de que se trate, ya que, debido a la falta de estandarización, cada fabricante utiliza el método que le parece más apropiado.

Hay diversas alternativas en la utilización del láser, lo cual afecta directamente al material que se va a emplear para el registro de los datos. Esto se debe a que hay materiales más sensibles que otros a la luz láser. Así, según la longitud de onda del láser utilizado, hay materiales más adecuados que otros, porque son más sensibles a una determinada

longitud de onda. En la actualidad, más de la mitad de los fabricantes emplean un material denominado teluro, que fue el primero en utilizarse. Se caracteriza por su elevada sensibilidad a la luz láser. No obstante, presenta algunos inconvenientes, como su alto grado de toxicidad, que ha hecho que los fabricantes dirijan sus investigaciones hacia la búsqueda de nuevos recubrimientos. Algunas de las alternativas que han surgido han sido compuestos de teluro con otros materiales, como cobre o carbono. Pero las últimas investigaciones se centran en un material que nada tiene que ver con el teluro. Se trata del polímero, con el que la firma **Kodak** ha desarrollado un disco capaz de almacenar 5.6 Gigabytes en una sola cara del disco (1 Gigabyte = 1024 Mbytes). Hay distintos procedimientos para grabar la información en la superficie del disco. Unos, los primeros, efectuaban pequeñas perforaciones no apreciables a simple vista, otros, en cambio, producen burbujas o protuberancias. Los sistemas existentes pueden emplear una o dos cabezas. Cuando solamente se utiliza una, ésta trabaja con dos longitudes de onda distinta, siendo la de escritura mayor que la de lectura, para que durante esta última operación no se produzcan modificaciones sobre la superficie del disco. Cuando se utilizan dos cabezas, cada una trabaja con una longitud de onda distinta, mayor en la escritura que en la lectura,

como sucede cuando se utiliza una sola cabeza.

Los discos ópticos tienen dos ventajas principales con respecto a los discos duros convencionales. Una es el incremento espectacular de la densidad de grabación. Si al hablar de los discos duros comentábamos que se conseguían, con las tecnologías actuales, un máximo de 2000 pistas por pulgada, en los discos ópticos, gracias a la precisión del rayo láser, se consiguen cifras mayores, como es el caso del Megadoc, un disco desarrollado conjuntamente por **Philips** y **Control Data**. Hasta hoy, se vienen utilizando discos de 10 a 14 pulgadas, alcanzándose una capacidad de almacenamiento, en cada cara del disco, de hasta 5.6 Gigabytes, como sucede en un disco de 12 pulgadas desarrollado por **Kodak**. La segunda de las ventajas de los discos ópticos es la posibilidad de almacenar tanto datos, entendiendo por tal caracteres, e imágenes, lo cual da una idea de sus posibilidades futuras. Pero antes han de solucionarse algunos de los inconvenientes. Las limitaciones que se planteaban en un principio están empezando a solucionarse. Poco después de su aparición, los discos ópticos sólo podían ser grabados una vez, es decir, la información no podía ser borrada y luego almacenar nuevos datos en el disco. Algunas firmas ya han comenzado a ofrecer discos ópticos que no tienen esta limitación.



SENCILLO, ASEQUIBLE, PROFESIONAL

# ASI ES EL QL DE SINCLAIR, HECHO PARA NOSOTROS

*Para los profesionales que necesitamos un teclado en nuestro idioma, QL nos ofrece, en castellano, su QWERTY standard de 65 teclas móviles.*

*Para los que deseamos comunicarnos a gran velocidad y capacidad con nuestro ordenador, QL nos presenta su lenguaje SUPER BASIC.*

*Para los que necesitamos gran margen operativo, ahora disponemos de un ordenador con memoria ROM de 32K que contiene el sistema operativo QDOS, un sistema mono-usuario, multi-tarea y con partición de tiempo.*

*Para los que deseamos tener perfectamente ordenada nuestra agenda de trabajo, presupuestos, fichas de productos, nuestra correspondencia, estadísticas de venta, archivo... QL viene dotado de cuatro microdrives totalmente interactivados entre sí: QL QUILL de Tratamiento de*

*Textos, QL ARCHIVE Base de Datos, QL ABACUS Hoja Electrónica de Cálculo y el QL EASEL para realización de todo tipo de gráficos.*

*Para los que nos gustan las cosas bien acabadas, QL*

*se suministra con su fuente de alimentación, cables de conexión y adaptadores de TV, monitor y red local, cuatro programas de software de uso genérico, cuatro cartuchos en blanco para los microdrives y manual de instrucciones en castellano.*

*Para los que creemos que lo bien hecho puede tener también el mejor precio, QL el ordenador grande a precio pequeño.*

*Para los que nos gusta siempre ir bien acompañados, Sinclair —el mayor vendedor del mundo en ordenadores personales— e Investronica, la mayor red de distribución de España, son nuestras mejores Compañías. Nuestra mejor garantía.*

*En definitiva, para los que queremos ordenarnos y nunca nos habíamos atrevido.*

*Con QL ya no hay excusas.*



**investronica**

Tomás Bretón, 60. Telf. (91) 467 82 10. Télex 23399 IYCO E. 28045 Madrid  
Camp. 80. Telf. (93) 211 26 58-211 27 54. 08022 Barcelona

# MSX: LOS PERIFERICOS COMPATIBLES QUE CRECEN DIA A DIA.

Esta es la gran ventaja del sistema MSX: la total compatibilidad entre todos los periféricos de las distintas marcas con los diferentes ordenadores de este sistema que ya es standard mundial.

A todo esto, debemos añadir el respaldo y la garantía de SPECTRAVIDEO, creadores del sistema MSX. He aquí una pequeña muestra:



#### MSX. DISC DRIVE

Unidad de disco, con controlador incluido, para diskettes de 5"1/4 de doble cara, doble densidad con capacidad de 500 kb (320 kb formateado). Preparado para su uso con el sistema MSX-DOS y CP/M. Utilizable con cualquier ordenador del sistema MSX. (especialmente con el SVI-728).  
**P.V.P.: 69.900 Pts.**



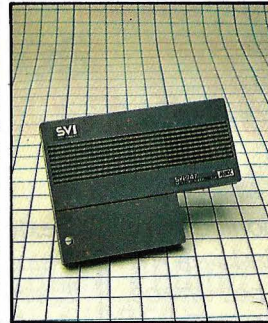
#### MSX DATA CASSETTE

Grabador, reproductor a cassette, totalmente compatible para ser utilizado con cualquier ordenador MSX. Control Automático de Nivel (ALC), alta calidad de grabación. Parada automática. LED indicador. Bajo consumo.  
**P.V.P.: 9.900 Pts.**



#### MSX 80 COLUMNS

Cartucho de alta calidad que permite cambiar el Display de 40 a 80 columnas. Diseñado para ser utilizado especialmente con el ordenador SVI-728 u otros ordenadores del sistema MSX. Este cartucho, junto a una unidad de disco permite utilizar el sistema operativo CP/M.  
**P.V.P. 23.900 Pts.**



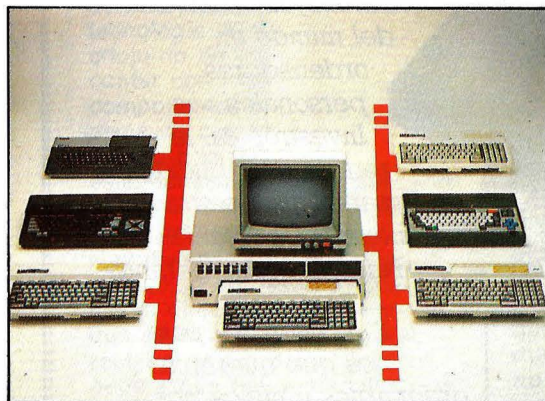
#### MSX 64 K RAM

Diseñado para los ordenadores MSX dotados con una RAM inferior a 64 K, con lo que permite la utilización del sistema operativo CP/M. Imprescindible para la ejecución de programas que precisen gran cantidad de memoria.  
**P.V.P. 21.700 Pts.**



#### MSX JOYSTICKS

De alta sensibilidad 100% compatibles con cualquier ordenador del sistema MSX. Fiabilidad total en 360°.  
**Modelo "QUICKSHOT I MSX"**  
**P.V.P.: 1.980 Pts.**



#### MSX RED LOCAL DE COMUNICACIONES (LAN)

Permite trabajar hasta 32 ordenadores SVI-328, SVI-728 o cualquier otro standard MSX, que tenga, al menos, 64 K de memoria RAM. Velocidad de transmisión 230 K/SEG. Incluye un Winchester de 10 M. Conexión del sistema de gran sencillez y extremada facilidad de operación. Solicite información en su Concesionario Autorizado Spectravideo.

**SVI**  
SPECTRAVIDEO

**indescomp**  
Avda. del Mediterráneo, 9.  
Tels. 433 45 48 - 433 48 76 28007 MADRID.  
Delegación en Cataluña:  
Tarragona, 119 Tels. 325 10 58, 08015 BARCELONA.  
CONCESIONARIO: DYNADATA

# GUIA DE DISCOS DUROS

*Ya sabe usted todo lo necesario sobre los discos duros. Si necesita comprar uno, se estará preguntando por los que se venden en el mercado español. A continuación, le ofrecemos un catálogo de marcas y modelos, limitado a los discos para microordenadores.*

## AMPEX

Modelo	Tam.	Cap.	Tma.	Vt.	Nd.	Nc.	Compatibilidad	P.V.P.	Comercializa	Servicio al lector
AMPEX PC	N N	10 20	N N	5 N	N N	N N	IBM PC y XT, compatibles, Ap II y e, TRS 80 y Macintosh sistema S100	NF NF	COSPA DATA, S. A. Bravo Murillo, 377 28020 Madrid Tel. (91) 733 84 93	2201

## BASF

Modelo	Tam.	Cap.	Tma.	Vt.	Nd.	Nc.	Compatibilidad	P.V.P.	Comercializa	Servicio al lector
BASF 6182	5 1/4"	5	76	5	2	4	Interface ST 506	NF	COMELTA, S. A. Emilio Muñoz, 41 Nave 1-1-2 28037 Madrid Tel. ((91) 754 30 01	2202
BASF 6183	5 1/4"	7.5	76	5	3	6	Interface ST 506	NF		2203
BASF 6184	5 1/4"	11.3	107	5	3	6	Interface ST 506	NF		2204
BASF 6185	5 1/4"	21.6	81	5	3	6	Interface ST 412	150.000		2205
BASF 6186	5 1/4"	18.3	81	5	2	4	Interface ST 412	124.700		2206
BASF 6188	5 1/4"	15	78	5	2	4	Interface ST 412	110.200		2207

## BULL

Modelo	Tam.	Cap.	Tma.	Vt.	Nd.	Nc.	Compatibilidad	P.V.P.	Comercializa	Servicio al lector
BULL	5 1/4"	10	5	5	2	4	MICRAL 30	400.000 c/c	HONEYWELL BULL, S. A. Arturo Soria, 107 28043 Madrid Tel. (91) 413 12 13	2208

## CASIO

Modelo	Tam.	Cap.	Tma.	Vt.	Nd.	Nc.	Compatibilidad	P.V.P.	Comercializa	Servicio al lector
FP-6026-S	5 1/4"	10	83	3.2	2	4	CASIO FP-6000	430.000	PHILIPS INFORMATICA Y COMUNICACIONES, S. A. Provenza, 204-208 08036 Barcelona Tel. (93) 254 06 00	2243
FP-6028-S	5 1/4"	20	N	N	N	N	CASIO FP-6000	NF		2244

## COMBINATION

Modelo	Tam.	Cap.	Tma.	Vt.	Nd.	Nc.	Compatibilidad	P.V.P.	Comercializa	Servicio al lector
<b>COMBINATION</b>	5 1/4"	10	90	5	N	N	Apple II, II+, II, IBMPC, XT, CO. VICTOR/SIR APRICOT, SANYO 555, TI. PROFES.	886.000*	<b>SITELSA</b> Muntaner, 44 08011 Barcelona Tel. (93) 323 43 15	2227
<b>COMBINATION</b>	5 1/4"	21	90	5	N	N		1.056.200*		2228
<b>COMBINATION</b>	5 1/4"	42	90	5	N	N		1.564.300*		2229

## COMPUTER MEMORIES

Modelo	Tam.	Cap.	Tma.	Vt.	Nd.	Nc.	Compatibilidad	P.V.P.	Comercializa	Servicio al lector
<b>CM 3206</b>	5 1/4"	5	98	5	1	2	Interface estándar	NF	<b>INTERFACE</b> Bravo Murillo, 377 28020 Madrid Tel. (91) 733 71 63	2215
<b>CM 3212</b>	5 1/4"	10	98	5	1	2	Interface estándar	NF		2216
<b>CM 4213</b>	5 1/4"	10.5	75	5	1	2	Interface estándar	NF		2217
<b>CM 5206</b>	5 1/4"	5	77	5	1	2	Interface estándar	NF		2218
<b>CM 5412</b>	5 1/4"	10	77	5	2	4	Interface estándar	NF		2219
<b>CM 5619</b>	5 1/4"	15	77	5	3	6	Interface estándar	NF		220
<b>CM 5826</b>	5 1/4"	20	77	5	4	8	Interface estándar	NF		2221
<b>CM 6213</b>	5 1/4"	10.5	40	5	1	2	Interface estándar	NF		2222
<b>CM 6426</b>	5 1/4"	21	40	5	2	4	Interface estándar	NF		2223
<b>CM 6640</b>	5 1/4"	31.5	40	5	3	6	Interface estándar	NF		2224
<b>CM 7660</b>	5 1/4"	47.2	40	5	3	6	Interface estándar	NF		2225
<b>CM 7880</b>	5 1/4"	62.9	40	5	4	8	Interface estándar	NF		2226

## CONTROL DATA

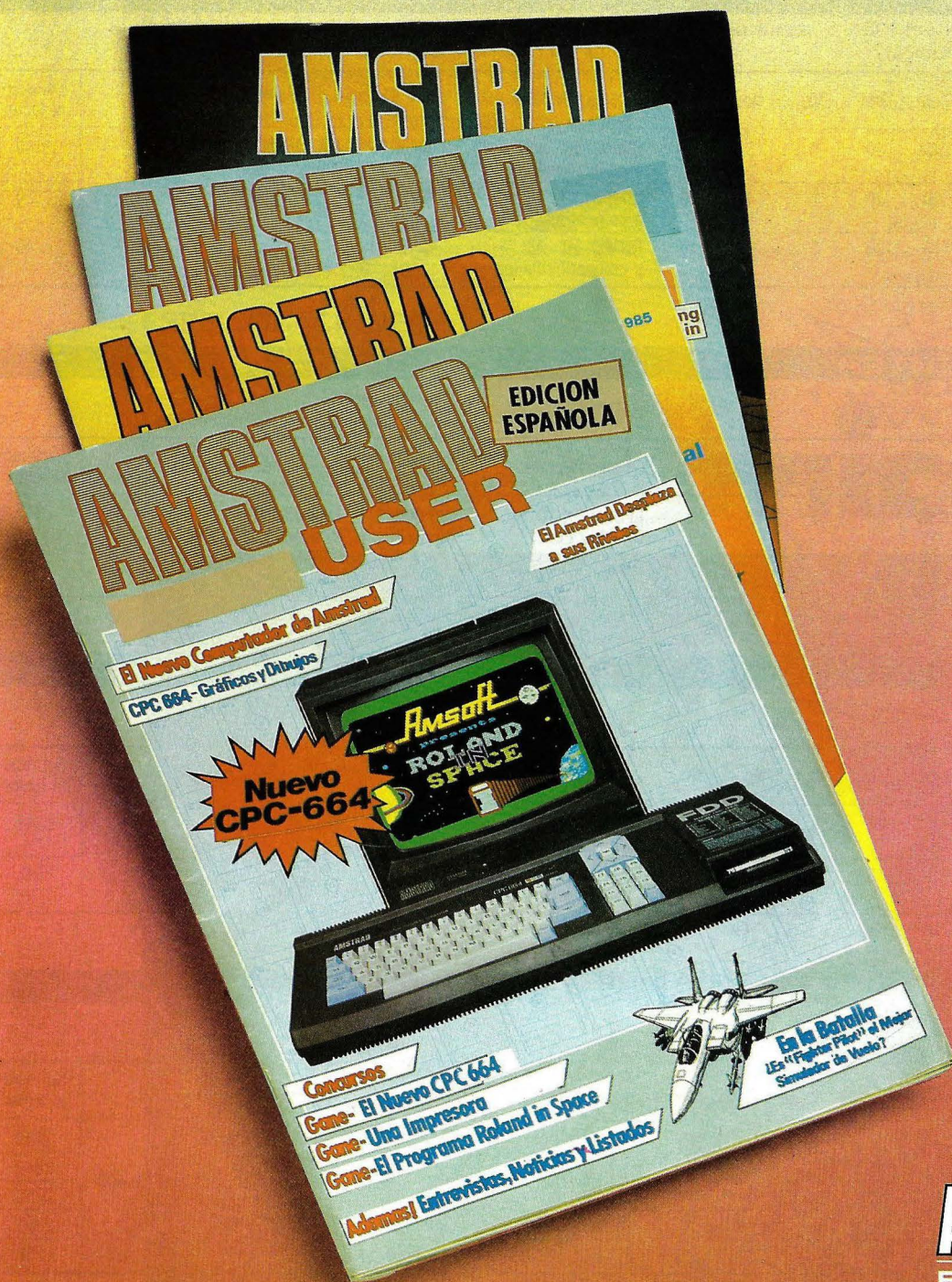
Modelo	Tam.	Cap.	Tma.	Vt.	Nd.	Nc.	Compatibilidad	P.V.P.	Comercializa	Servicio al lector
<b>CD 9415-521</b>	5 1/4"	21	45	5	2	2	Interface FDI	NF	<b>CONTROL DATA IBERICA, S. A.</b> Paseo de la Castellana, 93 28046 Madrid Tel. (91) 456 00 04	2209
<b>CD 9415-528</b>	5 1/4"	29	30	5	3	3	Interface ST5	NF		2210
<b>CD 9415-536</b>	5 1/4"	36	45	5	3	4	Interface ST5	NF		2211
<b>CD 94155-48</b>	5 1/4"	48	30	5	3	4	Interface ST5	NF		2212
<b>CD 94155-67</b>	5 1/4"	67	30	5	4	6	Interface ESDI	NF		2213
<b>CD 94155-86</b>	5 1/4"	86	35	5	5	8	Interface ST5	NF		2214

## DAVONG

Modelo	Tam.	Cap.	Tma.	Vt.	Nd.	Nc.	Compatibilidad	P.V.P.	Comercializa	Servicio al lector
<b>DAVONG</b>	5 1/4"	10	100	3.2	N	2	IBMPC, XT, AT, CO MACINTOSH	496.000	<b>CHIP ELECTRONICA, S. A</b> Freixa, 26, bajo 08021 Barcelona Tel. ((93) 201 22 66	22230
<b>DAVONG</b>	5 1/4"	21	100	3.2	N	2	IBMPC, XT, AT, CO MACINTOSH	711.000		2231
<b>DAVONG</b>	5 1/4"	32	40	3.2	N	8	IBMPC, XT, AT, CO	864.000		2232
<b>DAVONG</b>	5 1/4"	40	40	3.2	N	8	IBMPC, XT, AT, CO	1.016.000		2233

# Una Gran Noticia para los Usuarios de AMSTRAD

**A** partir del próximo septiembre estará en vuestra tienda de informática, en los quioscos de prensa o —si preferís suscribros— en vuestro domicilio, la revista **AMSTRAD USER**. Una publicación mensual, repleta de información, con abundantes listados, trucos de programación, crítica de software y periféricos, noticias y novedades, concursos, etcétera. Para estar al día. Para sacarle aún más partido a tu AMSTRAD.



Para más información:  
**AMSTRAD**  
E S P A Ñ A

## DIGITAL

Modelo	Tam.	Cap.	Tma.	Vt.	Nd.	Nc.	Compatibilidad	P.V.P.	Comercializa	Servicio al lector
<b>RCD50-A</b>	5 1/4"	5 M	170	5	2	1	Digital	175.700	<b>DIGITAL EQUIPMENT CORPORATION</b> Cerro del Castañar, 72 28034 Madrid Tel. (91) 734 70 02	2235
<b>RD51</b>	5 1/4"	10 M	85	5	2	1	Digital	468.000 CC 297.900 SC		2236
<b>RD52</b>	5 1/4"	31 M	57.5	5	ND	1	Digital	690.000		2237

## EMERALD

Modelo	Tam.	Cap.	Tma.	Vt.	Nd.	Nc.	Compatibilidad	P.V.P.	Comercializa	Servicio al lector
<b>PS 50-4000</b>	5 1/4"	43	30	5	3	5	IBMPC, XT, AT y compatibles	NF	<b>HSC INDUSTRIAL</b> Boltaña, 88 28022 Madrid Tel. (91) 742 43 46	2238
<b>PS 7-4000</b>	5 1/4"	60	30	5	4	8	IBMPC, XT, AT y compatibles	NF		2239
<b>PS 140-4000</b>	5 1/4"	119	30	5	8	16	IBMPC, XT, AT y compatibilidades	NF		2240

## EPSON CENTER

Modelo	Tam.	Cap.	Tma.	Vt.	Nd.	Nc.	Compatibilidad	P.V.P.	Comercializa	Servicio al lector
<b>HDD-10</b>	5 1/4"	10 M	85	5	2	4	EPSON QX-10, QX-16 y EL 11	538.000 (aprox.)	<b>EPSON CENTER</b> Viladomat, 217-219 08029 Barcelona Tel. (93) 321 447 166	2245

## EVEREX

Modelo	Tam.	Cap.	Tma.	Vt.	Nd.	Nc.	Compatibilidad	P.V.P.	Comercializa	Servicio al lector
<b>Excel 1000</b>	5 1/4"	10	70	5	N	N	IBM PC, XT, AT y compatibles	239.000 c/c	<b>HSC INDUSTRIAL</b> Boltaña, 88 28022 Madrid Tel. (91) 742 43 46	2241
<b>Excel 2000</b>	5 1/4"	20	33	5	N	N	IBM PC, XT, AT y compatibles	307.000 c/c		2242

## HEWLETT-PACKARD

Modelo	Tam.	Cap.	Tma.	Vt.	Nd.	Nc.	Compatibilidad	P.V.P.	Comercializa	Servicio al lector
<b>HP 9154A</b>	5 1/4"	10	N	N	N	N	HP150-II, S80	407.891	<b>HEWLETT-PACKARD ESPAÑOLA, S. A.</b> Ctra. de La Coruña, km 16,400 Las Rozas (Madrid) Tel. (91) 637 00 11	2248
<b>HP 7945</b>	5 1/4"	55	30	3.2	N	7	HP-9815, S100	1.821.800		2249
<b>HP 7941</b>	5 1/4"	24	30	3.2	N	3	HP-S200, S100	1.336.600		2250
<b>HP 9134H</b>	5 1/4"	20	85	5	3	6	HP-S200, S100	581.672		2251
<b>HP 9134D</b>	5 1/4"	14.8	85	5	3	6	HP-S200, S100	777.788		2252



# ASTRON 1400

## ¡ IMPRESIONANTE !

Impresionante en precio y prestaciones. Con todo lo que puede y debe exigirse a una impresora de la más avanzada tecnología: alta velocidad (140 caracteres por segundo), amplio juego de caracteres, alimentación con cualquier tipo de papel (continuo, hojas sueltas, en rollo), excelente calidad de impresión (matriz de  $9 \times 9$ ), interface centronics (100% compatible con el IBM PC) y, opcionalmente, Serie RS-232 C, ...

Compacta y robusta hasta en el menor detalle de diseño y a un precio que hasta hoy parecía imposible. Impresionante ASTRON 1400.

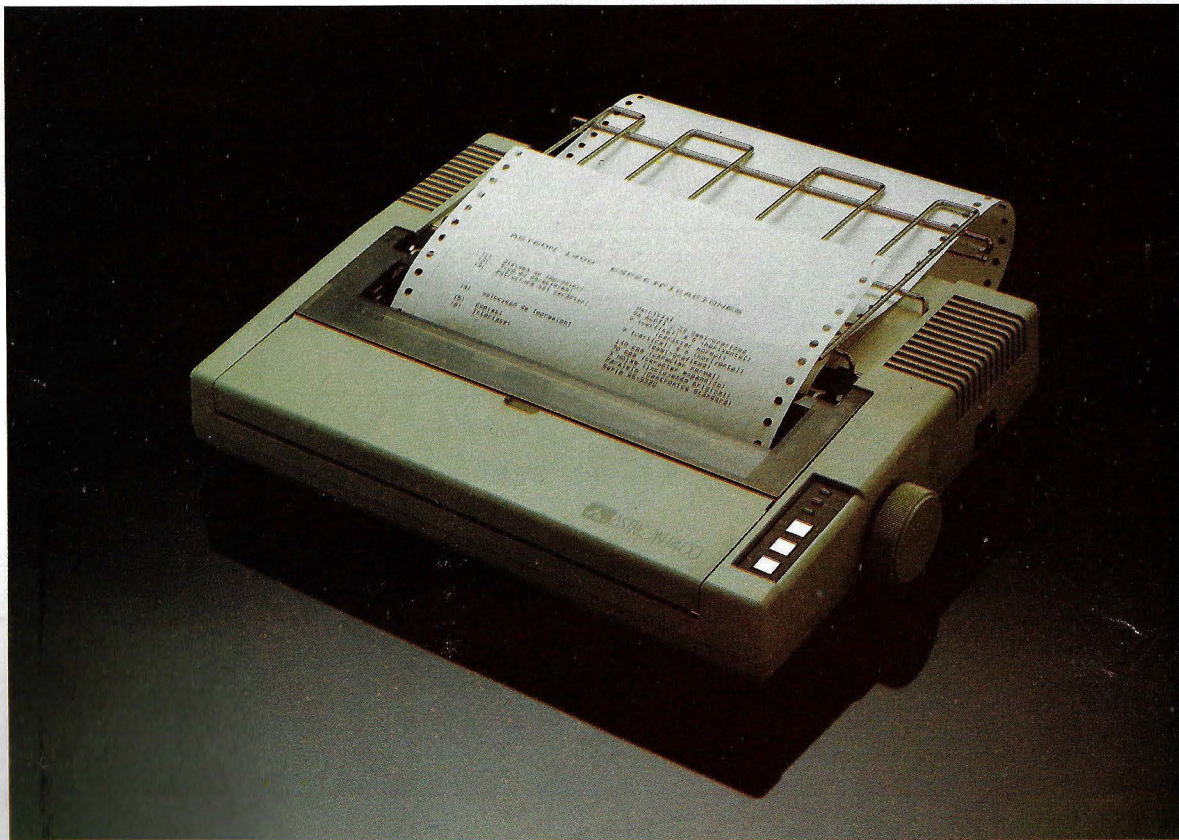
### ESPECIFICACIONES

**Sistema:** Matriz de puntos ( $9 \times 9$ ) con agujas reemplazables.  
**Velocidad:** 140 c.p.s.  
**Fuentes:** 96 caracteres ASCII y 32 semi-gráficos.

**Columnas:** 80 (caracteres normales), 132 (comprimidos), 40 (ensanchados), 66 (ensanchados-comprimidos).  
**Alimentación:** Fricción y tracción.  
**Papel:** Hojas sueltas de 102 a 254 mm. de anchura.  
Papel continuo de 242 mm. (opcionalmente de 102 a 254 mm.).  
Papel en rollo de 102 a 254 mm.  
**Interface:** Paralelo CENTRONICS. Opcionalmente, Serie RS-232C.  
**Buffer:** 2 kbytes de memoria.

P.V.P.  
66.000

**micro byte**



## IBM

Modelo	Tam.	Cap.	Tma.	Vt.	Nd.	Nc.	Compatibilidad	P.V.P.	Comercializa	Servicio al lector
<b>IBM 10</b>	5 1/4"	10	90	5	4	N	IBM PC/XT	NF	<b>IBM ESPAÑOLA DISTRIBUIDORA DE PRODUCTOS, S. A.</b> Paseo de la Castellana, 4 28046 Madrid Tel. (91) 431 40 00	2253

## IDEADISK

Modelo	Tam.	Cap.	Tma.	Vt.	Nd.	Nc.	Compatibilidad	P.V.P.	Comercializa	Servicio al lector
<b>DPR-5-RE</b>	5 1/4"	5	55	5	N	2	IBM PC/XT/AT, ITT XTRA, Ericsson PC, Columbia PC/XT, Bull-Micral 30, Canon A200, Philips PC, Sperry PC, Olivetti M24 y todos los compatibles PC	610.500	<b>MULTILOGIC</b> Paseo de La Habana, 145 28036 Madrid Tel. (91) 458 74 75	2254
<b>DPR-20-FE</b>	5 1/4"	20	55	5	N	4		637.100		2255
<b>DPR-30-FT</b>	5 1/4"	30	55	5	N	10		1.169.100*		2256
<b>DPR-40-FE</b>	5 1/4"	40	55	5	N	8		1.062.700		2257
<b>DPR-70-FT</b>	5 1/4"	70	30	5	N	10		1.860.700*		2258
<b>DPR-120-FT</b>	5 1/4"	120	30	5	N	17		2.658.700*		2259
<b>DA-20-FI</b>	5 1/4"	20	45	5	N	4		IBM AT		338.200
<b>DA-30FI</b>	5 1/4"	30	45	5	N	8	IBM AT	421.400	2261	

## MICROCUBE

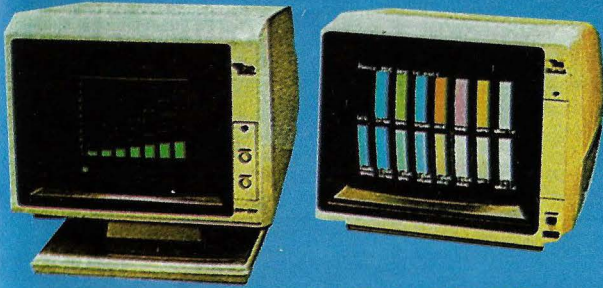
Modelo	Tam.	Cap.	Tma.	Vt.	Nd.	Nc.	Compatibilidad	P.V.P.	Comercializa	Servicio al lector
<b>MICROCUBE</b>		5	90	5	N	N	Apple II, II+, IIe, IBMPC, XT, CO. Victor/Sir Apricot, Sanyo 555, TI. Profes.	393.609	<b>SITELSA</b> Muntaner, 44 08011 Barcelona Tel. (93) 323 43 15	2262
<b>MICROCUBE</b>	10	90	5	N	N	427.771		2263		
<b>MICROCUBE</b>	21	90	5	N	N	578.600		2264		
<b>MICROCUBE</b>	42	90	5	N	N	1.124.300		2265		
<b>MICROCUBE</b>	84	90	5	N	N	2.119.000		2266		

## MICROPOLIS

Modelo	Tam.	Cap.	Tma.	Vt.	Nd.	Nc.	Compatibilidad	P.V.P.	Comercializa	Servicio al lector
<b>1303</b>	N	34	30	5	3	5	APD Europa	NF	<b>A.P.D., S. A.</b> Castelló, 63 28001 Madrid Tel. (91) 435 22 65	2267
										2268

Modelo	Tam.	Cap.	Tma.	Vt.	Nd.	Nc.	Compatibilidad	P.V.P.	Comercializa	Servicio al lector
<b>1403 SMD</b>	8"	73.7	22	9.6	3	5	Interface SMD	NF	<b>COMELTA, S. A.</b> Emilio Muñoz, 41 Nave 1-1-2 28037 Madrid Tel. (91) 754 30 01	2269
<b>1406 SMD</b>	8"	147	22	9.6	6	10	Interface SMD	NF		2270

# ARKOFOTO, S.A.

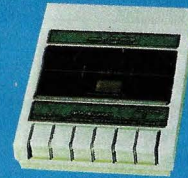


MONITORES DE FOSFORO VERDE Y COLOR (RGB)

- **YANJEM GM - 1211**
  - Incorpora base giratoria en cualquier posición.
  - Display hasta 2.000 caracteres en pantalla.
  - Ancho banda de video 20 MHz.
  - 80 Columnas X Líneas 25.
  - Conectable a Apple, IBM, Commodore directamente.
  - Conectable a Spectrum, Oric, Dragón, Spectravideo. Incorporamos a su ordenador una salida video, pídanos presupuesto.
- **YANJEM KD - 1410 RGB Direct Drive**
  - Salida RGB.
  - Conectable a IBM, Apple compatibles y otros ordenadores personales con salida RGB.
  - Disponible tarjeta RGB para poderlo utilizar con Apple.
  - Con sonido incorporado.

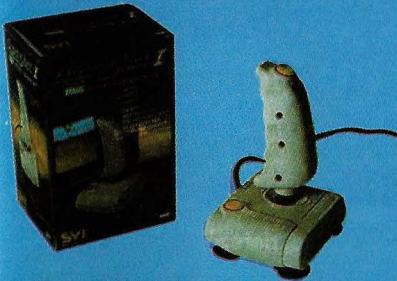


a) CASSETTE ESPECIAL INFORMATICA DE ALTA DENSIDAD C - 10 y C - 30



CASSETTE YANJEN C-683

- DOS TIPOS ENTRADA: JACK-DIN
- CONTADOR
- AUTO STOP SYSTEM
- 6 TECLAS
- DOBLE ALIMENTACION: PILAS Y CORRIENTE



JOYSTICK QUICK SHOT 1 PARA MSX



PADDLE PARA APPLE Y COMMODORE

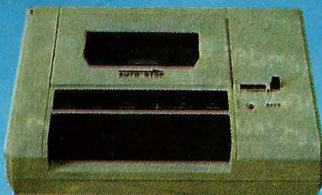


TARJETAS PARA APPLE E IBM

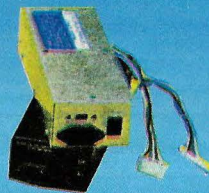


UNIDAD DE DISCO PARA COMMODORE-64

JOYSTICK PARA COMMODORE



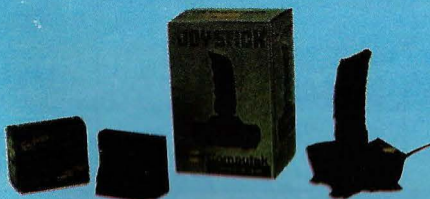
CASSETTE PARA COMMODORE 64. POSIBILIDAD CONECTAR A VIC 16.



UNIDAD DE ALIMENTACION PARA APPLE



KL-500 ORDENADOR YANJEN AP - CP/M P/M



JOYSTICK E INTERFACE PARA SPECTRUM

ARKOFOTO, S.A.  
DIVISION COMPUTERS

P. Gracia, 22-2  
Tel.: 301 00 20  
08007-Barcelona  
Tlx: 51645 ARKO E

Núñez de Balboa, 58  
Tel.: 275 00 75  
28001- Madrid

Gral. Dávila, 43  
Tel.: 22 73 66  
39003-Santander

● APPLE, IBM, COMMODORE Y SPECTRUM SON MARCAS REGISTRADAS

## MICROSCIENCE

Modelo	Tam.	Cap.	Tma.	Vt.	Nd.	Nc.	Compatibilidad	P.V.P.	Comercializa	Servicio al lector
<b>MICROSCIENCE</b>	5 1/4"	20	105	5	2	4	IBMPC, XT, AT/CO	190.000	<b>PERIPHERAL, S. A.</b> San Elías, 29-35 08006 Barcelona Tel. (93) 209 77 55	2271

## OMNIDRIVE

Modelo	Tam.	Cap.	Tma.	Vt.	Nd.	Nc.	Compatibilidad	P.V.P.	Comercializa	Servicio al lector
<b>OMNIDRIVE</b>	5 1/4"	5.5 M	80	N	1	2	App. Ile, PC y XT	325.298*	<b>CORVU-RED, S. A.</b> Eloy Gonzalo, 7 28010 Madrid Tel. (91) 448 71 66	2272
	5 1/4"	11.1	80	N	2	4	Dec Rainbow 100	431.678*		
	5 1/4"	20.9	80	N	3	6	TI. Professional	749.964*		
	5 1/4"	45.1	45	N	4	8	Zenith Z-100	1.337.830*		
<b>OMNIDRIVE</b>	5 1/4"	5.5	80	N	1	2	Ap. Macintosh	380.900*		2273
	5 1/4"	11.1	80	N	2	4	Ap. Macintosh	507.225*		
	5 1/4"	20.9	80	N	3	6	Ap. Macintosh	745.355*		
	5 1/4"	45.1	45	N	4	8	Ap. Macintosh	1.333.225*		
<b>OMNIDRIVE</b>	3 1/2"	10	80	N	2	4	IBMPC, XT, AT, CO	300.000 CC		2274
<b>OMNIDRIVE</b>	5 1/4"	20	80	N	N	N	IBMPC, XT, AT, CO	800.000 CC*		2275

## ONYX

Modelo	Tam.	Cap.	Tma.	Vt.	Nd.	Nc.	Compatibilidad	P.V.P.	Comercializa	Servicio al lector
<b>ONYX</b>	5 1/4"	12 18	68	5	N	N	Familia Onyx	NF	<b>PERFORMANCE INGENIERIA Y SISTEMAS, S A.</b> Bravo Murillo, 377 28020 Madrid Tel. (91) 733 52 16	2276

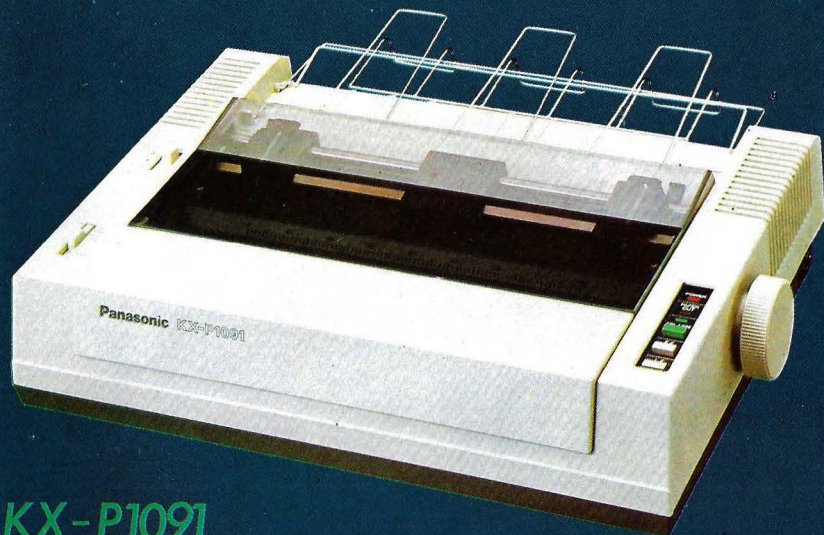
## QUANTUM

Modelo	Tam.	Cap.	Tma.	Vt.	Nd.	Nc.	Compatibilidad	P.V.P.	Comercializa	Servicio al lector
<b>Q 2010</b>	8"	8.40	55	4.3	1	2	Tisa/Altos	1.100.000 CC	<b>TISA</b> Segre, 18 28002 Madrid Tel. (91) 458 68 00	2277
<b>Q 2020</b>	8"	16.8	60	4.3	2	4	Corona	NF		2278
<b>Q 2030</b>	8"	25.2	60	4.3	3	6	IBM PC	NF		2279
<b>Q 2040</b>	8"	33.2	65	4.3	4	8	Compatibles	1.500.000		2280
<b>Q 2080</b>	8"	67.4	40	4.3	4	7	Compatibles	NF		2281
<b>Q 520</b>	5 1/4"	16.8	45	5	2	4	Compatibles	800.000		2282
<b>Q 530</b>	5 1/4"	25.2	45	5	3	6	Compatibles	900.000		2283
<b>Q 540</b>	5 1/4"	33.2	45	5	4	8	Compatibles	1.000.000		2284
<b>Q 580</b>	5 1/4"	67.4	40	5	8	16	Compatibles	1.700.000		2285

IMPRESORAS

# Panasonic

CUANDO LA MARCA LO DICE TODO

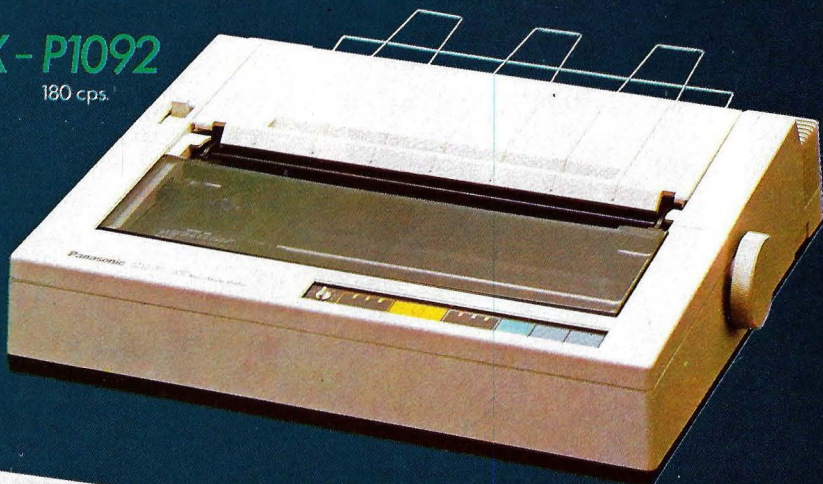


**KX-P1091**

120 cps.

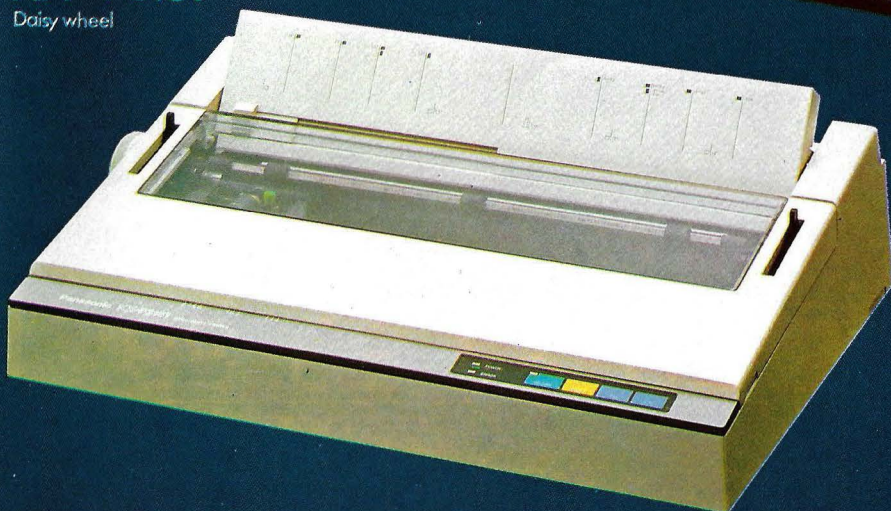
**KX-P1092**

180 cps.



**KX-P3151**

Daisy wheel



COMPATIBLES

- IBM
- MACINTOSH - APPLE II

IMPRESION

- NEAR LETTER QUALITY
- GRAFICOS

**BUSCAMOS  
DISTRIBUIDORES**

**ciocce**

Diputación, 79, entlo. / 08015 Barcelona / España / Tel. 325 70 62 / Telex 50089 CIOC-E  
Av. Brasil, 4, esc. 1, 7º B / 28020 Madrid / España / Tel. 455 54 11 / 455 54 94 / Telex 44.476 CIOC-E

# Sonimag 85

23 Salón Internacional de la Imagen, el Sonido y la Electrónica

SEPTIEMBRE 1985

						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>
30						

Jornadas Profesionales

Público General

Del 23 al 29 de Septiembre

# SONIMAG ADELANTA SUS FECHAS PARA QUE UD. PUEDA ADELANTAR SUS VENTAS

Usted y SONIMAG, tienen un objetivo común. Hacer de su negocio un buen negocio. Por esta razón SONIMAG adelanta sus fechas, que se adaptan mejor a las necesidades del sector, porque le permitirán planificar con más tiempo la temporada comercial de mayores ventas.

## 4 días en Sonimag. Todo el año al día.

Los días 23, 24, 25 y 26 de Septiembre estarán reservados exclusivamente a los profesionales.

Si lo piensa detenidamente, verá que los días de su visita a SONIMAG, son los más rentables del año. Cada 365 días es bueno invertir 4 de ellos en conocer y adquirir lo último y lo mejor para sus clientes. De ello dependen los beneficios de su establecimiento durante un largo año.

Este año es el más grande de la historia de SONIMAG. Le esperan todas las marcas y todos los negocios.

Haga cálculos: 4 días en SONIMAG, todo el año al día. No hay nada más rentable.

---

**TV, Vídeo, Hifi doméstico, videojuegos, videoproducciones, ordenadores domésticos, instrumentos musicales, iluminación espectacular, sonido profesional, antenas, radioafición, emisoras de radio y TV, TV. y Vídeo profesional, FOTOGRAFIA.**

---

# Sonimag85

## Abre el Futuro



AMB EL SUPORT DEL  
DEPARTAMENT DE COMERÇ,  
CONSUM I TURISME DE LA  
GENERALITAT DE CATALUNYA



Feria de Barcelona

**IBERIA**  
LINEAS AEREAS DE ESPAÑA  
AIRLINES OF SPAIN  
TRANSPORTISTA OFICIAL: OFICIA, LAMIER



## RODIME

Modelo	Tam.	Cap.	Tma.	Vt.	Nd.	Nc.	Compatibilidad	P.V.P.	Comercializa	Servicio al lector
<b>RODIME 203</b>	5 1/4"	20	55	5	3	6	APD Europa	525.000	<b>A.P.D., S. A.</b> Castello, 63 28001 Madrid Tel.(91) 435 22 65	2286
<b>RODIME 203E</b>	5 1/4"	40	55	5	3	6	APD Europa	940.000		2287

## SORD

Modelo	Tam.	Cap.	Tma.	Vt.	Nd.	Nc.	Compatibilidad	P.V.P.	Comercializa	Servicio al lector
<b>DFU-40</b>	8"	39.9	70	1.2	N	8	Equipos SORD	NF	<b>PROCESA</b> Paseo de las Damas, 33-35 50008 Zaragoza Tel. (976) 21 04 03	2234

Modelo	Tam.	Cap.	Tma.	Vt.	Nd.	Nc.	Compatibilidad	P.V.P.	Comercializa	Servicio al lector
<b>HD-110/111</b>	5 1/4"	7.5	100	1	N	N	Equipos SORD	NF	<b>PROCESA</b> Paseo las Damas, 33-35 50008 Zaragoza Tel. (976) 21 04 03	2246
<b>HD-220/221</b>	5 1/4"	20	105	3.2	N	6	Equipos SORD	NF		2247

## TALLGRASS

Modelo	Tam.	Cap.	Tma.	Vt.	Nd.	Nc.	Compatibilidad	P.V.P.	Comercializa	Servicio al lector
<b>TG-5025</b>	5 1/4"	25	85	3.4	2	4	IBM PC, XT, AT y compatibles	950.000	<b>PERIPHERAL, S. A.</b> San Elías, 29-35 08006 Barcelona Tel. (93) 209 77 55	2288
<b>TG-6135</b>	5 1/4"	35	35	3.4	3	5	IBM PC, XY, AT y compatibles	1.210.000		2289
<b>TG-6180</b>	5 1/4"	80	30	3.4	5	9	IBM PC, XT, AT y compatibles	1.975.000		2290

## TANDON

Modelo	Tam.	Cap.	Tma.	Vt.	Nd.	Nc.	Compatibilidad	P.V.P.	Comercializa	Servicio al lector
<b>TM 252/502</b>	5 1/4"	12.8	85	5	2	4	Con el controlador adecuado a cualquier personal	NF	<b>UNITRONICS</b> Plaza de España, 8 (Torre de Madrid) 28008 Madrid Tel. (91) 242 52 04	2291
<b>TM 503</b>	5 1/4"	19.1	85	5	3	6	Con el controlador adecuado a cualquier personal	NF		2292
<b>TM 703</b>	5 1/4"	36.2	45	5	3	5	Con el controlador adecuado a cualquier personal	NF		2293
<b>TM 755</b>	5 1/4"	51	35	5	3	5	Con el controlador adecuado a cualquier personal	NF		2294



## TEAC

Modelo	Tam.	Cap.	Tma.	Vt.	Nd.	Nc.	Compatibilidad	P.V.P.	Comercializa	Servicio al lector
<b>PS-515</b>	5 1/4"	10	65	5	2	4	IBM, PC, XT, AT	497.000*	<b>ATAIO INSTRUMENTOS, S. A.</b> Enrique Larreta, 10 28036 Madrid Tel. (91) 733 05 62	2295

## TECMAR

Modelo	Tam.	Cap.	Tma.	Vt.	Nd.	Nc.	Compatibilidad	P.V.P.	Comercializa	Servicio al lector
<b>MACDRIVE</b>	N	10	76	5	N	N	Apple, Macintosh	NF	<b>CHIP ELECTRONICA, S. A.</b> Freixa, 26, bajos 08021 Barcelona Tel. (93) 201 22 66	2296
<b>MINI-CABINET</b>	N	5.10 15.33	N	5	N	N	PC y compatibles	NF		2297

## TULIN

Modelo	Tam.	Cap.	Tma.	Vt.	Nd.	Nc.	Compatibilidad	P.V.P.	Comercializa	Servicio al lector
<b>TL 226</b>	N	21	85	5	N	4		NF	<b>COMELTA, S. A.</b> Emilio Muñoz, 41 Nave 1-1-2 28037 Madrid Tel. (91) 754 30 01	2298
<b>TL 240</b>	N	31.4	85	5	N	6		NF		2299

## WANG

Modelo	Tam.	Cap.	Tma.	Vt.	Nd.	Nc.	Compatibilidad	P.V.P.	Comercializa	Servicio al lector
<b>WANG 2280V-1</b>	N	30	30	1.2	2	N	Serie VS	NF	<b>WANG DE ESPAÑA, S. A.</b> Paseo de la Castellana, 93 28046 Madrid Tel. (91) 456 51 12	2300
<b>WANG 2280V-2</b>	N	60	30	1.2	3	N	Serie VS	NF		2301
<b>WANG 2280V-3</b>	N	90	30	1.2	4	N	Serie VS	NF		2302

Tam. = Tamaño en pulgadas.

Cap. = Capacidad en Mbytes.

Tma. = Tiempo Medio Acceso en milisegundos.

Vt. = Velocidad de Transferencia en milisegundos.

Nd. = Número de discos.

Nc. = Número de cabezas.

CC = Disco con controlador.

CS = Disco sin controlador.

NF = No facilitado.

N = No disponible.

CO = Compatibles PC.

\* = El precio incluye cinta o disco adicional para backup.

El lector que desee información adicional de algunos de estos productos puede remitir a nuestra dirección el cupón de la página 000, indicando la referencia del/os productos que le interesen.

# SERVICIO AL LECTOR

## —GUIA DE DISCOS DUROS—

Si desea ampliar información sobre cualquier modelo de disco duro reseñado en esta Guía, no tiene más que señalar con una X el recuadro que hay al lado del número de referencia. Recorte esta página y envíela a la redacción de Ordenador Popular.

ORDENADOR POPULAR - Bravo Murillo, 377, 5.º A - 28020 MADRID

Número de referencia	Número de referencia	Número de referencia	Número de referencia
2.201..... <input type="checkbox"/>	2.231..... <input type="checkbox"/>	2.261..... <input type="checkbox"/>	2.291..... <input type="checkbox"/>
2.202..... <input type="checkbox"/>	2.232..... <input type="checkbox"/>	2.262..... <input type="checkbox"/>	2.292..... <input type="checkbox"/>
2.203..... <input type="checkbox"/>	2.233..... <input type="checkbox"/>	2.263..... <input type="checkbox"/>	2.293..... <input type="checkbox"/>
2.204..... <input type="checkbox"/>	2.234..... <input type="checkbox"/>	2.264..... <input type="checkbox"/>	2.294..... <input type="checkbox"/>
2.205..... <input type="checkbox"/>	2.235..... <input type="checkbox"/>	2.265..... <input type="checkbox"/>	2.295..... <input type="checkbox"/>
2.206..... <input type="checkbox"/>	2.236..... <input type="checkbox"/>	2.266..... <input type="checkbox"/>	2.296..... <input type="checkbox"/>
2.207..... <input type="checkbox"/>	2.237..... <input type="checkbox"/>	2.267..... <input type="checkbox"/>	2.297..... <input type="checkbox"/>
2.208..... <input type="checkbox"/>	2.238..... <input type="checkbox"/>	2.268..... <input type="checkbox"/>	2.298..... <input type="checkbox"/>
2.209..... <input type="checkbox"/>	2.239..... <input type="checkbox"/>	2.269..... <input type="checkbox"/>	2.299..... <input type="checkbox"/>
2.210..... <input type="checkbox"/>	2.240..... <input type="checkbox"/>	2.270..... <input type="checkbox"/>	2.300..... <input type="checkbox"/>
2.211..... <input type="checkbox"/>	2.241..... <input type="checkbox"/>	2.271..... <input type="checkbox"/>	2.301..... <input type="checkbox"/>
2.212..... <input type="checkbox"/>	2.242..... <input type="checkbox"/>	2.272..... <input type="checkbox"/>	2.302..... <input type="checkbox"/>
2.213..... <input type="checkbox"/>	2.243..... <input type="checkbox"/>	2.273..... <input type="checkbox"/>	2.303..... <input type="checkbox"/>
2.214..... <input type="checkbox"/>	2.244..... <input type="checkbox"/>	2.274..... <input type="checkbox"/>	2.304..... <input type="checkbox"/>
2.215..... <input type="checkbox"/>	2.245..... <input type="checkbox"/>	2.275..... <input type="checkbox"/>	2.305..... <input type="checkbox"/>
2.216..... <input type="checkbox"/>	2.246..... <input type="checkbox"/>	2.276..... <input type="checkbox"/>	2.306..... <input type="checkbox"/>
2.217..... <input type="checkbox"/>	2.247..... <input type="checkbox"/>	2.277..... <input type="checkbox"/>	2.307..... <input type="checkbox"/>
2.218..... <input type="checkbox"/>	2.248..... <input type="checkbox"/>	2.278..... <input type="checkbox"/>	2.308..... <input type="checkbox"/>
2.219..... <input type="checkbox"/>	2.249..... <input type="checkbox"/>	2.279..... <input type="checkbox"/>	2.309..... <input type="checkbox"/>
2.220..... <input type="checkbox"/>	2.250..... <input type="checkbox"/>	2.280..... <input type="checkbox"/>	2.310..... <input type="checkbox"/>
2.221..... <input type="checkbox"/>	2.251..... <input type="checkbox"/>	2.281..... <input type="checkbox"/>	2.311..... <input type="checkbox"/>
2.222..... <input type="checkbox"/>	2.252..... <input type="checkbox"/>	2.282..... <input type="checkbox"/>	2.312..... <input type="checkbox"/>
2.223..... <input type="checkbox"/>	2.253..... <input type="checkbox"/>	2.283..... <input type="checkbox"/>	2.313..... <input type="checkbox"/>
2.224..... <input type="checkbox"/>	2.254..... <input type="checkbox"/>	2.284..... <input type="checkbox"/>	2.314..... <input type="checkbox"/>
2.225..... <input type="checkbox"/>	2.255..... <input type="checkbox"/>	2.285..... <input type="checkbox"/>	2.315..... <input type="checkbox"/>
2.226..... <input type="checkbox"/>	2.256..... <input type="checkbox"/>	2.286..... <input type="checkbox"/>	2.316..... <input type="checkbox"/>
2.227..... <input type="checkbox"/>	2.257..... <input type="checkbox"/>	2.287..... <input type="checkbox"/>	2.317..... <input type="checkbox"/>
2.228..... <input type="checkbox"/>	2.258..... <input type="checkbox"/>	2.288..... <input type="checkbox"/>	2.318..... <input type="checkbox"/>
2.229..... <input type="checkbox"/>	2.259..... <input type="checkbox"/>	2.289..... <input type="checkbox"/>	2.319..... <input type="checkbox"/>
2.230..... <input type="checkbox"/>	2.260..... <input type="checkbox"/>	2.290..... <input type="checkbox"/>	2.320..... <input type="checkbox"/>

Nota: Sólo serán atendidos los cupones recibidos en la redacción de esta revista, antes del quince de octubre de 1985.

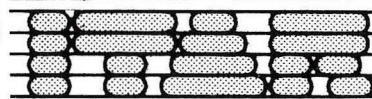
**GoldStar MSX**  
**49.500 pts.**



### PERIFERICOS COMMODORE

DIGILOG DCR 20/64 (cassette) .. 8.700  
 DIGILOG FD-20/64 (floppy-disk) 49.900  
 QUICK SHOT II ..... 3.200

y también Spectrum QL, Commodore 64, ZX Spectrum, 48 K Spectrum Plus, Amstrad, etc.



COMPUTERS, S.A.

PAMPLONA:  
 C/Alfonso el Batallador, 16 (trasera)  
 Tel. 27 64 04 C. Postal 3107

SAN SEBASTIAN:  
 Plaza de Bilbao, 1.  
 Tel. 42 62 37 - Télex 38095-IAR  
 C. Postal 20005

**CONDICIONES ESPECIALES PARA DISTRIBUIDORES**

# SEIKOSHA SP-800

## El fruto de la Investigación



La nueva impresora de SEIKOSHA SP-800, con un ordenador personal puede escribir **96 combinaciones de letra diferentes**, desde 96 caracteres por segundo a 20 con muy alta calidad de letra, además es gráfica en alta densidad.

Su precio es de **69.900 R** con introduccion automatica hoja a hoja.

Con un pequeño ordenador personal, un procesador de textos puede costar alrededor de cien mil pesetas.

Infórmese y comprenderá por qué **las máquinas de escribir** tienen demasiados años.

**Nuestra calidad es "SEIKO";**  
nuestros precios, únicos

Si desea más información,  
consulte con nuestro distribuidor  
más cercano, llame o escriba a:

DIRECCION COMERCIAL:  
Av. Blasco Ibañez, 114-116  
46022 VALENCIA  
Tel. (96) 372 88 69  
Télex 62220

DIRECCION COMERCIAL EN CATALUNA:  
C/Muntaner, 60-2-4Pta  
08011 BARCELONA  
Tel. (93) 323 32 19



### ESTOS SON NUESTROS MODELOS:

MODELO	VELOCIDAD	COLUMNAS	TIPOS DE LETRA	P.V.P.R. INTERFACE PARALELO
GP-50S LA DEL SPECTRUM	40 cps	32	-	19.900
GP-50 LA PEQUEÑA	40 cps	46	2	26.900
GP-500 LA ECONOMICA	50 cps	80	2	47.900
GP-700 LA DE COLOR	50 cps	80-106	3	69.900
GP-800 LA PERFECCION	96 cps	80-137	20	69.900
BP-6200 LA DE OFICINA	200 cps	136-272	10	199.900
BP-6420 LA MAS RAPIDA	420 cps	136-272	10	299.900

\* Los precios indicados son los recomendados para conexión tipo paralelo Centronics, para otro tipo de conexión, sufren un ligero incremento.

Este pie de página ha sido realizado íntegramente con la nueva impresora:

**SEIKOSHA SP-800**

# PERSONAL MINI

## todos pueden conectarse

El PM/4T de TeleVideo resuelve los problemas que se presentan en todas las compañías que adquieren microordenadores y necesitan expansionarse.

4 IBM-PC o compatibles, pueden conectarse para compartir 21 Mb con un floppy de 360K y una cinta de 20 Mb para backup. Asimismo, opcionalmente, puede ampliarse a 12 puestos, con una capacidad de hasta 65 Mb sin degradación, debido a sus técnicas de gestión de red.

Su IBM-PC, Olivetti M-24, NCR, ITT, Ericson, Sperry, TeleVideo, etc., pueden funcionar compartiendo la misma información, ya que garantiza el acceso simultáneo a ficheros comunes con total seguridad para sus datos y programas.

Convierte por tanto, sus microordenadores existentes en una red local que permite trabajos multiusuarios que comparten discos e impresoras comunes, adquiriendo la fuerza de un miniordenador, habiendo partido de un micro.



**TeleVideo Systems, Inc.**

**Distribuidor exclusivo**

**SPECIFIC DYNAMICS IBERIA, S. A.**

Ramírez de Arellano, s/n. 28043 MADRID.

Tel. 413 72 46. Telex 23534 -



**Data Nova s.a.**

Via Augusta, 59. 3º. 08006 BARCELONA  
Teléfs. 218 11 58. 218 70 66. Telex: 51546

**Datanor s.a.**

Autonomía, 26. 7º B. 48010 BILBAO  
Teléfs. 444 47 39/41. Telex: 32060

**Data Levante s.a.**

Profesor Doctor Severo Ochoa, 12  
46010 VALENCIA. Teléf. 362 06 61. Telex: 63205