

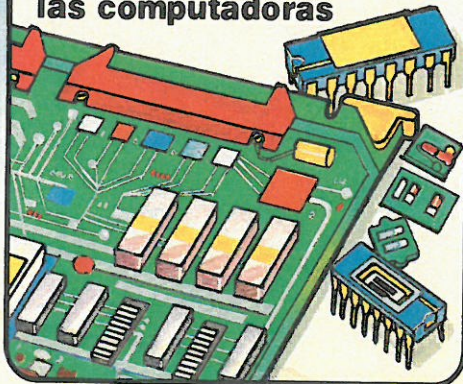
Equipos Electrónicos

COMPUTADORAS

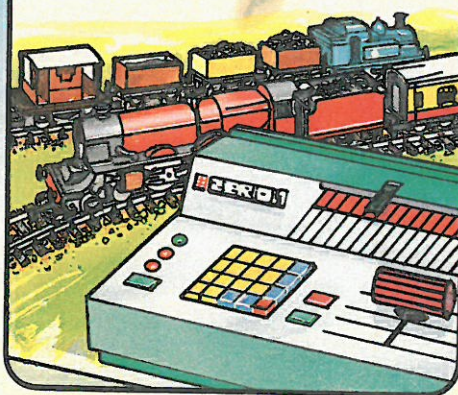
Una sencilla e interesante
introducción para
principiantes



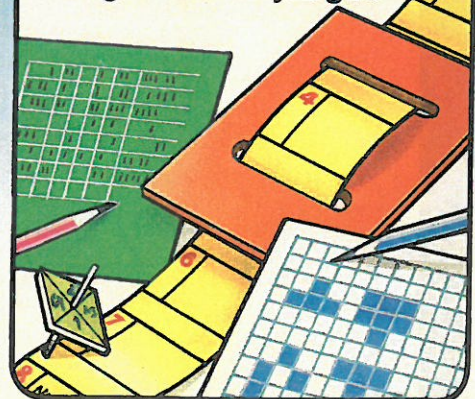
Cómo funcionan
las computadoras



Computadoras caseras



Programando juegos







RECEIVED

1890

1890

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY

Presented to the University of Chicago
Library

1890



COMPUTADORAS

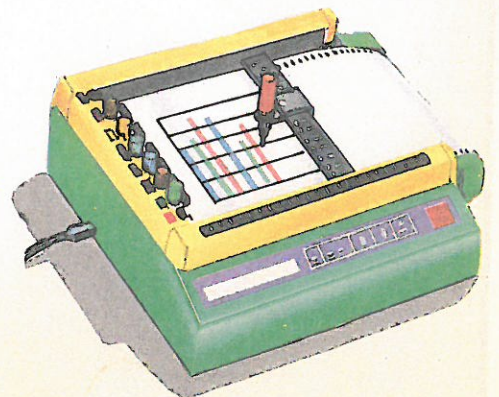
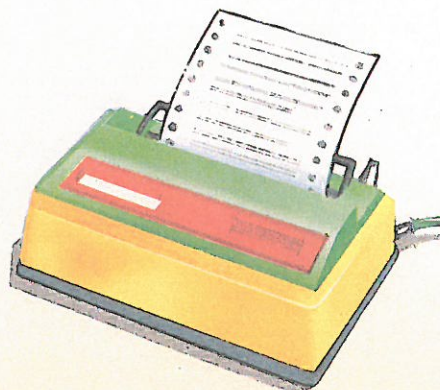
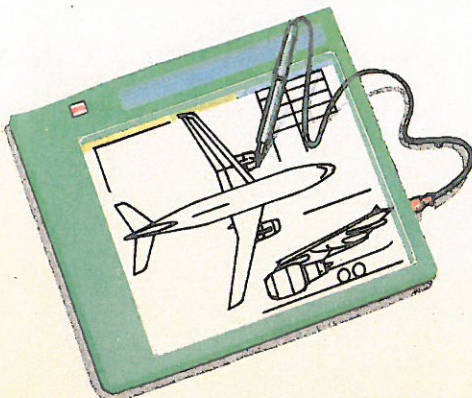
Brian Reffin Smith

Contenido

- | | | | |
|----|----------------------------------|----|--|
| 2 | ¿Qué es una computadora? | 20 | Computadoras en oficinas y fábricas |
| 4 | Tipos de computadoras | 22 | Computadoras caseras |
| 5 | Partes de una computadora | 24 | Información instantánea |
| 6 | Dentro de una computadora | 26 | Computadoras modelo |
| 8 | Cómo funcionan las computadoras | 28 | Computadoras y arte |
| 10 | La memoria de las computadoras | 30 | Historia de las computadoras y el futuro |
| 12 | Mandando a las computadoras | 31 | Palabras sobre computadoras |
| 14 | Programa para una computadora | 32 | Índice |
| 16 | Lo que hacen las computadoras | | |
| 18 | ¿Pueden pensar las computadoras? | | |

Ilustrado por
Craig Warwick, Graham Round, Brian Watson
y Jim Dugdale

© 1981 Usborne Publishing Ltd. © 1982 Publicaciones y Ediciones Lagos, S. A. (PLESA)
Sestao n.º 1. Pinto-Madrid (España). Impreso en España. Printed in Spain.
MELSA Pinto (Madrid). Depósito Legal: M-37632-1983
I.S.B.N.: 84-7374-113-7

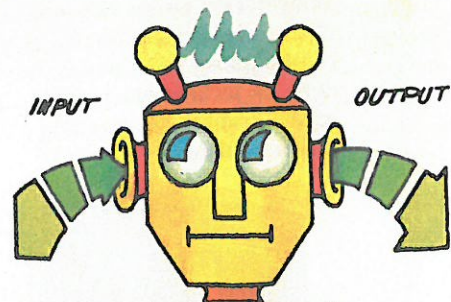


¿Qué es una computadora?

En términos sencillos, es una máquina "que realiza trabajos". En términos más científicos es un "procesador de información". Una computadora recibe una información denominada "datos", que le hace realizar ciertas operaciones y luego ofrecer un resultado.

Las máquinas mostradas en la parte inferior se podrían denominar computadoras. Todas reciben datos o una información en la que trabajan para ofrecer su resultado o una nueva información.

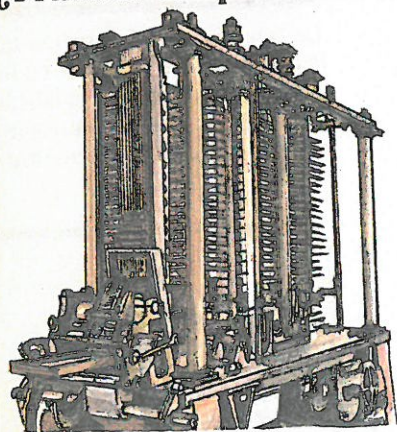
Algunas personas dicen que Stonehenge —monumento megalítico, situado en Salisbury (Inglaterra)— es una especie de computadora. Los hombres prehistóricos podían calcular su calendario por la posición de las sombras formadas por el sol brillando entre las piedras. Si piensas de las piedras como una computadora, el sol es la entrada de datos, mientras que el calendario es la salida de datos.



Los datos introducidos en la computadora se llaman "input" y los resultados que se obtienen, "output".



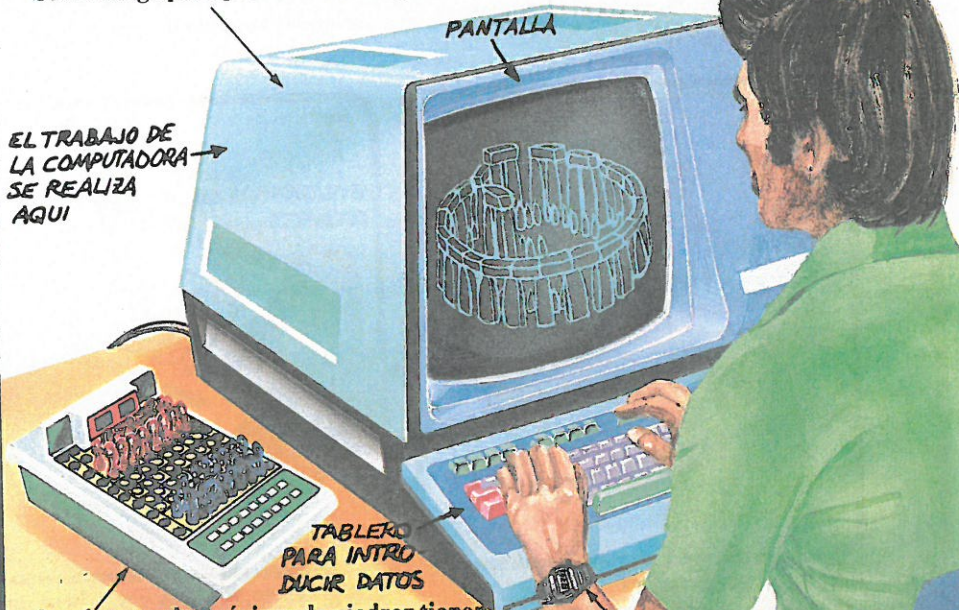
¿Primera computadora?



Esta máquina podría haber sido la primera computadora moderna —si hubiese funcionado—. Fue inventada por el matemático inglés Charles Babbage, quien la denominó motor analítico. Este matemático vivió entre 1791 y 1871. Diseñó la máquina para que realizase complicadas operaciones y almacenara los datos en cada fase de los cálculos. El motor analítico no funcionó nunca, ya que en aquellos tiempos no era posible construirlo con precisión.

Esta es una pequeña computadora moderna. La información la recibe mediante el teclado y los resultados se obtienen en la pantalla. La computadora ha trabajado con información sobre Stonehenge para producir la imagen.

Tu cerebro es una computadora ya que recibe información mediante los ojos, oídos y otros sentidos (olfato, tacto y gusto) y manda las instrucciones mediante las acciones.

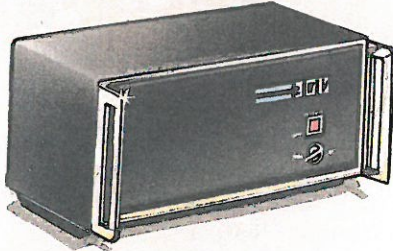


Los juegos electrónicos de ajedrez tienen una pequeña computadora en el interior. Partiendo de la posición de las piezas en cualquier etapa de la partida, pueden encontrar la mejor jugada.

Este reloj digital puede calcular qué hora es en cualquier parte del mundo. Dándole la hora de Londres, podría calcular la de Nueva York.

Entrada y salida de datos

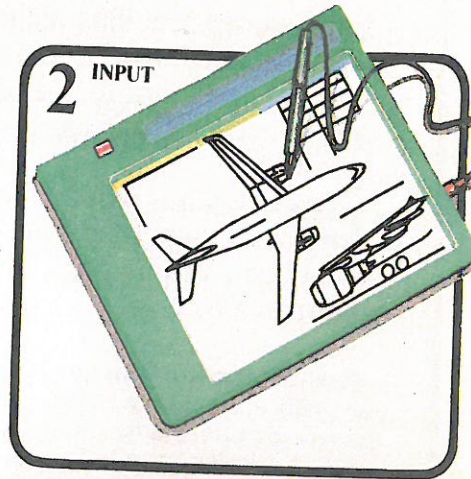
Hay infinidad de maneras para poner información en las computadoras y obtener los resultados. La pequeña computadora de la página anterior tiene un teclado para introducir la información y una pantalla para la salida de datos.



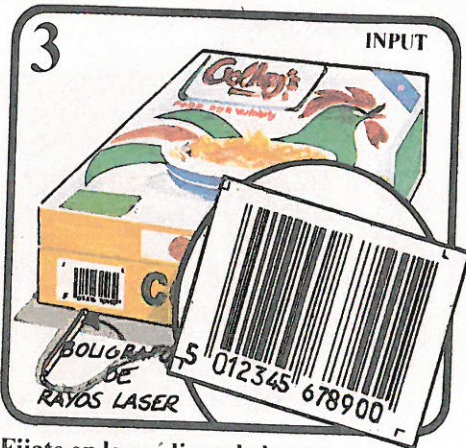
Esta caja negra es una computadora que puede tener muchos tipos diferentes de entrada y salida de datos. Estos son algunos ejemplos.



Una entrada mediante un teclado con letras y números, y también un tablero con teclas de instrucciones. Se puede conectar a una pantalla o a un télex.



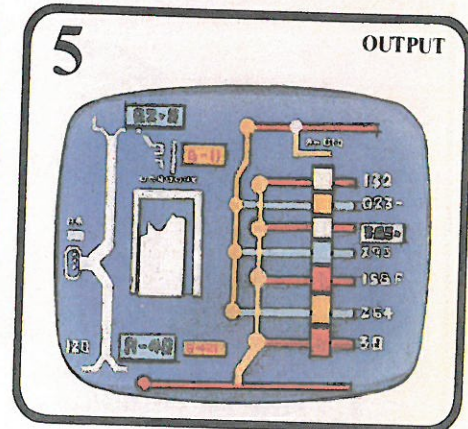
Información como un dibujo técnico o un gráfico se pueden introducir en una computadora dibujando sobre una superficie magnéticamente sensible con un bolígrafo especial.



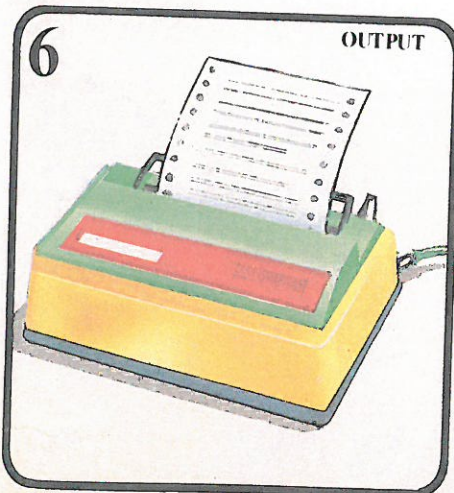
Fíjate en los códigos de barras. Se dan los detalles sobre el producto a la computadora con unas líneas y espacios de distintas anchuras que son leídas con un poderoso rayo láser mediante un bolígrafo especial.



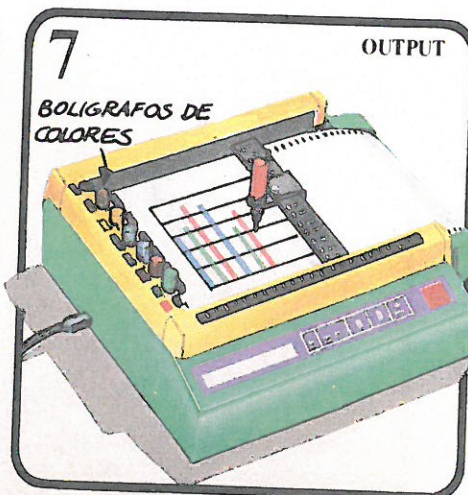
También puedes instruir a una computadora, o darle información hablando por un micrófono. Actualmente pueden descifrar un reducido número de palabras producidas por una voz a la que estén entrenados.



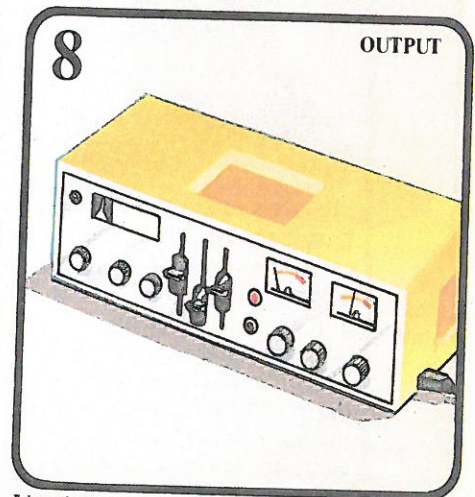
La complicada información que sale de la computadora se ofrece en forma de gráficos, diagramas y palabras a través de una pantalla semejante a un aparato de televisión. Esta se denomina VDU (Visual display unit).



Las impresoras que se conectan a una computadora grande, deben ser muy rápidas para poder mantener la velocidad a la que la computadora da la información, algunas pueden imprimir 2.000 líneas al minuto.



Los gráficos, dibujos y palabras pueden también representarse sobre un "plotter", con señales mandadas por el ordenador guiando un bolígrafo a través del papel. Algunos pueden cambiar de color automáticamente.



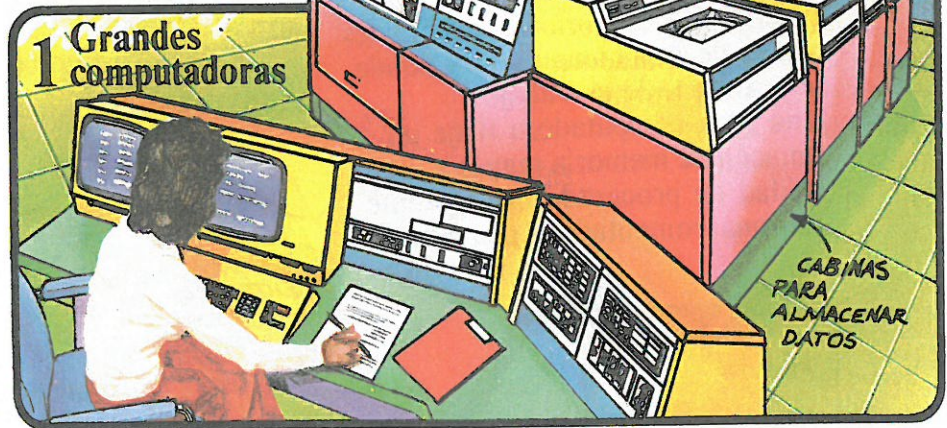
Un sintetizador de sonido, actuando sobre las señales del ordenador, puede poner sonidos juntos para formar palabras. Es más fácil para una computadora "hablar" que reconocer las palabras habladas.

Tipos de computadoras

Hace algún tiempo todas las computadoras eran grandes y caras y gastaban mucha energía. Se denominaban grandes computadoras y estaban montadas en cabinas de metal.

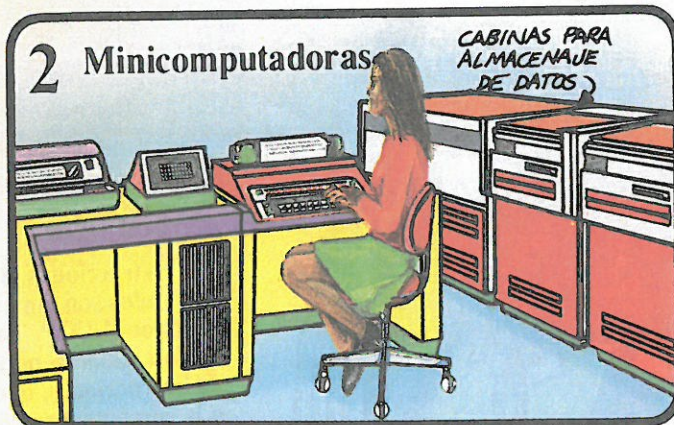
Las grandes computadoras de hoy son del mismo tipo, pero también existen máquinas llamadas "minis" mucho más pequeñas, y otras todavía aún más denominadas "micros", éstas son para poner encima de las mesas.

A lo largo de los últimos cuarenta años las computadoras se han ido haciendo más pequeñas, pero más y más poderosas.

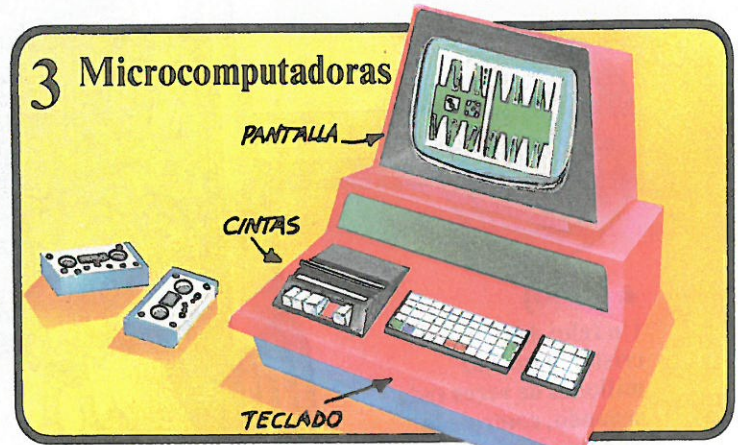


El equipo para una computadora moderna puede ocupar varias habitaciones. Hay filas enteras de cabinas conteniendo datos con la información para computadora, y muchos equipos distintos para la

entrada y salida de datos, como las impresoras, las VDU y los teclados. Una gran computadora moderna puede utilizar millones de instrucciones cada segundo, y actuar tan rápidamente que puede realizar varios trabajos al tiempo.



Una minicomputadora es más pequeña que una grande, pero no puede realizar tantas instrucciones al mismo tiempo ni trabajar tan deprisa como las grandes computadoras. Una minicomputadora moderna es mucho más potente que las grandes computadoras de hace algunos años. Las minicomputadoras suelen utilizarse para un determinado trabajo solamente y una grande, para varios.

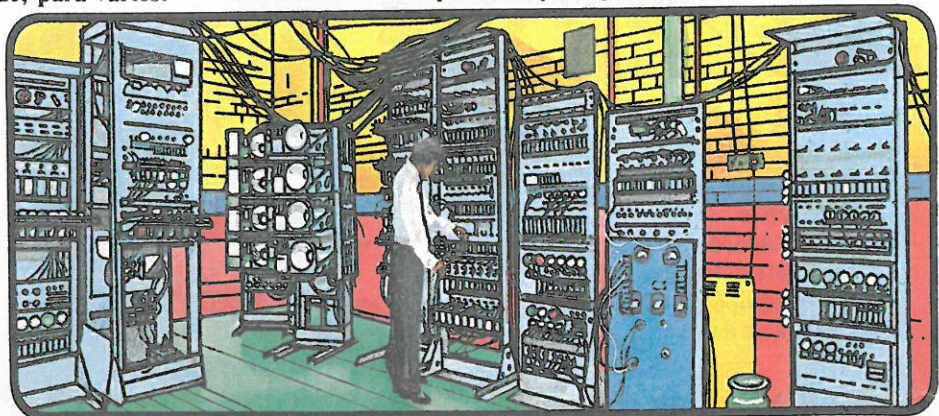


Cuando se crearon las pequeñas microcomputadoras como ésta, fue posible para muchas personas contar con una gracias a su bajo costo. Las actuales no son tan potentes como las grandes, pero la mayoría pueden conectarse a otros tipos de maquinarias en la que pueden almacenar datos, o bien en máquinas especiales para meter y sacar datos como las impresoras y las plotters.

Primeras computadoras eléctricas

Hoy, todas las computadoras son electrónicas, todo su trabajo se realiza mediante las pulsaciones de electricidad. El trabajo con las computadoras comenzó en la década de 1940 en un intento de crear computadoras capaces de descifrar los códigos enemigos y de calcular distancias para la artillería en la II Guerra Mundial.

Una de las primeras computadoras electrónicas americanas, llamada ENIAC, se construyó en 1946, podía realizar cinco mil cálculos por segundo, pero no era una auténtica computadora ya que no podía almacenar información ni datos.



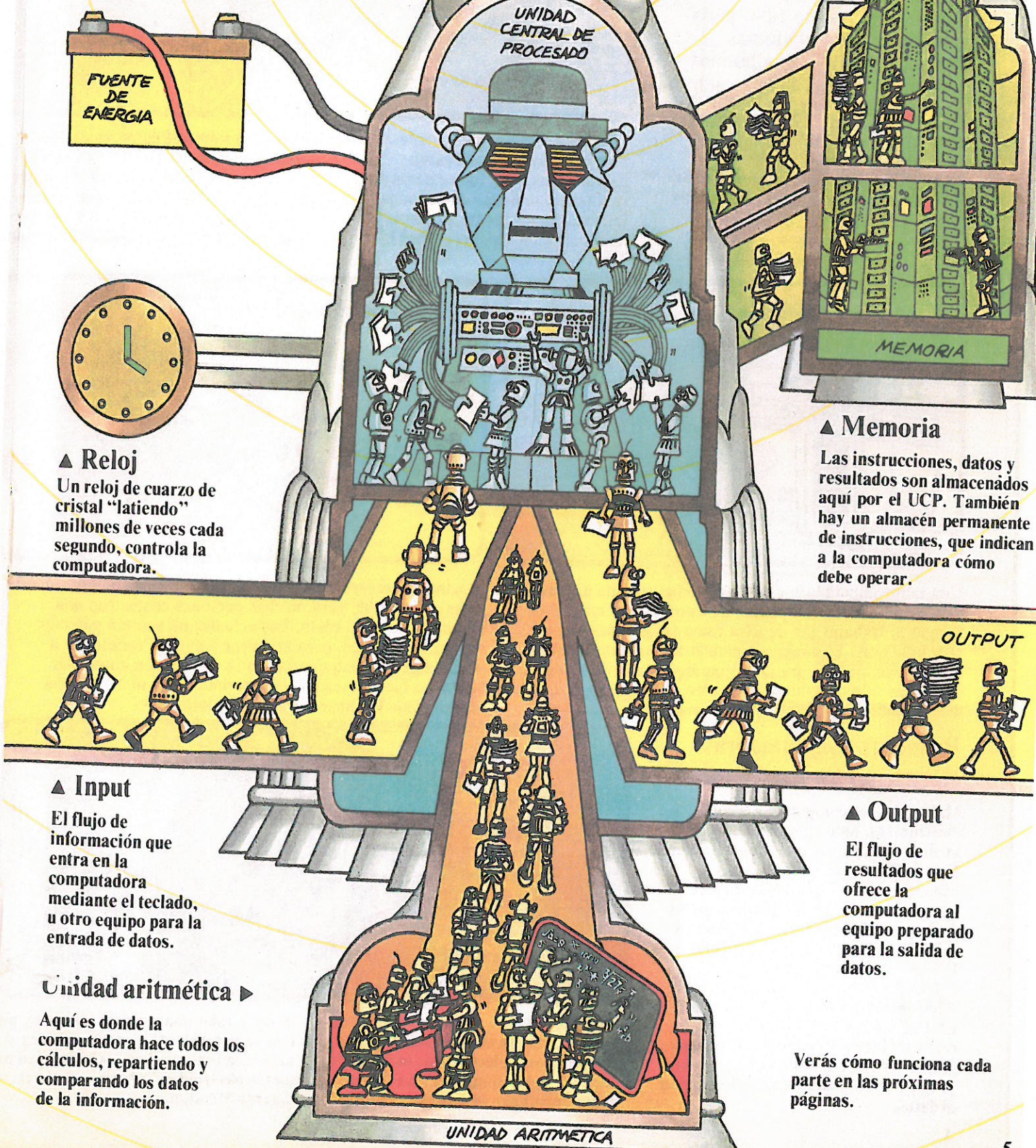
llevar a cabo una serie de cálculos y por esto se le considera como la primera y auténtica computadora. Se construyó con piezas electrónicas sobrantes de la II Guerra Mundial.

Partes de una computadora

Este dibujo muestra las principales piezas de una computadora donde se realiza todo el trabajo. Una gran computadora tiene un almacén de memoria mayor y una unidad de procesado más potente que una computadora pequeña.

▼ Unidad central de procesado (Central processing unit-CPU)

Este es el control central de la computadora. Toda la información e instrucciones que entran pasan primero por aquí para ser enviadas a la parte adecuada de la computadora para ser procesada. Cuando se termina el trabajo el UCP recoge los resultados y los dirige a la salida de datos (output).



▲ Reloj

Un reloj de cuarzo de cristal "latiendo" millones de veces cada segundo, controla la computadora.

▲ Memoria

Las instrucciones, datos y resultados son almacenados aquí por el UCP. También hay un almacén permanente de instrucciones, que indican a la computadora cómo debe operar.

▲ Input

El flujo de información que entra en la computadora mediante el teclado, u otro equipo para la entrada de datos.

▲ Output

El flujo de resultados que ofrece la computadora al equipo preparado para la salida de datos.

Unidad aritmética ►

Aquí es donde la computadora hace todos los cálculos, repartiendo y comparando los datos de la información.

Verás cómo funciona cada parte en las próximas páginas.

UNIDAD ARITMETICA

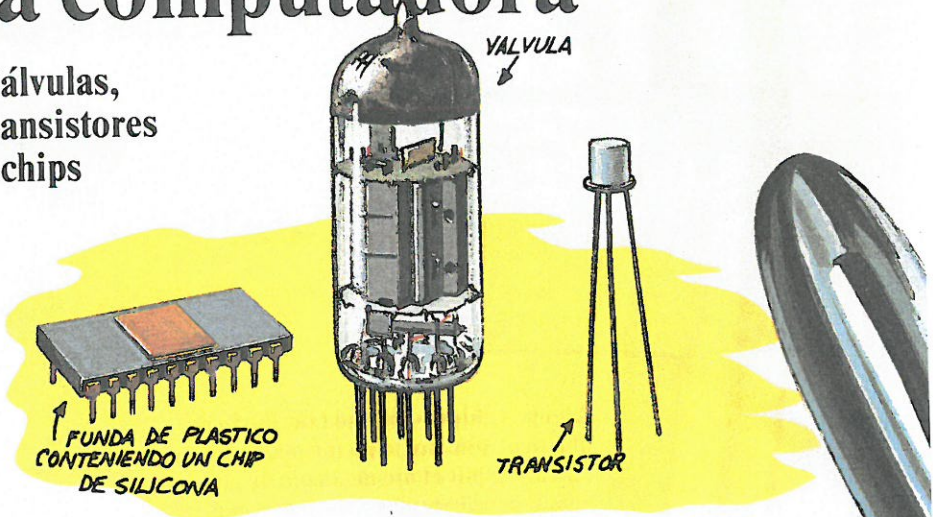
Dentro de una computadora

Los impulsos de electricidad que hacen el trabajo dentro de una computadora, se controlan por piezas denominadas componentes electrónicos. Los componentes de la primera computadora electrónica se llamaban válvulas.

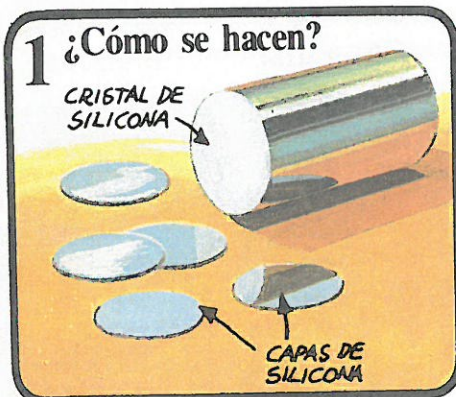
En 1950 se inventó un nuevo tipo de computadora denominado transistor. Con los transistores era posible construir computadoras más pequeñas pero más dignas de confianza. Pero los principales avances llegaron con la invención de los circuitos integrados o chips, como se les suele llamar.

Un circuito es un pequeño chip de silicón en la que hay infinidad de componentes unidos.

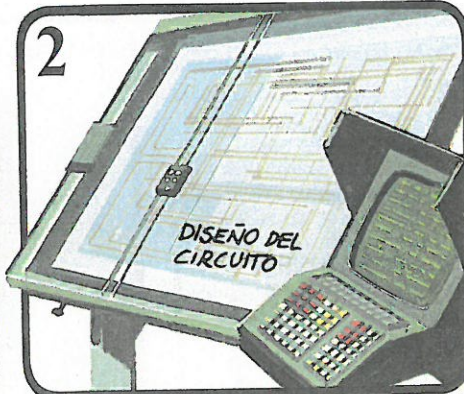
Válvulas, transistores y chips



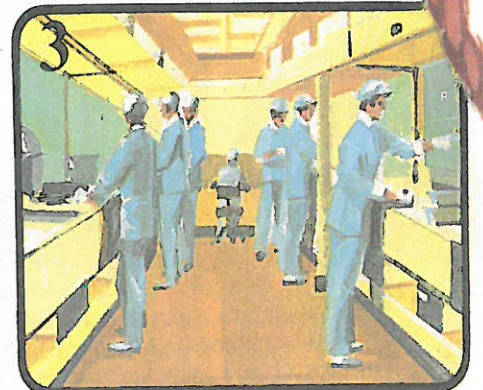
Las válvulas como las que se muestran en la parte superior, gastan gran cantidad de energía y se ponen muy calientes. Los transistores utilizan mucho menos energía que las válvulas. Un circuito integrado como el que se muestra aquí en una funda de plástico que facilita su manejo, contiene centenares de diminutos transistores unidos para hacer circuitos.



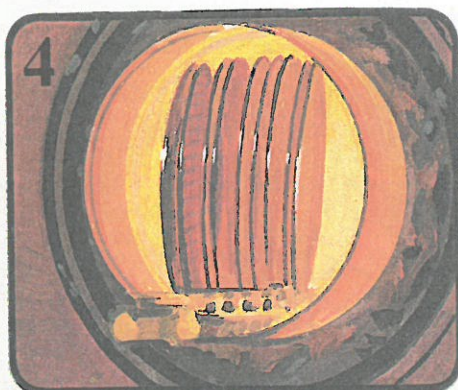
Para hacer estos chips se cultivan cristales de silicón con una pureza de 99,9999999% en hornos al vacío. La silicón es tan pura que no conducirá electricidad hasta que se la trate con ciertos productos. La silicón se corta en capas, de cada una saldrán 500 chips.



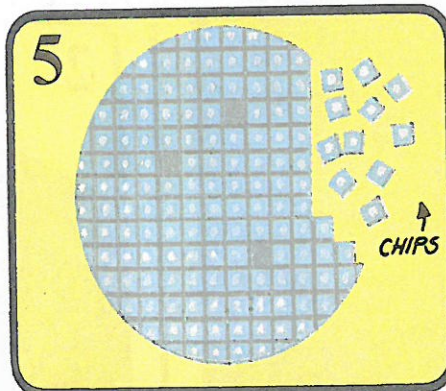
Con la ayuda de una computadora se diseñan los circuitos que formarán parte del chip. Se dibujan a un tamaño 250 veces más grande que un chip. Algunos chips tienen once o más circuitos diferentes conteniendo decenas de miles de componentes electrónicos, unos sobre otros.



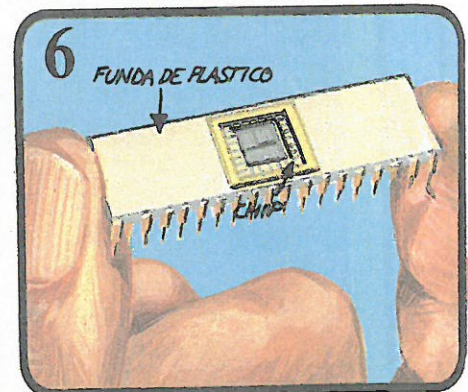
Luego se reduce el diseño del circuito al tamaño de un chip y se copia mediante fotografías multitud de veces en cada capa de silicón. Esto se hace en laboratorios ultra-limpios y con aire acondicionado. Laboratorios que llegan a ser cien veces más limpios que la sala de operaciones de cualquier hospital.



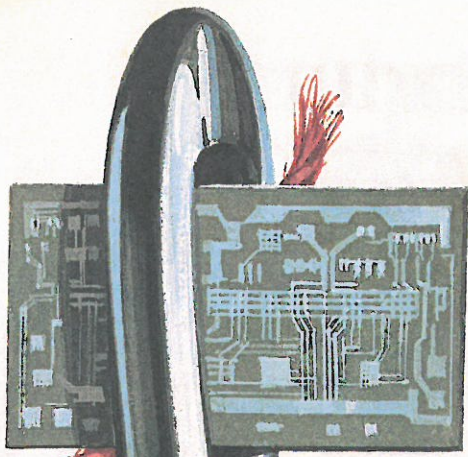
Las capas de silicón se colocan en un horno a una temperatura superior a 1000° C y expuestas a ciertos productos químicos. Bajo la temperatura del horno, penetran los átomos químicos en la superficie de la silicón, pero solo por las líneas de los circuitos.



Los pasos tres y cuatro se repiten varias veces hasta que cada chip contenga varios circuitos diferentes de silicón tratada con productos especiales a través de los cuales pasará la corriente eléctrica. Se prueban los circuitos —alrededor del 70% se marcan como defectuosos— y se cortan las capas de silicón en chips.



Cada pequeño chip se coloca entonces en una funda de plástico con alambres de oro que conectan los circuitos de la silicón a las clavijas de la funda. Esto hace más manejable el chip para que se pueda encajar en el equipo del que va a formar parte.

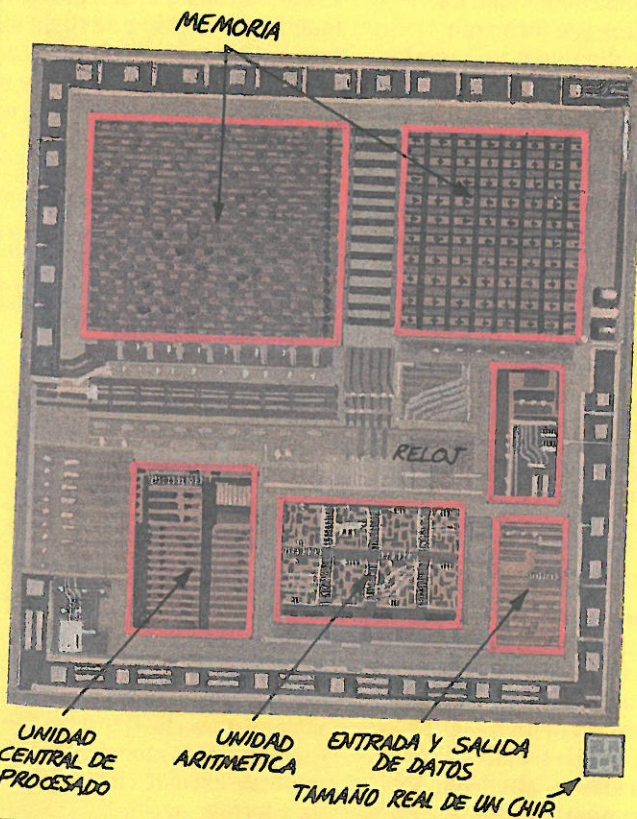


CIRCUITO INTEGRADO EN UN CHIP DE SILICONA

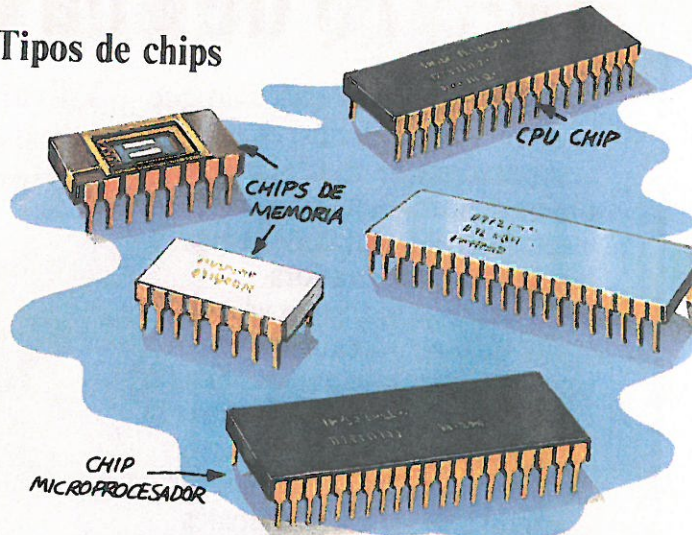
Algunos chips (sin funda de plástico) son tan pequeños que entrarían por el ojo de una aguja, pero contienen más componentes electrónicos que una computadora del tamaño de una habitación de hace treinta años. En este chip aumentado, las líneas que ves son sus circuitos. Estos contienen los componentes electrónicos y por ellos circula la electricidad.

Computadora en un chip

Este es un dibujo aumentado de los circuitos de un chip microprocesador, mostrando las partes que hacen la función de una computadora. Chips como éste se utilizan en computadoras, calculadoras, juegos electrónicos, y en máquinas lavadoras.

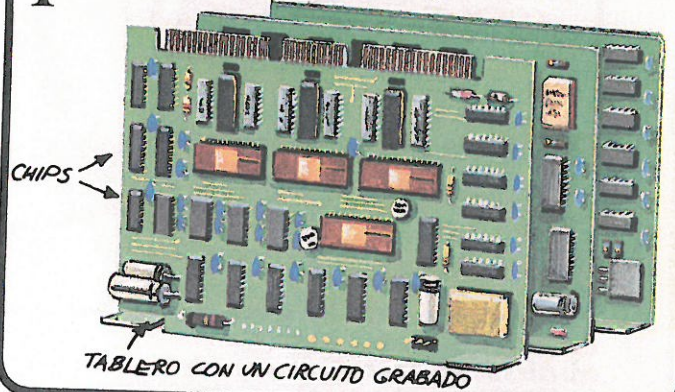


Tipos de chips

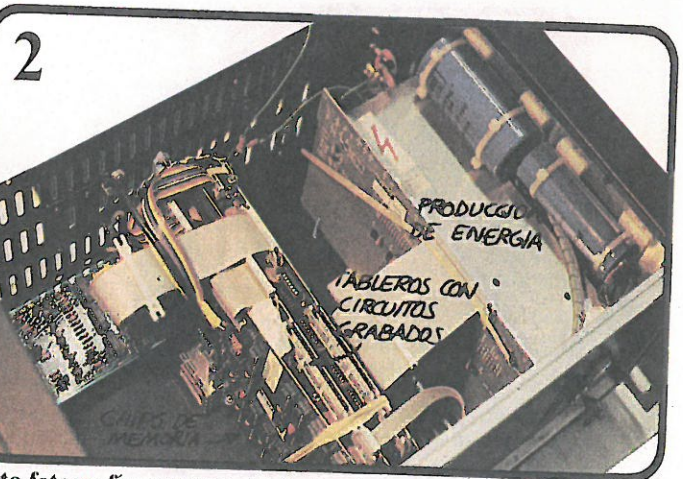


Hay multitud de diferentes chips y cada uno consta de distintos circuitos especialmente diseñados para una determinada función. Hay chips específicos para la unidad central de procesamiento de una computadora y para la memoria, y otros para hacer el trabajo en la unidad aritmética. Algunos chips tienen circuitos que pueden hacer el trabajo de todas las diferentes partes de una computadora. Se denominan microprocesadores.

1 Construyendo una computadora



Los chips para cada parte de la computadora se montan juntos en tableros llamados circuitos grabados. Los chips se unen con pequeños salientes de metal fijados en el tablero, que llevan la electricidad al chip. Luego se unen los tableros para formar la computadora.

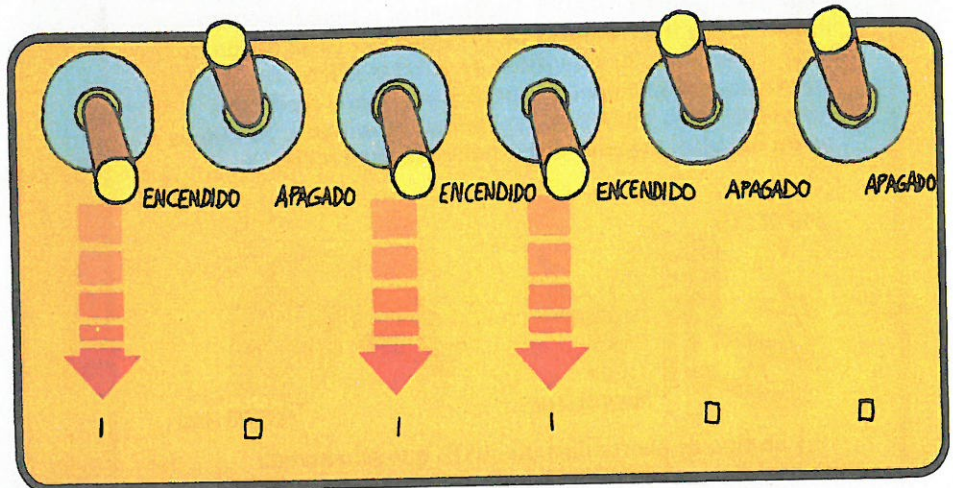


Esta fotografía muestra el interior de una pequeña computadora. Puedes ver el reducido espacio que necesitan los tableros de los circuitos. Los chips, que son muy baratos de fabricar, han permitido construir pequeñas, pero poderosas computadoras como ésta, y más baratas.

Cómo funcionan las computadoras

¿Cómo puede una computadora que sólo contiene una masa de chips de silicón, formar un número, una palabra o incluso un dibujo? La respuesta es que la corriente eléctrica que atraviesa los chips en series de pulsaciones, forman un código y pueden representar cualquier cosa —números, letras e incluso colores—. El código de pulsaciones se crea por los transistores en los chips.

Los transistores funcionan como interruptores, conectando y desconectando el fluido eléctrico.



Sólo hay dos señales en el código utilizado por las computadoras: las pulsaciones y las no-pulsaciones, "apagado" y "encendido". Se denomina código binario y otra manera de

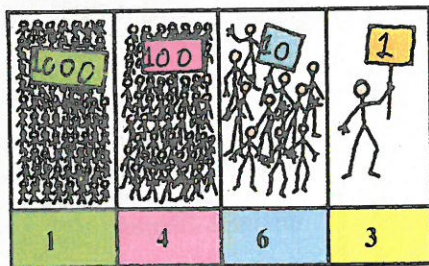
expresarlo es, con los dígitos "1" para las pulsaciones y "0" para las no-pulsaciones, lo que hace más fácil su representación.

Sumando en código binario

Los números que utilizamos normalmente se llaman números decimales, pero puedes escribir números en código binario.

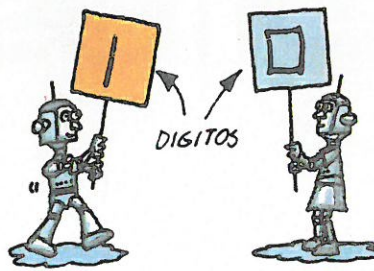


En el sistema decimal hay diez dígitos y el sistema está basado en decenas. Es decir, cada dígito en un número es diez veces el valor del dígito a su derecha. Por ejemplo el número 1.463, leyendo desde la derecha es:

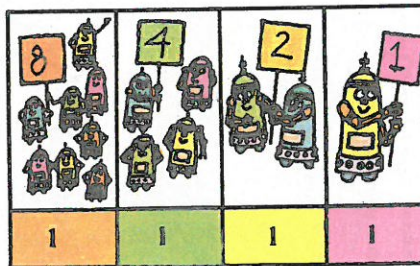


3 lotes de 1	=	3
6 lotes de 10	=	60
4 lotes de 100	=	400
1 lote de 1000	=	1000

Sumando todos → = 1463
O mil cuatrocientos sesenta y tres.



En el sistema binario hay dos dígitos y el sistema está basado en dobles. Cada dígito en un número es el doble que el dígito de su derecha. Por ejemplo, el número binario 1111 significa, leyendo de derecha a izquierda:



1 lote de 1	=	1
1 lote de 2	=	2
1 lote de 4	=	4
1 lote de 8	=	8

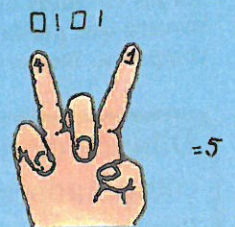
Sumando todo → = 15
Por tanto 1111 en sistema binario es quince en nuestro sistema numérico.

Computadora con dedos

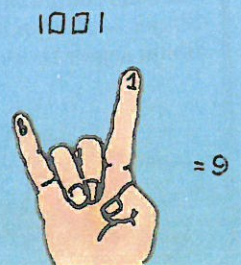
Esta es una manera fácil de cambiar el sistema binario a nuestro sistema numérico.



Pon tu mano derecha abierta con la palma hacia ti. Con un rotulador escribe un "1" en el primer dedo, un "2" en el segundo, un "4" en el tercero y "8" en el cuarto.

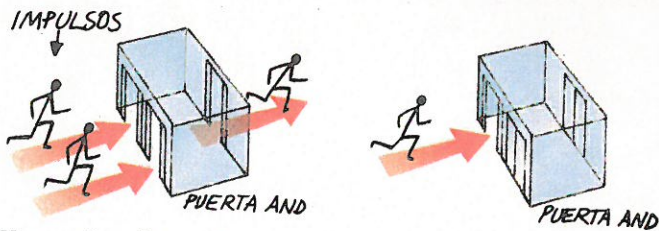


Para utilizar tus dedos como una computadora, estira los dedos para los "1" binarios y dóblalos para los "0". Luego suma los números de los dedos estirados y tendrás la solución en números decimales.



¿Cómo utilizan las computadoras el código?

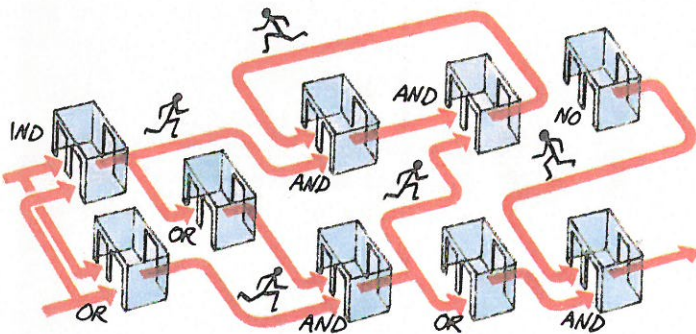
El flujo de pulsaciones que atraviesan los circuitos son controlados por los transistores encendiéndose y apagándose, mandando pulsaciones por los circuitos o impidiendo que pasen. Estos interruptores de los transistores se denominan también puertas, hay multitud de puertas diferentes. Una puerta normal sólo tiene dos puntos por donde recibe los impulsos, estos puntos se denominan terminales. Si manda o no un impulso, depende de los impulsos que recibe.



Hay un tipo de puerta llamada AND, que sólo manda un impulso cuando recibe impulsos por ambas terminales.



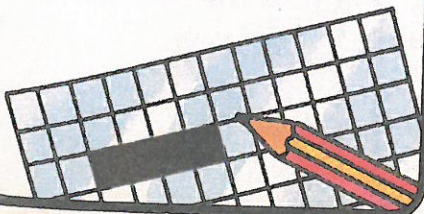
Otro tipo denominado puerta OR, manda un impulso cuando recibe uno por cualquiera de las dos terminales. Una puerta NO sólo manda un impulso cuando ninguna de sus terminales recibe un impulso.



En los circuitos hay cientos de puertas distribuidas de manera que puedan mandar impulsos, que realicen sumas, comparen, memoricen y hagan todo el trabajo.

Dibujos de una computadora

Esta es una nueva manera de hacer dibujos cuadrículados. Sobre papel cuadrículado coloreas una serie de cuadrados, como se muestra debajo. Luego, utilizando las reglas expuestas en la parte derecha, haz otra versión de la zona que has coloreado. Así es como las computadoras cambian los dibujos —alterando cada punto del dibujo según las reglas que recibe.

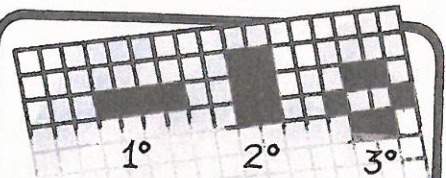


NUEVA VERSION



1. CAMBIA LOS CUADRADOS NEGROS QUE NO TENGAN DOS O TRES VECINOS NEGROS A BLANCOS.
2. CAMBIA LOS CUADRADOS BLANCOS QUE TENGAN TRES VECINOS NEGROS, A NEGROS.

Recuerda, cada cuadrado tiene ocho "vecinos" —uno encima, uno debajo, dos a los lados y cuatro diagonales..

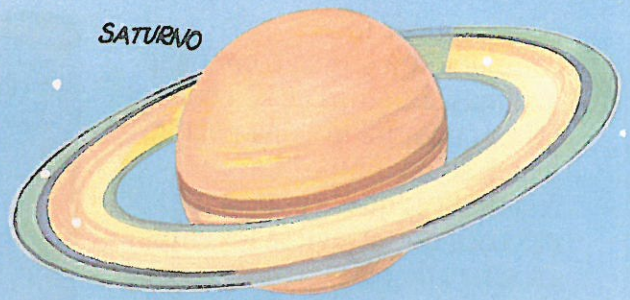


Cambia el dibujo varias veces, utilizando las mismas reglas. Puedes probar empezando con distintos dibujos.

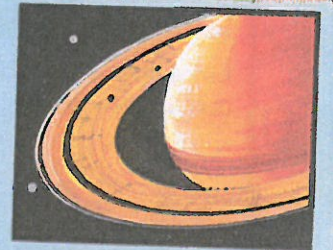
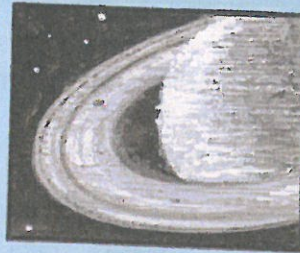


Algunos dibujos crecen y cambian de forma, otros desaparecen o se repiten continuamente.

Dibujos espaciales por computadoras



Con un código de cientos de miles de pulsaciones, la computadora puede hacer cualquier trabajo. Por ejemplo, si se le entrega una fotografía borrosa de un planeta, tomada por un satélite, la computadora puede reproducir los detalles del planeta.



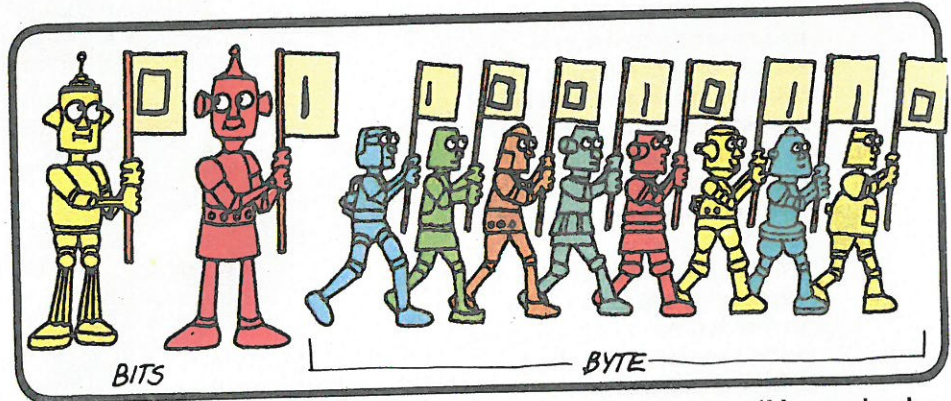
A la computadora se le entrega una fotografía como ésta y se le dice que analice todas las sombras de la fotografía. Luego se le dan instrucciones para que ponga todas las sombras del tipo uno en rojo, las del tipo dos en naranja, etcétera.

Repitiendo este proceso varias veces la computadora puede formar una nueva fotografía, como la de la derecha, que muestra al planeta más claramente. Los colores se utilizan para que la forma se distinga mejor, aunque no sean los auténticos colores del planeta.

La memoria de las computadoras

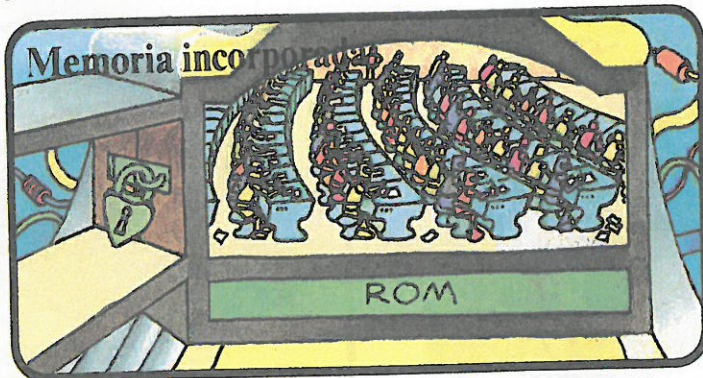
En los circuitos electrónicos de su memoria, la computadora contiene una parte vital de instrucciones, datos y resultados. Esta capacidad de almacenar información hace posible que pueda realizar cálculos muy difíciles, revisando paso a paso toda la información, almacenando los resultados en cada etapa, mientras que los revisa y los compara con otros resultados e información.

La memoria de una computadora no es muy grande, pero también puede almacenar información en discos y cintas.

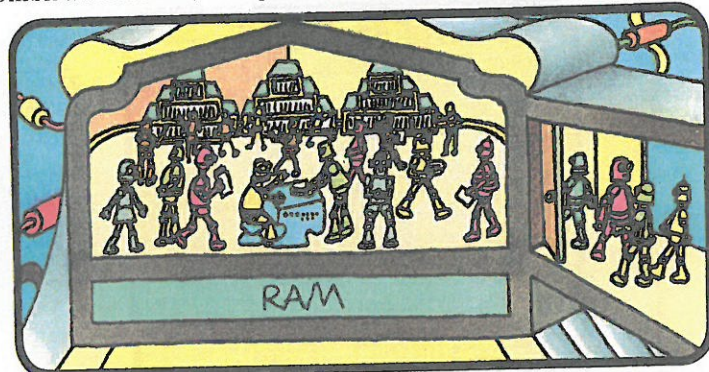


Toda la información, ya sea la que está dentro de la computadora o fuera, se almacena en el código binario. Los dígitos binarios "1" y "0" también se denominan "bits". Para todas las letras del alfabeto, al igual que los números y signos, la computadora necesita algo más que las cuatro combinaciones: 10,

01, 11, 00, que son posibles con los dos bits. Por lo que cada letra o número se suele representar por un grupo de ocho bits llamado "byte". La memoria de una pequeña computadora puede almacenar unos 64.000 bytes (alrededor de 12.000 palabras), y una gran computadora puede almacenar millones.



Dentro de la computadora hay dos tipos de memoria. Una llamada ROM, la cual es un almacén permanente de instrucciones que dicen al ordenador cómo trabajar. Las iniciales significan Memoria Únicamente de Lectura (Read Only Memory). La computadora sólo puede leer la información del ROM, ya que normalmente esta información no se puede borrar y poner otra en su lugar. Las instrucciones que hay en el ROM se introducen en la computadora cuando se construye.



El otro tipo de memoria se denomina RAM, que significa Acceso de Memoria Directa (Random Access Memory). Aquí es donde la computadora almacena todos los datos e instrucciones que recibe por la entrada de datos, y los resultados que obtiene mientras realiza cálculos. RAM es una memoria de corta duración —cuando se apaga la computadora se borra toda la información mientras que el ROM continúa intacto.

La memoria humana

Como las computadoras, los hombres también tienen una memoria permanente y una de escasa duración. Esto es un test para que lo hagas con un amigo.

En dos trozos de papel escribe las letras que se muestran debajo.



Dile a tu amigo: "Te voy a mostrar varias letras durante unos segundos. Espera hasta que te dé la señal, luego escribe lo que recuerdes". Muéstrale las letras durante cinco segundos. Tápalas, espera diez segundos, y hazle la señal dando un golpe sobre la mesa.



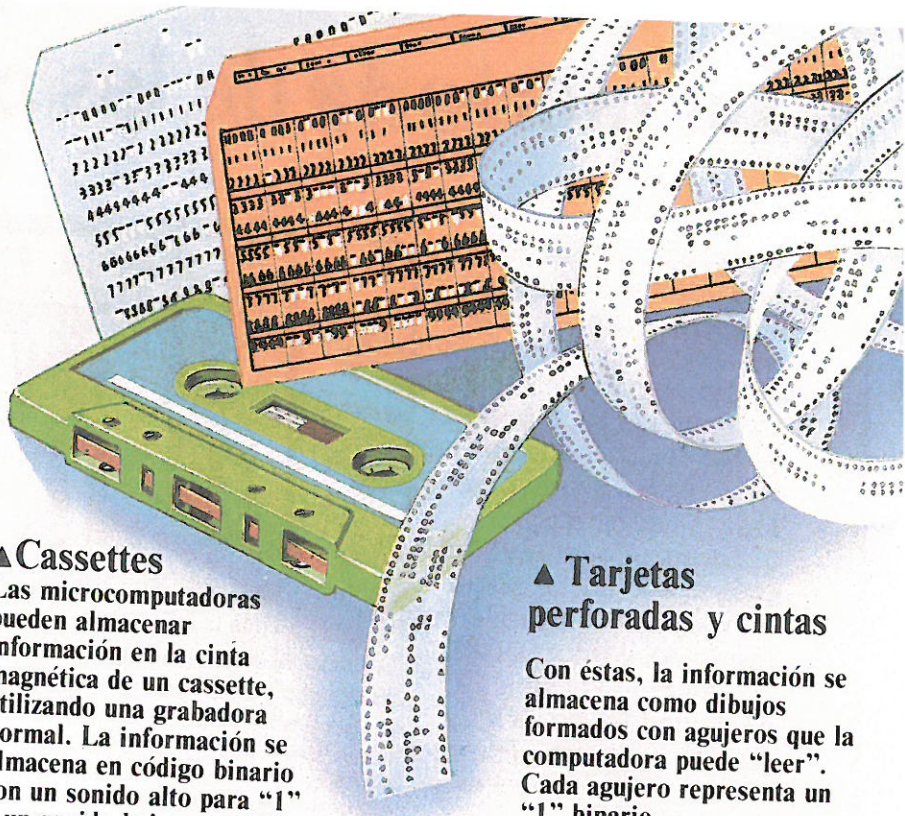
Ahora repite el test con las otras letras. Esta vez en lugar de dar una señal dile: "Está bien, ya las puedes escribir". Tu amigo probablemente acertará esta vez menos, ya que tus instrucciones habladas han tenido que entrar en su memoria de corta duración para lo cual ha tenido que borrar algunas letras.

Almacén de memoria fuera de la computadora

Ninguna computadora existente tiene una memoria tan grande como para retener toda la información que necesita, y además todos los datos que hay en la memoria se pierden cuando se apaga la computadora. Por eso existen unos almacenes de refuerzo para la computadora que son permanentes.

Estos almacenes pueden ser discos magnéticos, cintas y tarjetas perforadas, que la computadora puede almacenar para luego poder utilizar dicha información.

Una gran cantidad de información para una computadora se denomina un «banco de datos». Con nuevos inventos como la memoria de burbuja, y los discos láser que se muestran abajo, se pueden almacenar millones de palabras en un espacio muy reducido.



▲ Cassettes

Las microcomputadoras pueden almacenar información en la cinta magnética de un cassette, utilizando una grabadora normal. La información se almacena en código binario con un sonido alto para "1" y un sonido bajo para "0".

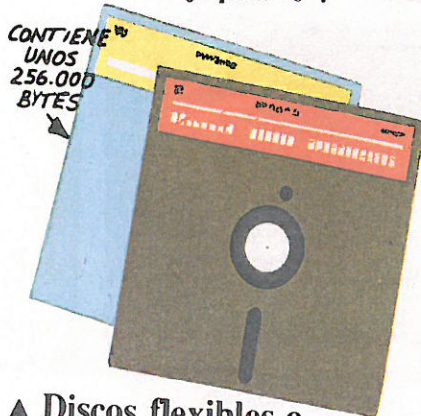
▲ Tarjetas perforadas y cintas

Con éstas, la información se almacena como dibujos formados con agujeros que la computadora puede "leer". Cada agujero representa un "1" binario.

Memoria de Burbuja



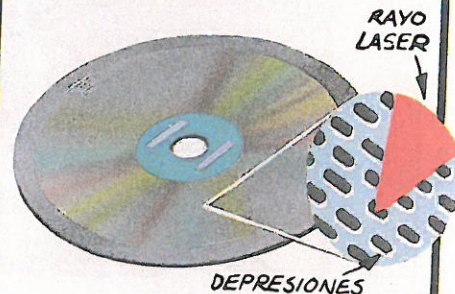
Estos son chips especiales que almacenan información en forma de pequeñas "burbujas" magnéticas. Tiras de "burbujas" y "no burbujas" representan la información en código binario, pudiendo cada chip almacenar cientos de burbujas.



▲ Discos flexibles o Diskettes

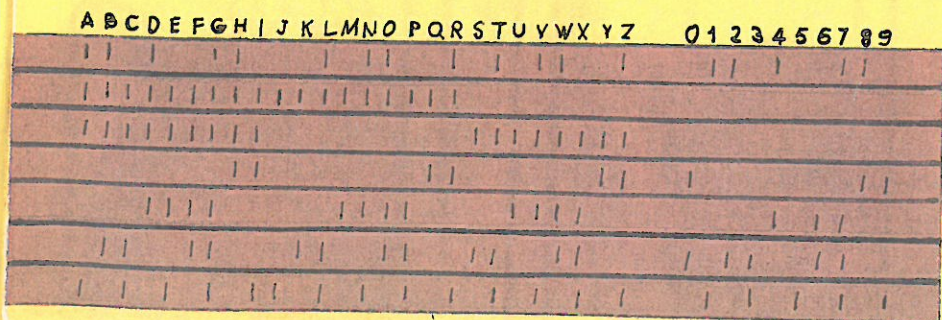
Son discos de plástico con superficies magnéticamente sensibles. La computadora puede obtener datos de cualquier parte del disco.

Discos láser

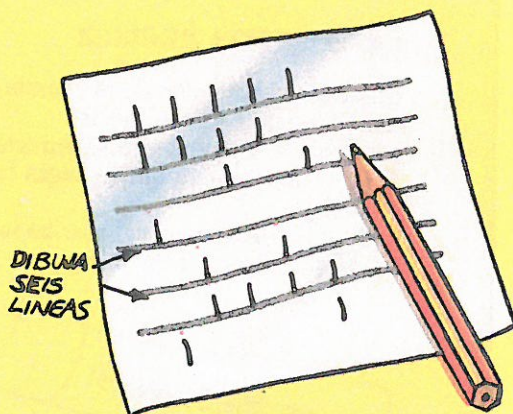


En éstos la información en código binario se almacena como depresiones microscópicas en la superficie y pueden ser "leídas" con un rayo láser. Cada disco puede contener 80 millones de palabras.

Como escribir mensajes en código binario



Este diagrama muestra un dibujo con las pulsaciones (trazos negros) que representan los números y letras de un trozo de cinta magnética. Cada letra y cada número se representa por la columna de pulsaciones y no-pulsación. En código binario, las pulsaciones son "1" y las no pulsaciones son "0".



Para escribir mensajes con este código, dibuja líneas a través de un papel, como se muestra. Luego para cada letra del mensaje haz puntos entre las líneas correctas siguiendo la guía de la izquierda. Deja espacios entre cada palabra. ¿Puedes averiguar la palabra que viene aquí? La respuesta está en la página 32.

Mandando a las computadoras

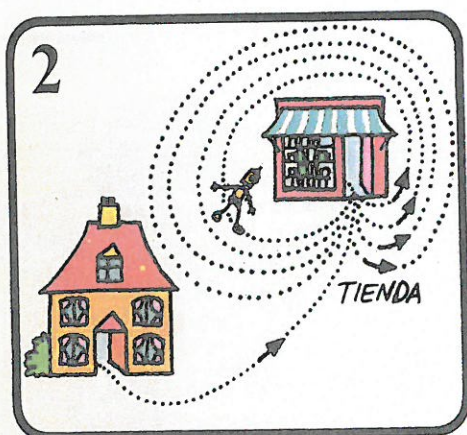
Una lista de instrucciones destinadas a decir a la computadora lo que debe hacer se denomina programa*. Algunos programas controlan las operaciones básicas de la computadora y éstos se almacenan en su memoria ROM. Cada programa se prepara con cuidado, cualquier error produciría fallos.

Los programas y todos los datos que se introducen en la computadora se denominan «software», mientras que los materiales de la computadora se denominan «hardware».



Esta es una lista de instrucciones para comprar dulces, escribe como si fuese el programa de una calculadora.

Hay algunos errores en este programa. ¿Puedes encontrarlos? Los errores de un programa se denominan «bugs».



Hay dos errores en el programa de los dulces. La línea dos, no dice a la computadora que pruebe una nueva tienda, por lo que el robot continúa yendo a la misma tienda y pidiendo dulces.



El otro error está en la línea tres. No dice a la computadora cuándo debe parar, por lo que si no hubiese dulces en ningún lugar, el robot seguiría buscando.



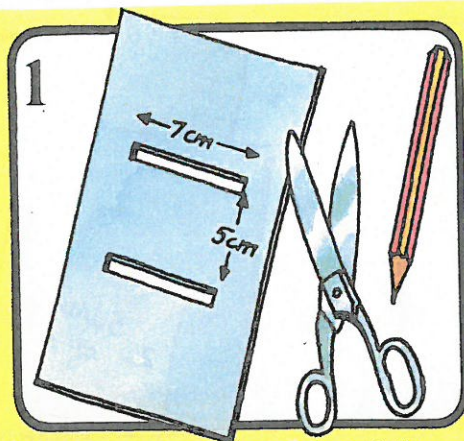
Esta es una versión mejorada. En la línea tres, si la tienda tiene dulces, o el robot está cansado, no volverá a la línea dos. En su lugar pasaría a la línea cuatro que le mandaría a casa.

Cómo hacer que una computadora escriba poemas graciosos

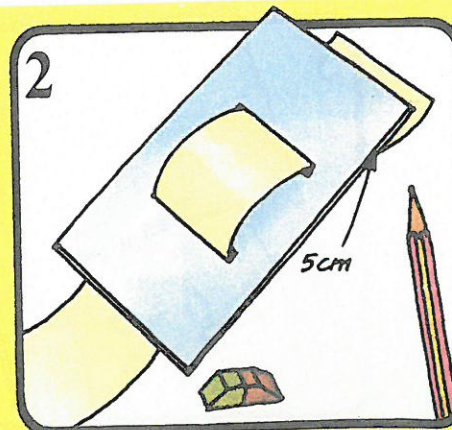
Aquí, y en las dos páginas siguientes, verás cómo construir una «computadora» de cartón que puede escribir 16.384 poemas diferentes.

Necesitarás una tira de papel de 60 cm x 6 cm, un pedazo de cartulina de 12 cm x 20 cm, papel para escribir, un lápiz, goma y tijeras. También necesitarás otro trozo pequeño de cartulina y un fósforo usado.

Esta página te enseña a construir la computadora y a escribir el poema, luego en la próxima página aprenderás cómo debes usar el programa para escribir poemas graciosos.



Haz dos cortes en un trozo de cartulina, como se ve en el dibujo. Los cortes deben quedar a unos 5 cm entre sí y medir 7 cm de largo.



Pasa la tira de papel a través de los cortes o ranuras y tira hasta que sobresalgan 5 cm. Si no se desliza con facilidad haz los cortes más anchos.

Programando idiomas

Podrías programar una computadora directamente en código binario, pero sería muy difícil de hacer. Para ello se utilizan unos idiomas de programación especiales que las computadoras pueden entender.

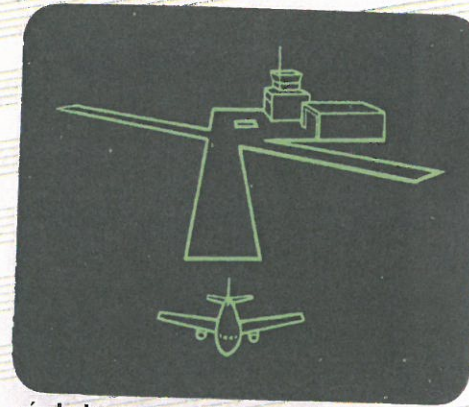
Tienen un programa principal en la memoria el cual traduce los idiomas de programación.

Se han inventado multitud de idiomas de programación para las distintas ocasiones. Por ejemplo, FORTRAN es para problemas basados en las matemáticas y en las ciencias, COBOL es para asuntos de negocios, POP2 para problemas lógicos. Estos son también idiomas de programación.

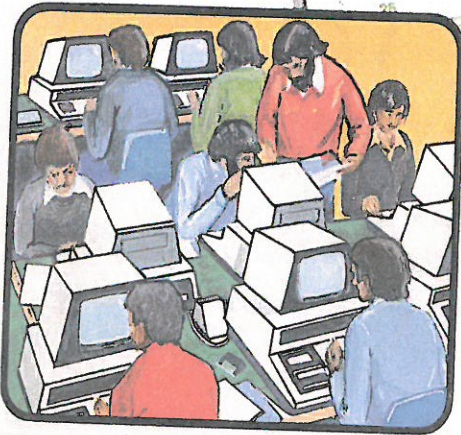
```

400 PRINT "ENTRE COORDENADAS"
410 N = 0
420 INPUT X (N), Y (N)
430 IF X (N) = 0 y Y (N) = 0
440 N = N + 1: GOTO 420
450 FOR I = 1 TO N
460 X (i) = X (I) + 100
470 NEXT I
480 PRINT "ENTRE LINEAS"
490 INPUT RX, RY, RZ
500 PRINT "PLOTTER" <P>
510 INPUT ZS
    
```

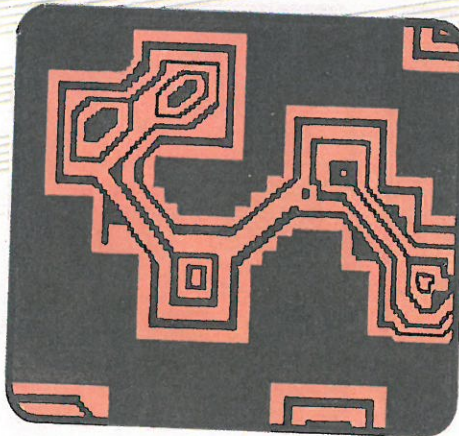
Esta parte del programa, escrito en idioma llamado BASIC dice a la computadora cómo hacer el dibujo de la derecha. BASIC sirve para distintos tipos de problemas, y es bastante fácil de aprender. Muchos términos están basados en palabras inglesas y en



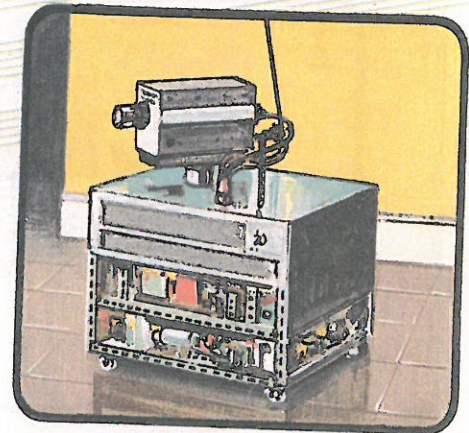
símbolos matemáticos. Cada instrucción en un programa suele numerarse. Para empezar, los números van de diez en diez para que se puedan introducir más instrucciones entre ellas si es necesario.



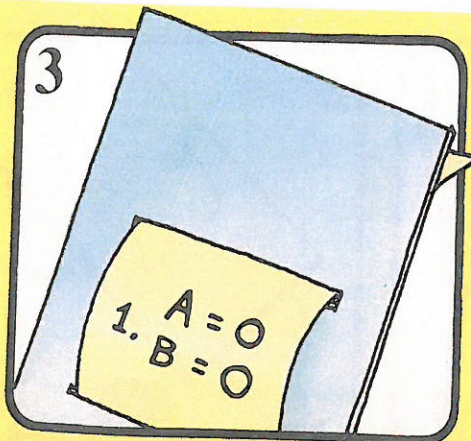
PILOT, es un lenguaje ideal para escribir programas de enseñanza para colegios. La computadora puede reconocer respuestas escritas de distintas formas, por diferentes estudiantes.



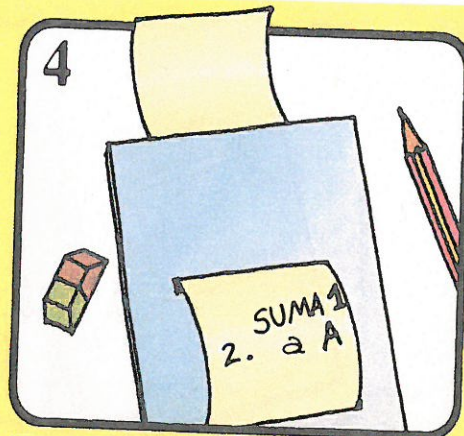
EXPLOR, fue inventado para ayudar a los artistas a escribir programas para decir a la computadora como cambiar las figuras en un dibujo, y así crear un nuevo diseño.



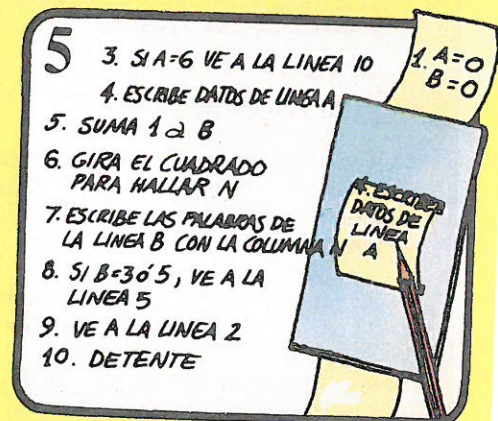
LISP, es un idioma especial utilizado para programar máquinas que traten de realizar distintas cosas. Este robot puede ser programado para buscar un enchufe eléctrico con su cámara de TV "ojo" y conectarse para recargar sus baterías.



Ahora está listo para escribir el programa con las instrucciones en el papel. Primero escribe la instrucción uno, como se muestra en el trozo de papel que está entre los cortes.



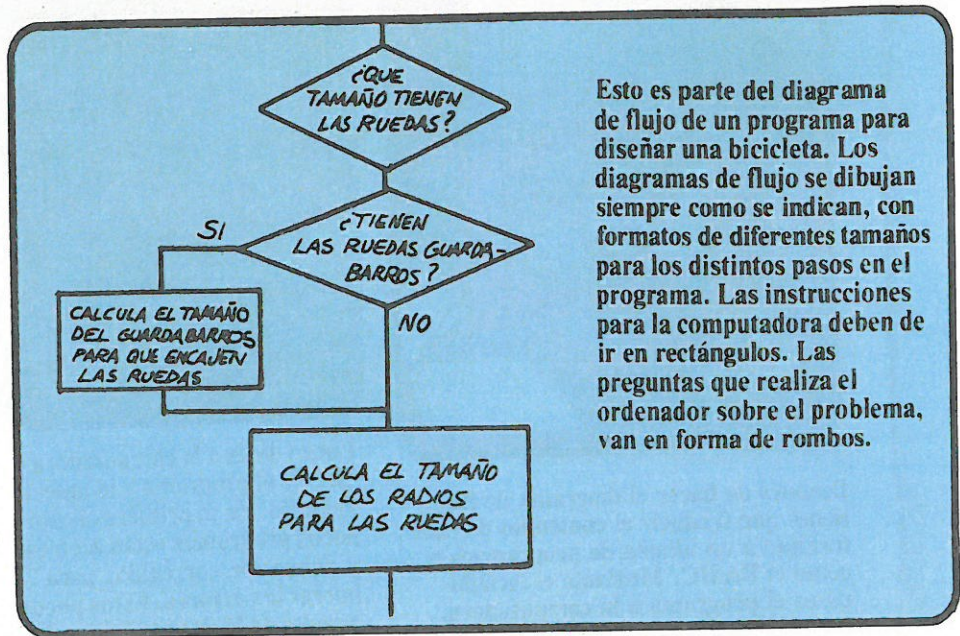
Tira del papel hasta que desaparezca la instrucción uno, y escribe la instrucción dos, que se da arriba. Deja dos centímetros entre las instrucciones.



Continúa tirando del papel y escribiendo todas las instrucciones que se muestran arriba, en el papel. Estas instrucciones están explicadas en la siguiente página.

Programa para una computadora

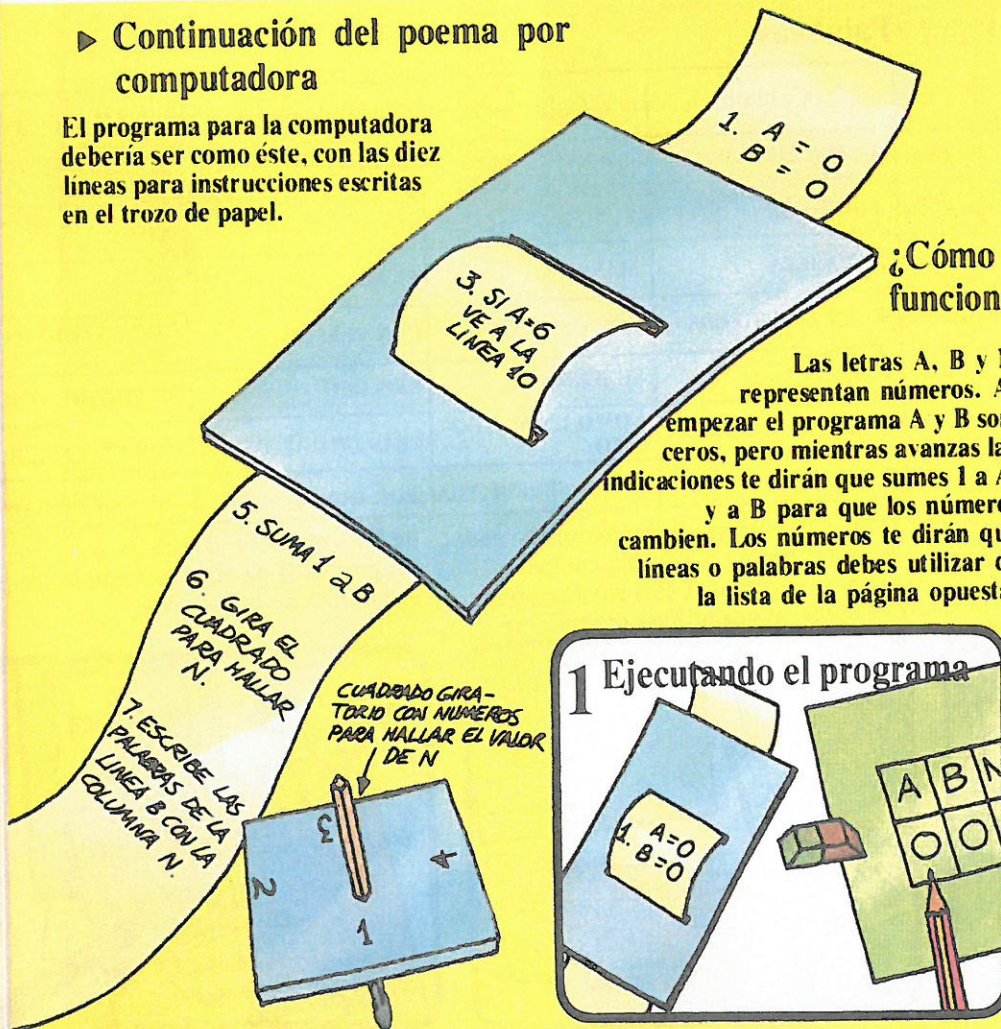
Escribir el programa es una de las etapas más importantes en la resolución de un problema con una computadora. Primero tienes que estudiar atentamente el problema y averiguar la información que necesitará la computadora, y qué pasos deberá realizar para resolver el problema. En ocasiones será necesario dibujar un diagrama, denominado "diagrama de flujo", mostrando los distintos pasos del programa. La computadora sólo puede trabajar sobre un trozo de información, o una instrucción, de manera que, el problema debe ser preciso y asegurarte que los pasos guarden un orden.



Esto es parte del diagrama de flujo de un programa para diseñar una bicicleta. Los diagramas de flujo se dibujan siempre como se indican, con formatos de diferentes tamaños para los distintos pasos en el programa. Las instrucciones para la computadora deben de ir en rectángulos. Las preguntas que realiza el ordenador sobre el problema, van en forma de rombos.

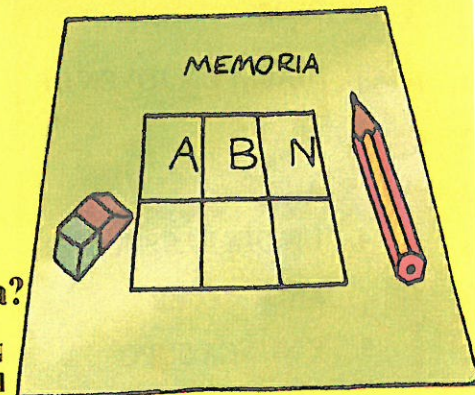
► Continuación del poema por computadora

El programa para la computadora debería ser como éste, con las diez líneas para instrucciones escritas en el trozo de papel.

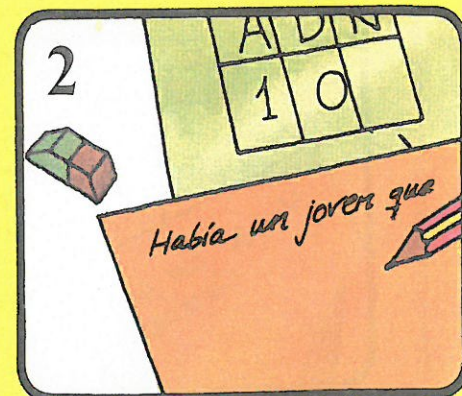


¿Cómo funciona?

Las letras A, B y N representan números. Al empezar el programa A y B son ceros, pero mientras avanzas las indicaciones te dirán que sumes 1 a A y a B para que los números cambien. Los números te dirán qué líneas o palabras debes utilizar de la lista de la página opuesta.



Para recordar los valores de A, B y N, dibuja un diagrama para la memoria. Con un lápiz escribe los números y bórrales según sea necesario, mientras van cambiando a lo largo del programa.



Para hacer este cuadrado giratorio, escribe números como éstos en un pequeño cuadrado de cartulina, y clava un fosforo a través del centro. Cuando lo hagas girar, el lado en que se pare será el valor de N.

Sitúa el programa en la primera línea y, como señala, escribe 0 en el recuadro de la memoria correspondiente a A y a B. Ahora sigue el programa y donde te diga que hay que sumar 1 bien a A o bien a B cambia el número de la memoria.

Cuando el programa te diga «Escribe frases con los datos de A», busca en la memoria el número de A. Luego en otro trozo de papel escribe, la línea que corresponde al número de A.



Después de hacer el diagrama de flujo, tienes que traducir el contenido de cada formato a un idioma de programación como el BASIC. Mediante el teclado pasas el programa a la computadora.

RUN..... (indica a la computadora que ejecute el programa)

SYNTAX ERROR IN LINE 20..... (la computadora responde que hay un error en la línea 20)

LIST 20..... (el operador pide ver línea 20)

20 PRONT «HOW MANY?»..... (la computadora muestra la línea 20, y dice que la palabra «imprimir» está mal)

OK..... (la computadora dice que está lista para la próxima instrucción)

20 PRINT «HOW MANY?»..... (el operador escribe nueva línea)

RUN..... (el operador dice a la computadora que vuelva a ejecutar el programa)

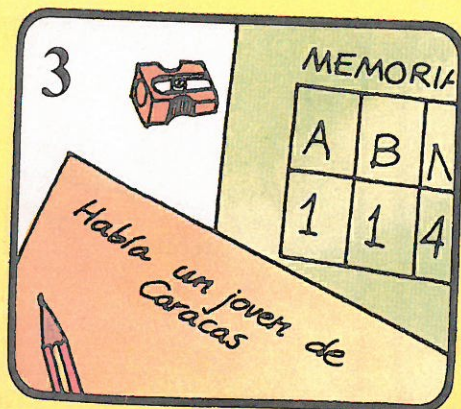
Luego dices a la computadora que ejecute el programa y lo muestre en la pantalla. En la primera ocasión muy pocos programas están bien escritos y deben ser corregidos para borrar los errores. Estos pueden ser errores de lógica en el desarrollo del

programa, o faltas de ortografía. Una vez que el programa esté correcto, ordenas a la computadora que lo vuelva a ejecutar, y al salir las preguntas en la pantalla escribes la información que necesita la computadora.

Frases

1. HABIA UN JOVEN DE
2. QUIEN
3. SU
4. UN DIA DESPUES DE ANOCHECER
5. Y NUNCA SUPO

Estas son las líneas para el poema. Cuando el programa te dice «escribe frase con los datos de A», busca el valor de A en la memoria, luego escribe la frase que corresponda a dicho número.



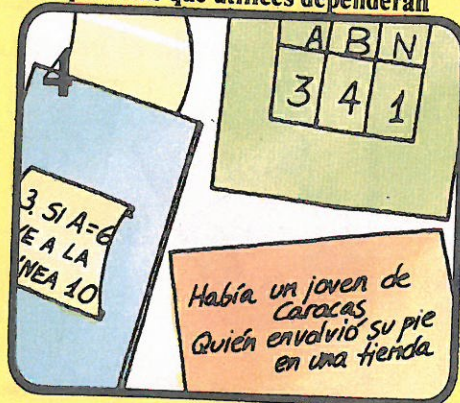
Cuando dice «escribe palabra con fila B columna N», busca los valores de B y N en la memoria. Luego completa la frase del poema con la palabra de la columna N, fila B.

Palabras

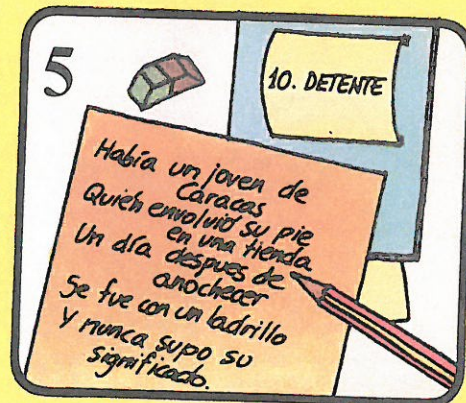
Columna 1	Columna 2	Columna 3	Columna 4
1 TRASHKENT	TRENT	KENT	GANTE
2 ENVOLVIO	CUBRIO	PINTO	ATO
3 CABEZA	MANO	PERRO	PIE
4 EN UNA TIENDA	CON CEMENTO	CON PERFUME	QUE ESTABA TORCIDO
5 SE FUE	SE ILUMINO	EXPLOTO	SE VOLVIO AZUL
6 EN EL PARQUE	COMO UN METEORITO	TRAS UNA ALONDRA	CON UN LADRIDO
7 DONDE FUE	LO QUE SE PROPONIA	¿POR QUE SE FUE?	¿QUE SIGNIFICO?

Estas palabras son para completar cada línea del poema. Cada fila contiene palabras apropiadas sólo para una frase. Las palabras que utilices dependerán

de los valores de B y de N en el programa. B da el número de la fila y N el número de la columna.



Para las frases tres y ocho si tu número de A o B, no es el dado en el programa, salta esa instrucción y pasa a la siguiente frase. Así es cómo funciona un verdadero programa.



Pasa el poema para adelante y para atrás hasta que finalmente llegues al paso diez, que es cuando termina el poema. Luego si vuelves a ejecutar el programa, la computadora te dará una versión diferente del poema.

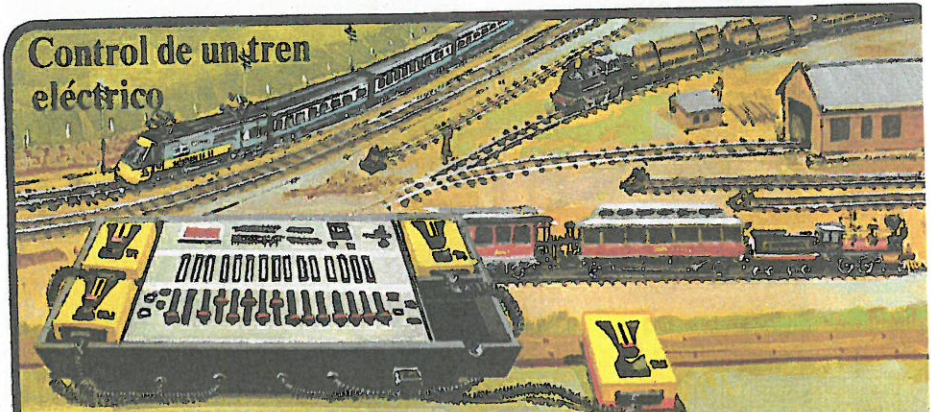
Lo que hacen las computadoras

La gran velocidad a la que trabajan las computadoras con enormes cantidades de información, hacen que sean útiles para calcular, por ejemplo, millones de recibos telefónicos, mantener datos de ventas y pagos, cálculos científicos, etc. Aquí puedes ver algunas cosas más que pueden hacer las computadoras.

Enseñanza en colegios



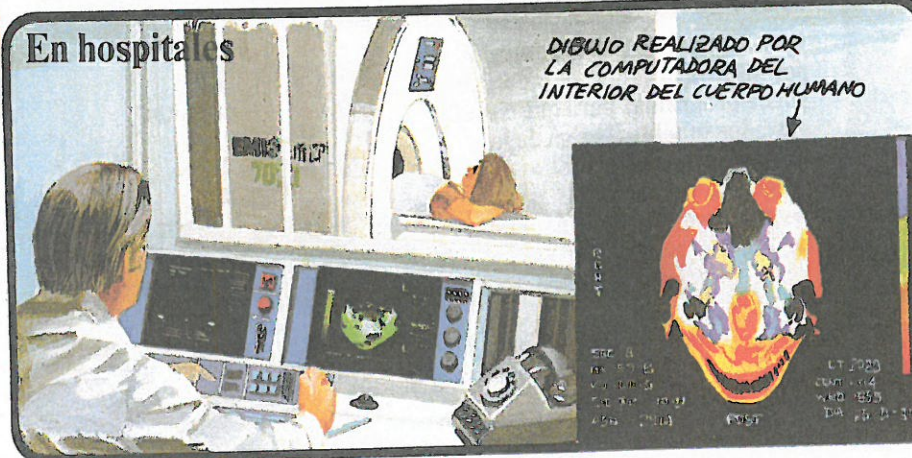
Estos niños están utilizando una computadora para aprender a escribir y a leer. Los niños contestan a la computadora tocando sobre un tablero sensible la palabra que creen que corresponda al dibujo que aparece en la pantalla.



Control de un tren eléctrico

Esta unidad de control de la maqueta de tren, contiene un chip microprocesador que funciona como una pequeña computadora y puede controlar cuatro trenes al mismo

tiempo. Las instrucciones sobre la velocidad y la dirección están almacenadas en los circuitos de memoria del chip, que manda los impulsos mediante las vías del tren.



En hospitales

DIBUJO REALIZADO POR LA COMPUTADORA DEL INTERIOR DEL CUERPO HUMANO

Una computadora puede mostrar dibujos detallados sobre el interior del cuerpo de un paciente, basándose en fotografías tomadas por un explorador de rayos-X. El dispositivo explorador toma cientos de fotografías del

paciente, desde multitud de ángulos. Las fotografías las distribuye y procesa una computadora, con la cual el doctor puede observar cualquier órgano del cuerpo desde cualquier ángulo.

Predecir el tiempo

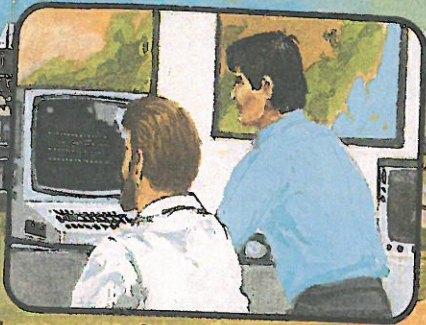
Recientemente las computadoras se han convertido en aparatos tan poderosos que incluso ayuda a la predicción del tiempo. Estaciones y satélites distribuidos por todo el mundo mandan continuos informes sobre los cambios de temperatura y vientos que puedan influir en el tiempo. La computadora tiene que analizar todos estos datos y ajustar sus predicciones a los cambios ambientales.

Ayudando a los impedidos



Algunos impedidos pueden utilizar computadoras para comunicarse con otras personas, "hablando" mediante la pantalla de la computadora. En el sistema que se muestra arriba, la persona controla la computadora soplando y aspirando por el tubo para seleccionar las letras que necesita.

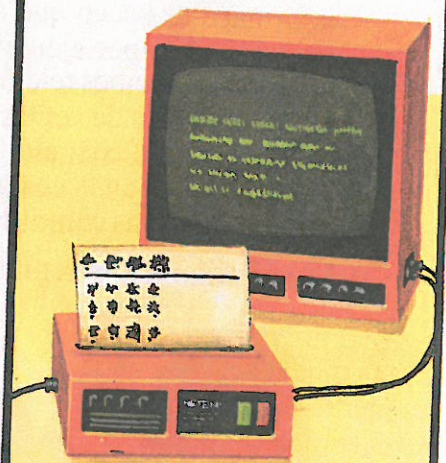
Ayuda en los desastres



Las computadoras ayudan a organizar el envío de cargamentos de alimentos y medicamentos a las víctimas de terremotos o de cualquier catástrofe. La computadora puede distribuir toda la información sobre el

área afectada, e informar sobre los cargamentos enviados. Puede, por ejemplo, señalar que se necesita más comida en lugar de más ropa, y que sería mejor mandar avionetas en lugar de un avión grande.

Para traducir



Es muy difícil para las computadoras traducir de un idioma a otro, ya que las palabras pueden tener distinto significado dependiendo de la frase. Por ejemplo, la computadora necesita recibir mucha información antes de distinguir la diferencia que existe entre "Me siento como una taza de te" y "Me siento como un idiota". Aun así se están desarrollando computadoras capaces de traducir, utilizando dispositivos especiales.

Automóvil programado

Este auto de juguete, controlado por un chip microprocesador, se puede programar para que circule entre los muebles, salga de la habitación y vuelva. El auto se programa tecleando las instrucciones sobre el panel que hay en el maletero.



Para hacer música

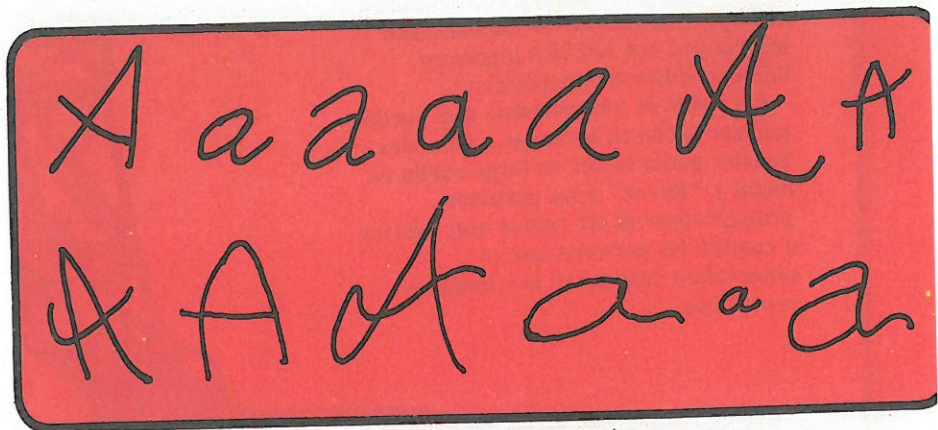
Un artista, John Lifton, ha utilizado una computadora para hacer música con las plantas. Todas las plantas tienen pequeñas partículas de electricidad, la computadora graba los cambios ocurridos con estas partículas. Tras esto, el ordenador manda mensajes a un sintetizador de sonido que produce los distintos sonidos, dependiendo de los cambios que se producen en las plantas.

¿Pueden pensar las computadoras?

Las computadoras y los robots de la ciencia ficción pueden hacer todo lo que hacen los humanos e incluso más. Actualmente las máquinas no son tan inteligentes, aunque en ocasiones sus respuestas parecen casi humanas, como se puede ver en la conversación con una computadora mostrada abajo.

Este comportamiento se llama inteligencia artificial.

Estas máquinas están totalmente controladas por las instrucciones de sus programas. La mayor dificultad en construir máquinas que puedan pensar es fabricar el programa para ellas.



Una computadora tiene que ser programada para reconocer la información que se le da antes de trabajar con ella. Por ejemplo, para leer la escritura debe reconocer todos estos tipos de «A», y muchos más.

Para que una computadora pueda pensar o actuar de una manera inteligente, tiene que haber sido programada para reconocer gran cantidad de información, y para realizar decisiones basadas en información ya almacenada.

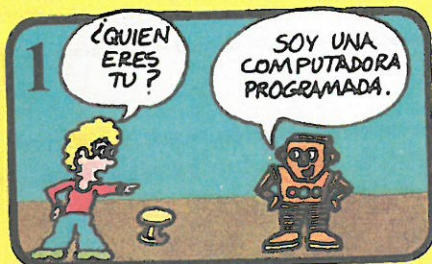
Conversación con una computadora

Estos dibujos representan una conversación con una computadora. La persona manda la pregunta mediante el teclado y la computadora responde mediante la pantalla.

La computadora está programada para reconocer ciertas letras, palabras y señales, y para responderlas. El

programa contiene también una lista de ideas y reglas gramaticales que la computadora utiliza para mandar su respuesta.

Una vez que sabes cómo funciona el programa, la computadora no parece tan inteligente.



La computadora reconoce «E ERES T» y «?» y esto provoca su respuesta.



Reconoce «QUE ES» y «?» por lo que su respuesta es una de tantas con las que puede responder a esta pregunta. También reconoce la palabra «COMPUTADORA» pero no siempre reacciona.



Esta vez la computadora reconoce «TU» y «SABER», y da una respuesta estándar a la palabra «SABER».

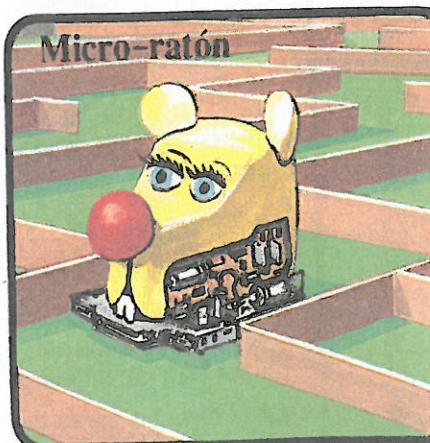


En respuesta a la primera frase la computadora sustituye las palabras «YO» y «TU» por «TU» y «COMPUTADORAS». Suele hacer esto en frases de este tipo. No reconoce «A VECES» por lo que da una respuesta vaga.

¿Cómo juegan al ajedrez?



El programa para las computadoras contiene una lista de reglas sobre el juego. Partiendo de éstas, la computadora puede averiguar todas las posibles jugadas que hay en cada etapa del juego. Esencialmente es velocidad lo que le posibilita para ganar.

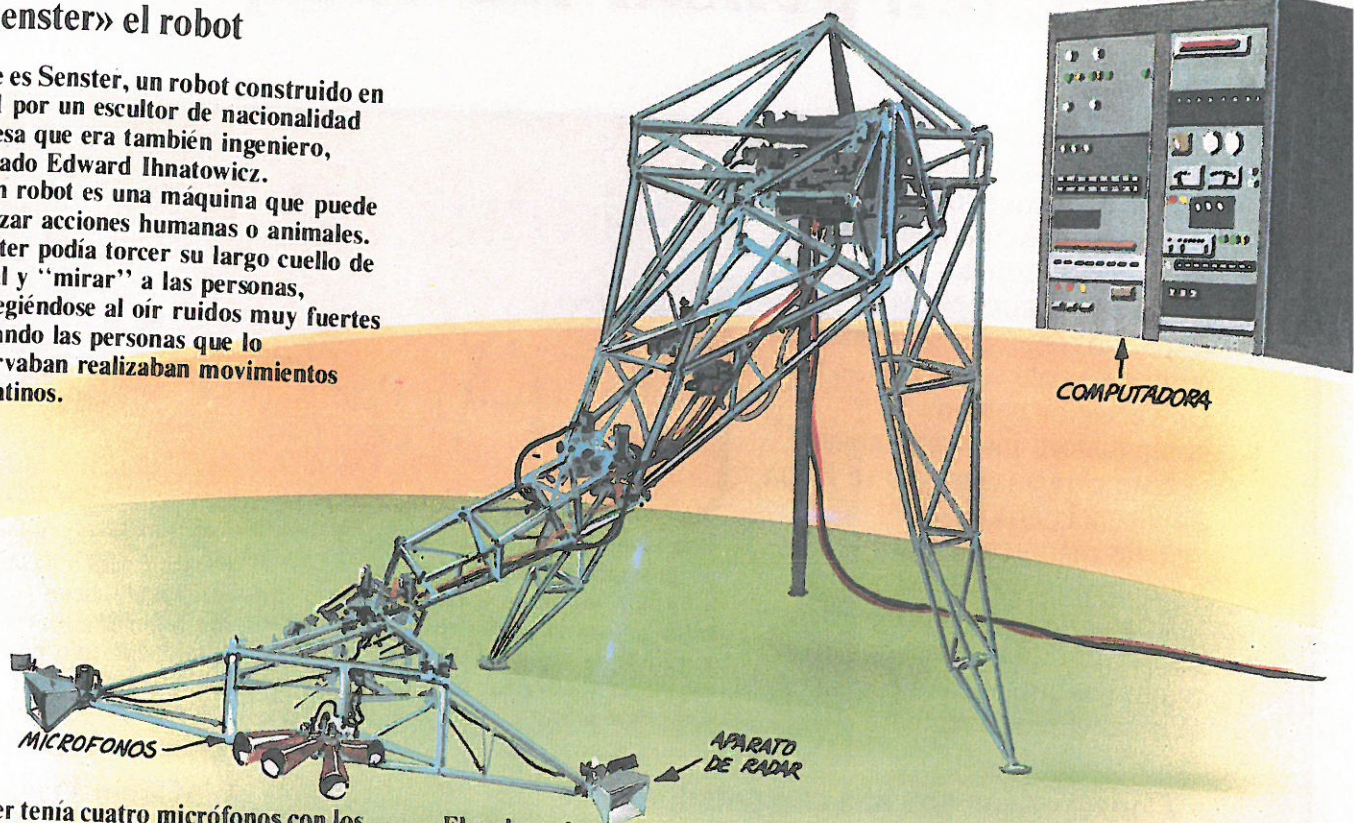


Micro-ratón es un microprocesador sobre ruedas que puede hallar la salida en un laberinto. Sus movimientos son más instintivos que inteligentes, ya que no puede planear la ruta. «Siente» las paredes a su alrededor con pulsaciones sensitivas de rayos ultrarrojos y cables flexibles.

«Senster» el robot

Este es Senster, un robot construido en 1971 por un escultor de nacionalidad inglesa que era también ingeniero, llamado Edward Ihnatowicz.

Un robot es una máquina que puede realizar acciones humanas o animales. Senster podía torcer su largo cuello de metal y "mirar" a las personas, protegiéndose al oír ruidos muy fuertes o cuando las personas que lo observaban realizaban movimientos repentinos.



Senster tenía cuatro micrófonos con los que podía oír los ruidos, y aparatos de radar para detectar los movimientos. Controlado por una computadora que estaba programada para torcer el cuello del robot hacia los ruidos y movimientos o bien para alejarse de éstos, dependiendo de las señales de los micrófonos y del radar.

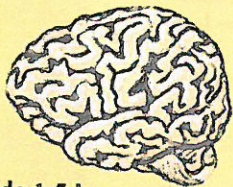
El radar y los micrófonos del robot eran como nuestros ojos y oídos, que dan información al cerebro sobre lo que está sucediendo alrededor nuestro. Los seres humanos pueden reaccionar a estas informaciones de muchas maneras, mientras que los movimientos del robot están limitados por las instrucciones del programa.

Los robots pueden tener muchos sentidos electrónicos. Pueden tener "vista", "oído" e incluso "tacto" mediante unos cojines presurizados que señalan con qué fuerza se está sujetando un objeto, pudiendo también detectar si está frío o caliente; pero un robot nunca podrá tener todos los sentidos y el criterio de los humanos.

Cerebro contra computadora

Algunas personas piensan que es sólo cuestión de tiempo el que una computadora pueda ser programada para funcionar como un cerebro humano, mientras que otros piensan que dicha teoría es sólo una fantasía de las

historias de ciencia ficción. Estas son algunas características del cerebro humano comparadas con las de las computadoras actuales.



Cerebro

- Pesa alrededor de 1,5 kg.
- Su energía es la glucosa sanguínea.
- Necesita una temperatura fija.
- Número de elementos básicos computados se estiman en unos cien mil millones.
- Las distintas partes de un cerebro deben estar siempre en una posición fija.
- Rapidez en sacar datos de la memoria, aparentemente ilimitada por la manera en que el cerebro almacena ideas.
- Porcentaje de inteligencia de nivel IQ estimado en unos 100.



Computadora

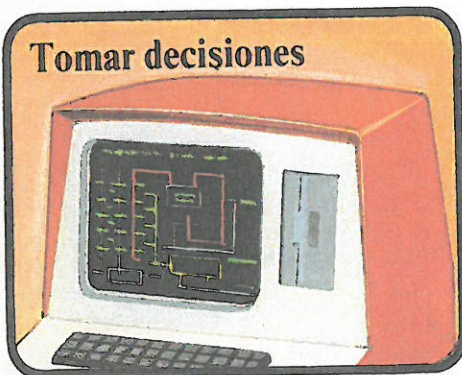
- Pesa desde unos gramos hasta varias toneladas.
- Su energía es la electricidad. (Cada año la cantidad está disminuyendo.)
- Menos sensible al calor y al frío.
- Como máximo son computados unos cien millones de elementos básicos, pero aumentando continuamente.
- Las distintas partes pueden estar en distintos lugares y unidas por cables, satélites, rayos láser, etc.
- Rapidez de acceso a la memoria limitada por la tecnología actual.
- Inteligencia, la mitad de la de un gusano.

Computadoras en oficinas y fábricas

Las computadoras pueden ayudar a las personas en los negocios y en las industrias, llevando la contabilidad, las listas de productos, las ventas, etc.

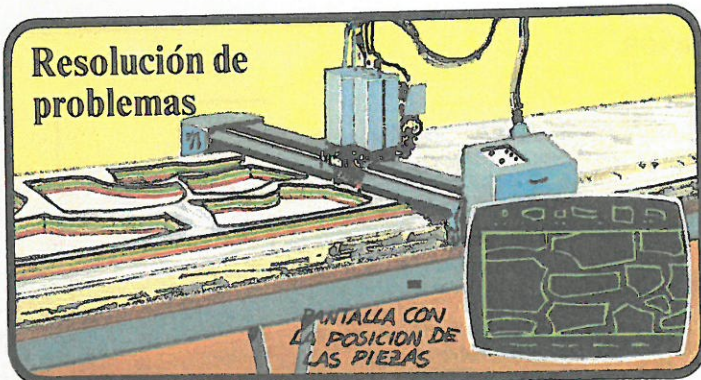
También se pueden utilizar para realizar los planes de los directivos y tomar decisiones, presentándoles la información que necesitan de forma que sea fácil de entender. Pueden encontrar la mejor manera de hacer trabajos complicados, e incluso controlar la maquinaria que no funciona.

Tomar decisiones



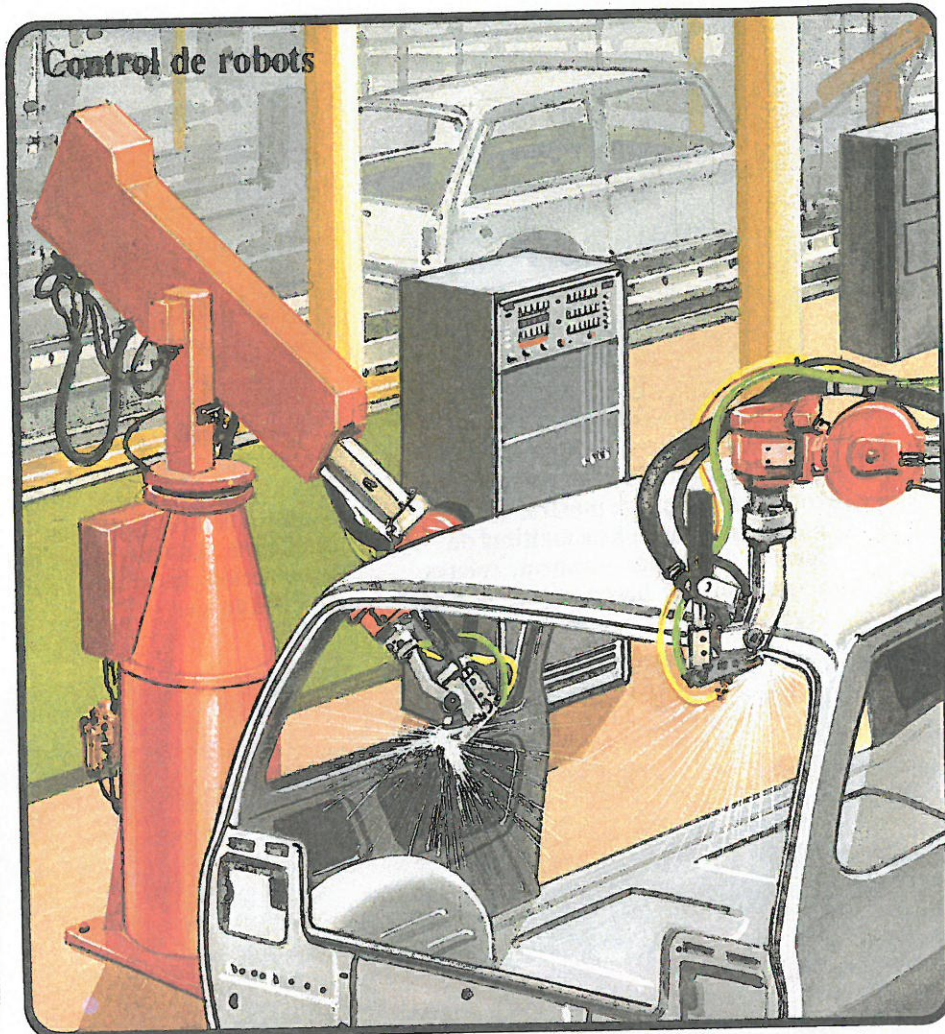
Los programas especiales con diagramas que muestren los distintos cursos de la acción y sus posibles soluciones, pueden ayudar a los directivos a tomar decisiones. Los programas pueden encontrar problemas insospechados, y demostrar cómo una decisión puede afectar a toda la compañía.

Resolución de problemas



Esta es una máquina controlada por una computadora cuya función es la de cortar tela para hacer ropa. Utilizando una computadora es mucho más fácil para un habilidoso cortador de diseños colocar las piezas que deban ser cortadas, de tal manera que se desperdicie la menor cantidad de tela. La posición de las piezas se transforma en un programa que se utiliza para guiar a la máquina cortadora.

Control de robots



Robots controlados por computadoras pueden ser utilizados en lugar de personas para hacer trabajos peligrosos o aburridos. Estos robots están fundiendo las juntas en las carrocerías de los coches. Todas sus acciones están controladas por un programa en la computadora.

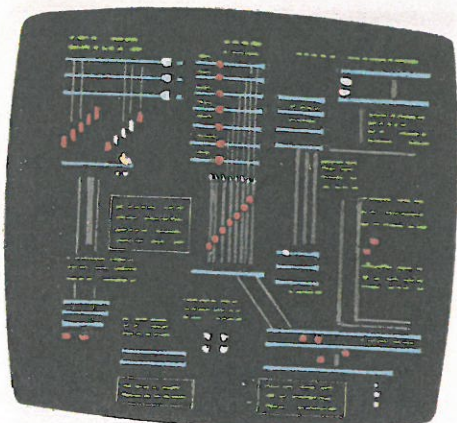
A algunos robots, las personas les tienen que "enseñar" sus trabajos. Un trabajador guía el brazo del robot durante la operación, todos los movimientos se almacenan como un programa en la memoria de la computadora. Luego los robots, realizan todos los movimientos.

Información continua

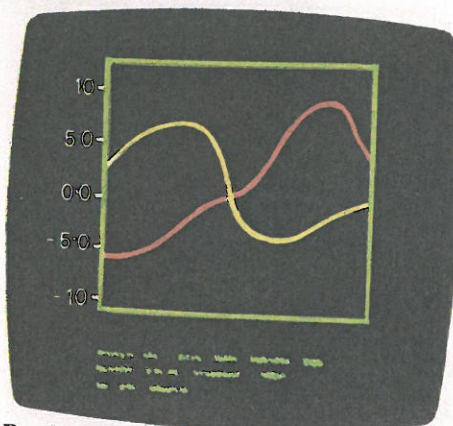


En las grandes plantas de producción, las computadoras se pueden utilizar para que den una continua información sobre todos los procesos de producción. Algunos programas usan símbolos simples, como los de la pantalla que hay arriba. Cada símbolo representa un proceso diferente, como el flujo de materias primas y el estado de la maquinaria y de los hornos.

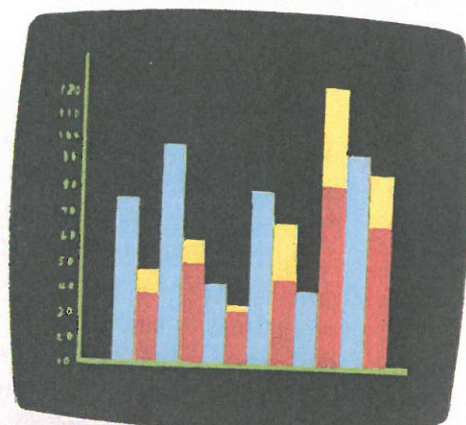
Información en pantallas



Una pantalla llena de figuras y datos puede resultar difícil de entender. La computadora puede mostrar esa misma información de multitud de formas, utilizando palabras, colores y símbolos que hacen mucho más fácil el entenderlo.



Puede programarse para que muestre los datos en un gráfico, utilizando distintos colores para hacerlo más inteligible. Aunque, si hay mucha información, los gráficos pueden ser difíciles de leer.



Los diagramas de barras y los circulares son más fáciles de entender, porque no pueden mostrar muchos detalles. La persona que escribe el programa, tiene que elegir qué método es mejor para que la máquina exponga los datos.

Otra manera de mostrar los datos



Estos dibujos muestran una forma nueva de presentar la información en el caso de compañías de mudanzas. La computadora crea dibujos como éste que ves, partiendo de datos de las compañías

y el tamaño de las distintas partes del camión, que muestran lo bien que le van las cosas a cada compañía. Por ejemplo, en este caso, el tamaño del cargamento indica la cantidad de

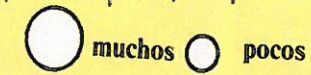
trabajo que realizan, las ruedas indican su eficiencia, y el humo la rapidez que tienen y los gastos de carburante. Esta información hace más fácil el comparar distintos grupos de datos.

Haz tus propios diagramas de información

Tamaño de la portería = núm. de partidos jugados esta temporada



Tamaño del balón = núm. de partidos ganados



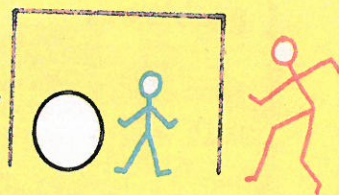
Tamaño del goleador = núm. de goles marcados



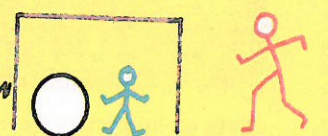
Tamaño del portero = número de goles marcados a dicho equipo



ESTE EQUIPO JUGÓ Y GANÓ MUCHOS PARTIDOS, MARCÓ MUCHOS GOLES Y LE MARCARON BASTANTES POCOS.



ESTE EQUIPO JUGÓ MENOS PARTIDOS, PERO GANÓ CASI TODOS, MARCÓ POCOS GOLES Y A ÉL TAMBIÉN LE MARCARON MUY POCOS.



Estas son algunas ideas para hacer diagramas con datos sobre equipos de fútbol, para compararlos entre ellos. Cada equipo se representa mediante una portería, siendo el tamaño de la portería,

del portero, del goleador y del balón lo que muestra cuántos partidos jugó cada equipo, cuántos ganó, el número de goles marcados, etc. Podrías hacer tus propias reglas o pensar en otras cosas con las que

hacer diagramas. Por ejemplo, puedes comparar dos grupos de «pop» (número de discos producidos, número de éxitos, lugares en las listas de los principales), o motos (máxima velocidad, consumo, etc.)

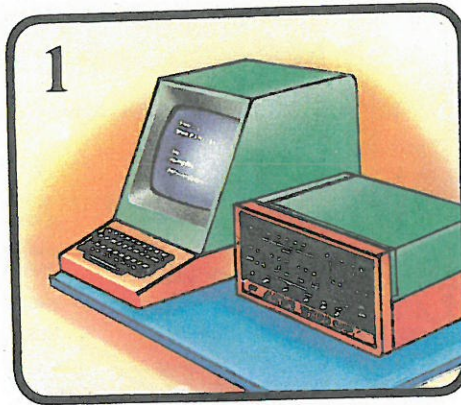
Computadoras caseras

En el pasado, únicamente los expertos en computadoras podían manejarlas, pero actualmente se están haciendo otras más baratas, pequeñas y sencillas de manejar. Los doctores, los profesores, los bibliotecarios, los arquitectos y los artistas se dieron cuenta que la computadora podía serles de mucha ayuda.

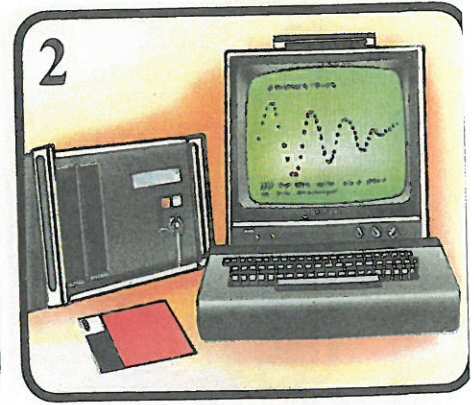
Una computadora tiene muchos usos en una casa —llevar las finanzas, almacenar información, tales como las direcciones, los horarios, e incluso crear juegos con ellas. Ahora se construyen computadoras adaptadas a las necesidades de cada usuario.

Casas computarizadas

Alguna vez en el futuro, las casas tendrán computadoras instaladas que controlarán desde el pago de los recibos hasta las puertas. Una casa experimental como ésta ya ha sido construida en Arizona, EE.UU. Este dibujo muestra algunas de las cosas que una computadora de este tipo podrá hacer.

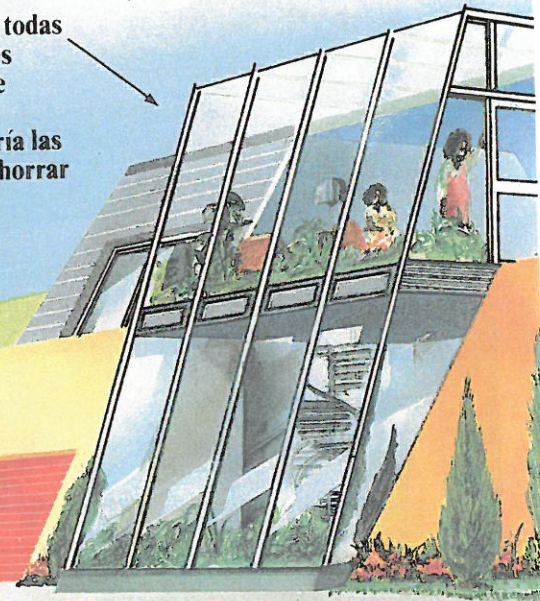


1 Este es un «Altair» americano, una de las primeras computadoras caseras que salió a la venta en 1976. Podía construirse con una maqueta, pero era bastante complicada de usar y constaba de excesivos interruptores e indicadores luminosos.



2 En pocos años las computadoras se han ido volviendo más sencillas. Tienen pocos interruptores y botones y todas las instrucciones sobre su manejo y la información se exhibe en la pantalla con gran sencillez y claridad.

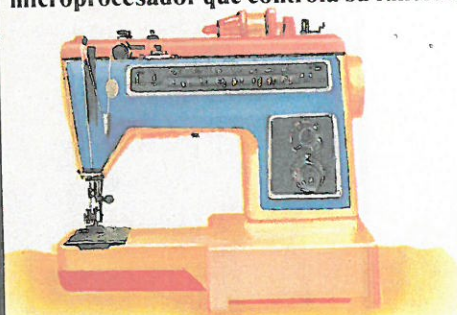
La computadora podría controlar todas las luces de la casa. Unos sensores captarían tus movimientos al ir de habitación en habitación, y la computadora encendería y apagaría las luces a tu paso. Esto ayudaría a ahorrar energía.



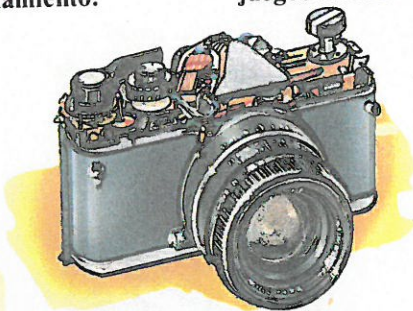
Computadoras ocultas

Cada una de estas cosas tiene una pequeña computadora en el interior, éste se presenta en forma de un chip microprocesador que controla su funcionamiento.

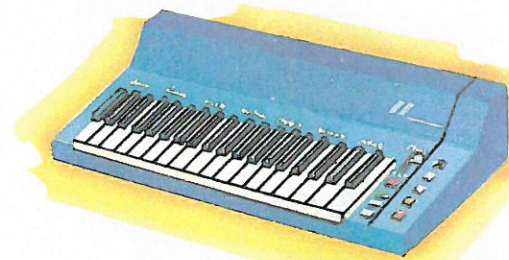
Los microprocesadores se utilizan en muchos otros equipos como lavadoras, hornos, teléfonos y juegos electrónicos.



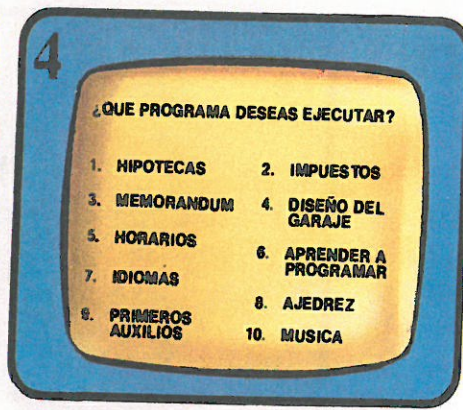
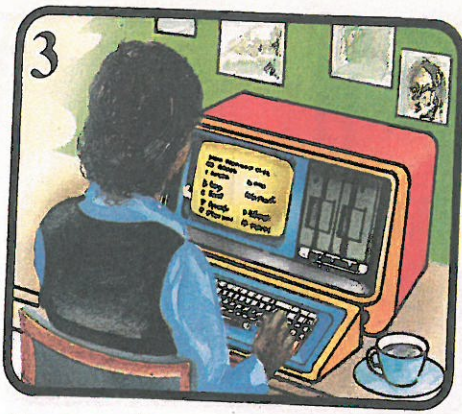
Esta máquina de coser tiene un chip programado para hacer multitud de bordados directamente. Para cambiar el tipo de puntada se aprieta un botón y el chip manda instrucciones a las piezas mecánicas de la máquina.



La apertura y el obturador de velocidad de esta máquina fotográfica están controlados por un microprocesador. Los sensores de la luz registran la brillantez de ésta, y el chip selecciona la apertura y la velocidad apropiada.



Este teclado electrónico puede hacer el sonido de 29 instrumentos. Contiene información sobre los sonidos de los instrumentos en la memoria de sus chips. Cuando tocas en el teclado, se produce el sonido del instrumento que deseas oír.



Ahora que las computadoras son fáciles de utilizar, mucha gente puede usar y programar sus propias computadoras. Hace algunos años sólo los expertos en computadoras tenían acceso a éstas, y eran los únicos que podían controlarlas.

También puedes comprar programas de computadoras ya grabados en discos o cassettes. Hay programas para juegos y para calcular, e incluso para enseñarte a aprender idiomas, o diseñar un proyecto.

Las microcomputadoras en los colegios y bibliotecas dan la oportunidad a muchas personas de utilizar una computadora. De todas formas en el futuro, poseer una de ellas será tan normal como tener un reloj de pulsera.



La calefacción y el aire acondicionado estarían controlados por la computadora; también se abrirían las ventanas con señales electrónicas.

La computadora pondría en funcionamiento un sistema automático de agua para regar las plantas, y se apagaría gracias a unos sensores que determinarían la humedad del agua.

Computadora de bolsillo

En un futuro muy cercano será posible comprar por poco dinero una computadora de bolsillo con todas las características que se señalan abajo. Piensa en cosas que podrías hacer con una computadora si la tuvieras.



PANTALLA EN COLOR

SINTETIZADOR DE SONIDOS PARA MUSICA Y VOZ

CONTROLES SENSIBLES AL TACTO

MICROFONO PARA DAR INSTRUCCIONES AL COMPUTADOR CON LA VOZ

TECLADO

CONTROLES PARA CASSETTES, TV, OTROS COMPUTADORES, IMPRESORA, ETC.

Control de entrada



Para entrar en tu casa grabarías tu propio código con un teclado situado en la entrada. La computadora estaría programada para dejar pasar solamente a determinadas personas, al mismo tiempo que daría respuestas mediante un sintetizador de voz.

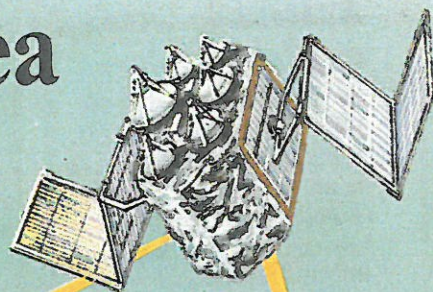
La terminal de la computadora



La misma computadora se utilizaría también para muchos otros fines: almacenar información, pagar recibos, juegos, y otras muchas cosas con solamente programarlas adecuadamente.

Información instantánea

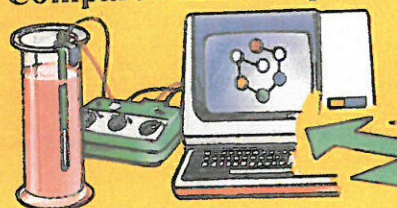
Una gran computadora puede buscar en su banco de datos y encontrar cualquier información en unos segundos. Es posible comunicarse con una computadora a cientos de kilómetros y que ésta le pase información a tu computadora, o incluso a tu televisor. Estas dos páginas muestran algunas maneras de conectar distintas computadoras y cómo la información de un banco de datos puede ser utilizada correctamente o con un fin malo.



La información de los bancos de datos, los programas y sus resultados, pueden mandarse desde una computadora a otra vía satélite. Las señales de la computadora se convierten en ondas de radio de alta frecuencia, que se mandan

al satélite, luego se reflejan hacia la computadora receptora, donde se vuelve a transformar en señales. Los datos de la computadora pueden enviarse de computadora a computadora por medio de cables telefónicos.

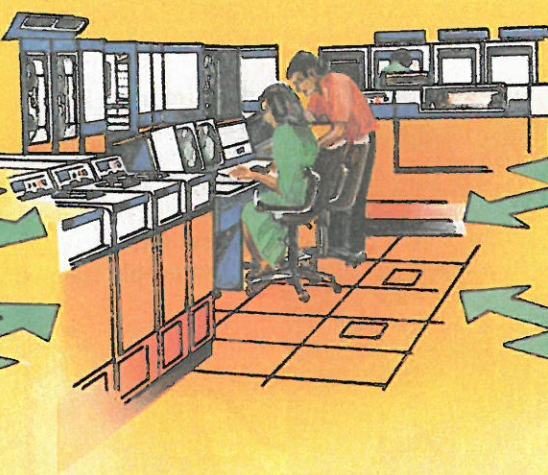
Compartir una computadora



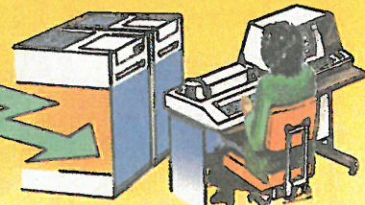
LABORATORIOS DE INVESTIGACION



COLEGIOS



COMPUTADORAS CASERAS



OFICINAS

Una computadora grande puede ser utilizada por varias personas al mismo tiempo. En realidad, la computadora se ocupa de los datos de cada persona por separado, pero pasa de una a otra

tan deprisa que nadie nota el retraso. De esta manera, varias organizaciones pueden compartir los gastos que supone una gran computadora y su banco de datos.

Pueden estar en contacto con ella mediante cables directos, o bien de teléfono, o incluso satélite. Cada usuario tendría un número y una clave que le posibilitaría el uso de la computadora.

Banco de datos



La habilidad de una computadora al poder distribuir las grandes cantidades de datos de su banco, y de reconocer y mostrar los datos más significativos, es de gran ayuda en las investigaciones científicas o médicas. Por ejemplo, si los



médicos tuviesen un banco de datos para todas las enfermedades y sus síntomas, serían capaces de diagnosticar enfermedades con mayor facilidad. Debido a esta facilidad, hay gran preocupación por la cantidad de



información personal que los bancos de datos tienen sobre las personas. Algunos países tienen leyes que controlan el uso de dichos bancos de datos, dando permiso para que la gente pueda ver lo que dichos bancos tienen sobre ellos.

Aparato de televisión como terminal de una computadora

En un futuro cercano, los aparatos de televisión se utilizarán para algo más que para observar programas de televisión. Actualmente ya puedes utilizar tu televisor como pantalla de una computadora casera de unos videojuegos. También es posible recibir información de una computadora central. Los dos caminos por los que un televisor puede recibir información de una computadora se muestran aquí.

▲ La información de las computadoras puede transmitirse al mismo tiempo que las señales normales de televisión, y ser recogidas por una antena de televisión. El sistema se conoce como teletext. El televisor tiene que ser adaptado para recibir las señales de la computadora.

► Ambos sistemas muestran todo tipo de información obtenida de una computadora: noticias, deportes, situación atmosférica e información financiera. También hay juegos, puzzles y horarios.

◀ Para ambos sistemas debes elegir la información que quieres mediante un teclado manual.

▲ Las señales de videotex tienen que ser descifradas en una unidad especial llamada «modem» antes de que el televisor pueda descifrarlas.

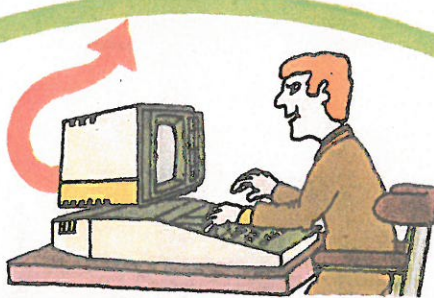
◀ La información se almacena en una computadora central. Varias compañías transmiten información por teletext y videotex, con su propia computadora.

◀ El otro sistema llamado videotex, envía información desde una computadora central en forma de señales por los cables telefónicos. El teléfono en sí no tiene función en el sistema.

Robos por computadora

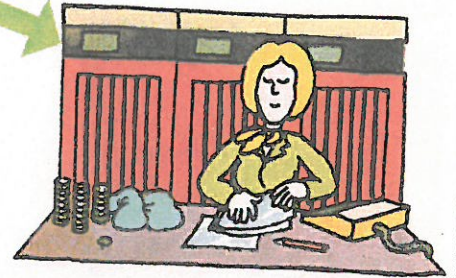


Como consecuencia de la información que contienen las computadoras, se ha descubierto que puede interceptar mensajes de computadoras y alterar la información. Para prevenir esto, las computadoras están programadas para aceptar nuevas



instrucciones sólo si reciben determinadas claves. A pesar de ello los criminales han descubierto formas de enviar mensajes falsos.

Recientemente, un grupo en los EE. UU. consiguieron meter instrucciones en la computadora de

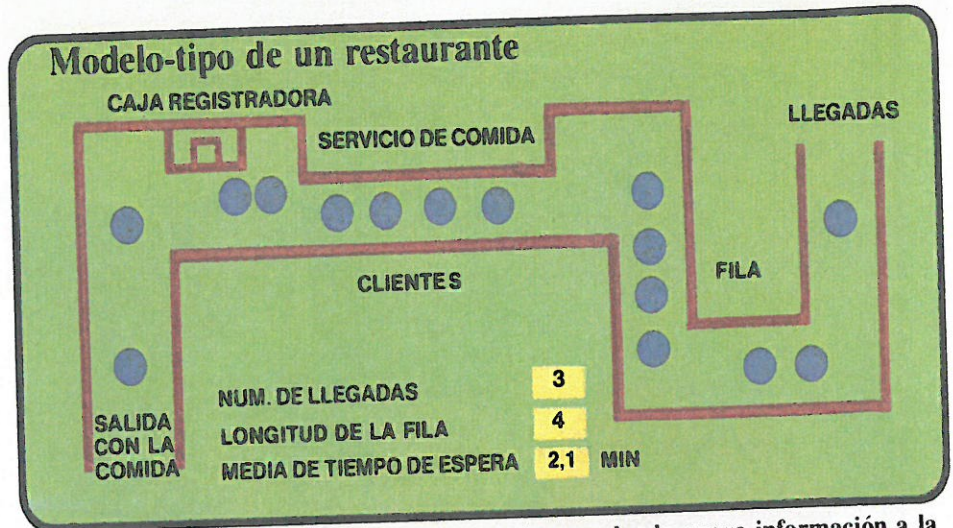


una compañía encargada de la venta de piezas de computadoras. Dijeron a la computadora que les mandase piezas hasta que tuvieron las suficientes para construirse su propia computadora, pero al final fueron descubiertos.

Computadoras modelo

En ocasiones es más fácil solucionar un problema, un test o una idea, si se intenta resolver mediante un modelo o prototipo. Este método se puede utilizar también con las computadoras. Por ejemplo, si das a una computadora detalles sobre un aeropuerto, puedes poner todos los datos juntos, dar una descripción o un "modelo" de cómo es y de cómo funciona. Este diseño se puede dar mediante cuadros, gráficos, dibujos y palabras.

Usar la computadora para hacer un modelo se llama simulación por computadora.



Este es el modelo-tipo que da una computadora de cómo se forma la fila en un restaurante. Para hacer esto, se le dieron datos sobre cuándo llegaba el público, a qué velocidad servían, la longitud de la fila y los retrasos en la caja registradora.

Luego, dando nueva información a la computadora ésta puede mostrar lo que sucede si la media de clientes que llega cambia, o si se sirve la comida a más velocidad. Puede calcular a qué rapidez deberían ir cada una de las partes para que no se produjesen retrasos.



Las simulaciones realizadas con la computadora se utilizan para enseñar a manejar y controlar a los grandes petroleros. Una habitación se prepara como si fuera el puente de un petrolero; creándose mediante una computadora una vista a través de unas inmensas

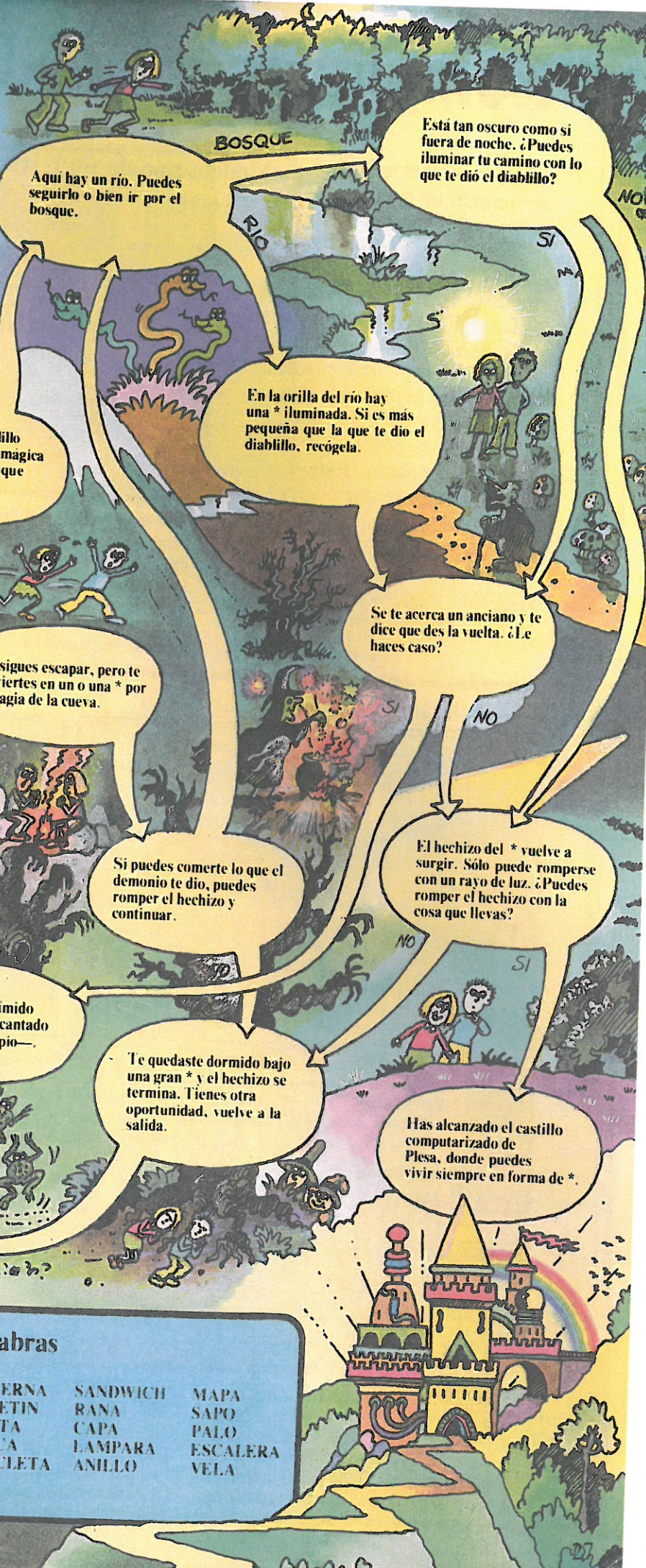
cristaleras. Los instrumentos y controles del petrolero están conectados a la computadora, la cual mientras el "capitán" gira el barco, se cambia la vista de las cristaleras. Estos son los nuevos métodos para la enseñanza del gobierno y control de barcos y aviones.



Utilizando un bolígrafo sensible a la luz, el estudiante «disecciona» el dibujo de una rana creado por una computadora sobre una pantalla. El programa de la computadora contiene toda la información sobre los órganos y tejidos, y cada vez que el estudiante hace un «corte» la computadora cambia el dibujo para mostrar la parte interna de la rana.

Juegos de simulación mediante computadora

La simulación mediante computadora también se utiliza para jugar. En estos juegos la computadora está programada para crear una situación irreal como una tierra mágica. Te hace multitud de preguntas y suceden diferentes cosas en la pantalla según sea tu respuesta. En esta página hay un juego, semejante a otro simulado por computadora, al cual puedes jugar sin una computadora.



Está tan oscuro como si fuera de noche. ¿Puedes iluminar tu camino con lo que te dió el diablillo?

Aquí hay un río. Puedes seguirlo o bien ir por el bosque.

RÍO

BOSQUE

SI

NO

En la orilla del río hay una * iluminada. Si es más pequeña que la que te dió el diablillo, recógela.

El hechizo del diablillo falla. Toma la cosa mágica que te dió y deja la que llevabas.

Se te acerca un anciano y te dice que des la vuelta. ¿Le haces caso?

El diablillo de la cueva te da una * mágica, pero intenta convertirte en una piedra. ¿Puedes esconderte en la cosa que llevas?

Consigues escapar, pero te conviertes en un o una * por la magia de la cueva.

El hechizo del * vuelve a surgir. Sólo puede romperse con un rayo de luz. ¿Puedes romper el hechizo con la cosa que llevas?

Si puedes comerte lo que el demonio te dió, puedes romper el hechizo y continuar.

Llegas a una cueva oscura ¿Deseas entrar?

Eres demasiado tímido para este lugar encantado —vuelve al principio—.

Has alcanzado el castillo computarizado de Plesa, donde puedes vivir siempre en forma de *.

Te quedaste dormido bajo una gran * y el hechizo se termina. Tienes otra oportunidad, vuelve a la salida.

SALIDA
Hay un o una * aquí. Llévala contigo.

Cómo jugar

Sigue las flechas para encontrar tu camino hacia el castillo, constando las preguntas y siguiendo las instrucciones. Cuando te encuentres con el signo*, escoge cualquier palabra de la lista de la derecha y completa la frase. Las palabras que escojas determinarán lo que te suceda. Contesta cada pregunta como lo creas mejor y sigue las indicaciones de SI o NO, según sea tu respuesta.

Palabras		
LINTERNA	SANDWICH	MAPA
MALETIN	RANA	SAPO
MANTA	CAPA	PALO
BARCA	LAMPARA	ESCALERA
BICICLETA	ANILLO	VELA

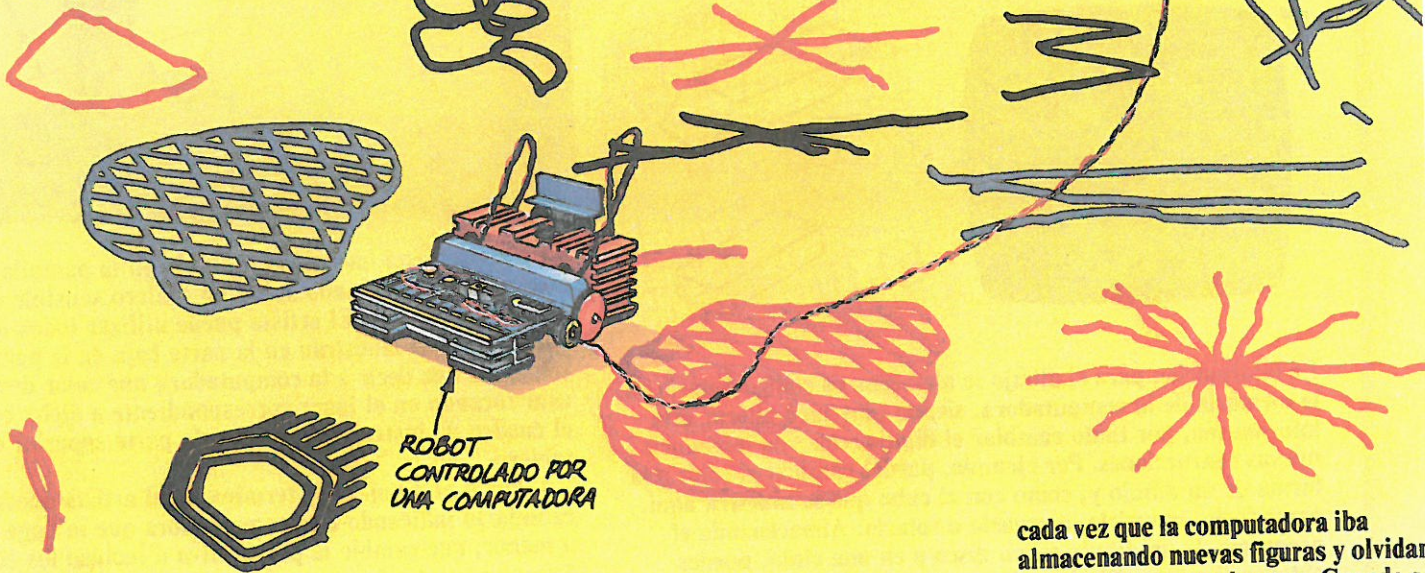
Computadoras y arte

Los artistas pueden utilizar las computadoras para que les ayuden a crear cuadros, dibujos y esculturas, e incluso música y poesía. Muchos de los efectos especiales del cine y de la televisión se crean mediante computadoras, las cuales se utilizan también para producir películas de dibujos animados.

En el pasado, el arte mediante computadora no fue un éxito, ya que tenían que ser programadas por científicos especializados, y éstos no eran muy buenos artistas. Actualmente los artistas pueden programar y experimentar con computadoras en su trabajo.

Robot dibujante

CABLE UNIDO A LA COMPUTADORA

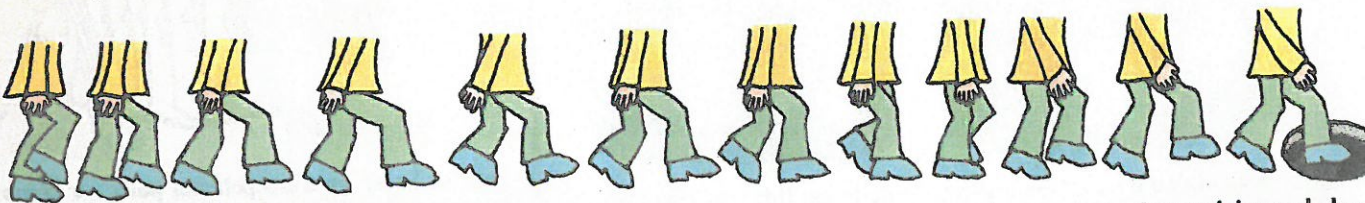


Un artista llamado Harold Cohen utilizó un robot controlado por una computadora para hacer dibujos abstractos como éste. El robot avanzaba a través del papel, subiendo y bajando

un rotulador según las instrucciones del programa. Cohen decía a la computadora qué figuras prefería, y la computadora lo almacenaba en su memoria. De esta manera los dibujos del robot mejoraban

cada vez que la computadora iba almacenando nuevas figuras y olvidando las que no eran tan buenas. Cuando se ejecuta de nuevo el programa, el robot puede reproducir las figuras almacenadas en la memoria de la computadora con mucha exactitud.

Dibujos animados

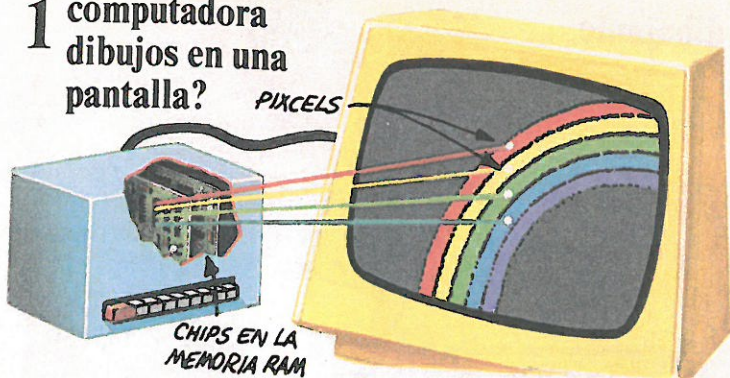


Unos dibujos animados se hacen con miles de dibujos mostrando a los personajes en diferentes posturas ligeramente diferentes entre sí. Cuando se muestran a velocidad normal, las figuras dan la sensación de estar

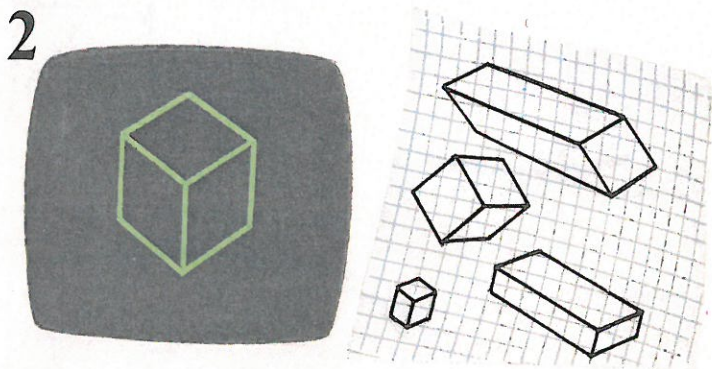
moviéndose. Una computadora puede ser programada para elaborar los dibujos en mucho menos tiempo de lo que tardaría un artista. Dadas las posiciones de las piernas al empezar y al acabar de caminar, la computadora

puede sacar todas las posiciones de las piernas entre los dos momentos dados, exhibiéndolas en una pantalla o grabándolas en un plotter. Que quiere decir: "averiguar lo que hay entre dos escenas".

1 ¿Cómo hace la computadora dibujos en una pantalla?



La pantalla está dividida en pequeños cuadros denominados «pixels». La distinta coloración de éstos es lo que determina el dibujo que aparece en la pantalla. Cada pixel está controlado por una pequeña parte de la memoria RAM de la computadora. Se da a la computadora la información para el dibujo mediante un teclado, dibujando en un tablero sensible, o captando el dibujo con una cámara especial.

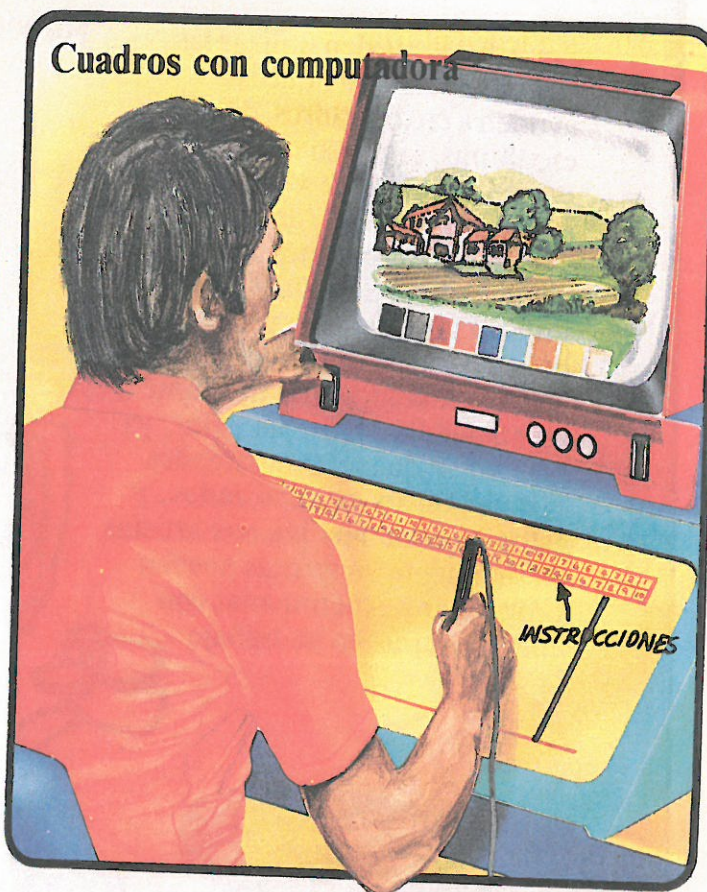


La información para el dibujo se almacena en código binario en la memoria de la computadora, siendo muy fácil alterar esta información, por tanto cambiar el dibujo, con sólo introducir nuevas instrucciones. Por ejemplo, puedes cambiar el color o la forma de un dibujo y, como con el cubo que se muestra aquí, agrandarlo, reducirlo, alargarlo o rotarlo. Almacenando el programa de un dibujo en un disco o en una cinta, puedes obtener el mismo dibujo cada vez que ejecutes el programa.



La calidad de un dibujo depende de la cantidad de pixels que hay en la pantalla, y de la cantidad de memoria que tiene la computadora, ya que cada pixel necesita su pequeño trozo de memoria. Los dibujos realistas como el de la izquierda están hechos de muchos miles de pequeños pixels. Los menos detallistas como el de la derecha tienen menos pixels aunque de mayor tamaño, lo que significa que necesitan menos memoria.

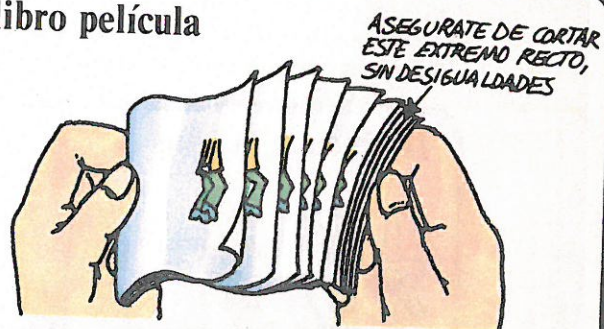
Cuadros con computadora



Este artista está haciendo un dibujo en la pantalla de una computadora dibujando sobre un tablero sensible con un bolígrafo especial. El artista puede utilizar todos los colores que se muestran en la parte baja de la pantalla, sólo tiene que decir a la computadora qué color desea usar tocando en el lugar correspondiente a dicho color en el cuadro de instrucciones sobre la parte superior del tablero.

Cuando el dibujo está terminado, el artista puede cambiarlo indicando a la computadora que lo haga mayor o menor, que cambie la perspectiva o incluso los colores. Luego se puede almacenar en un disco magnético.

El libro película

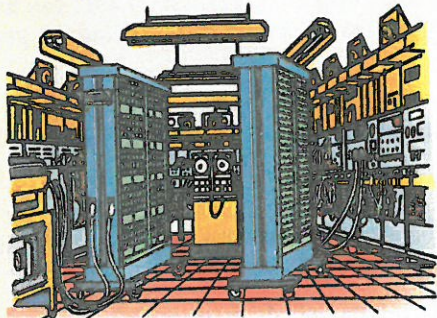


Podrías hacer un libro película para ver cómo funcionan las secuencias de andar de la página anterior. Para hacerlo, dobla una lámina de papel grande hasta que mida unos 7×5 cm. Grapa o da una puntada sobre un lado para que no se suelten las páginas mientras las recortas. Calca todas las secuencias de piernas que se muestran a la izquierda y pasa un par de piernas a cada página, superponiéndolas exactamente.

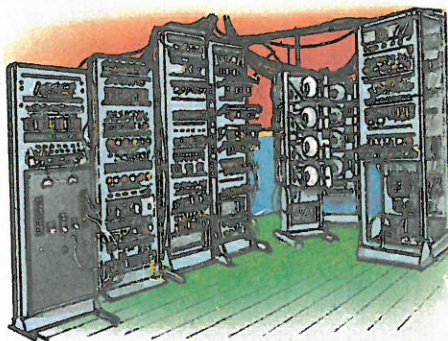
Historia de las computadoras

El desarrollo de las computadoras se puede dividir en tres etapas o generaciones. La primera etapa la constituyeron los grandes computadores construidos con válvulas. Las computadoras más pequeñas y seguras, construidas con

transistores, constituyen la segunda etapa y, finalmente, las computadoras construidas con chips de silicón, forman la tercera etapa. Estos son los principales datos de la historia de las computadoras.



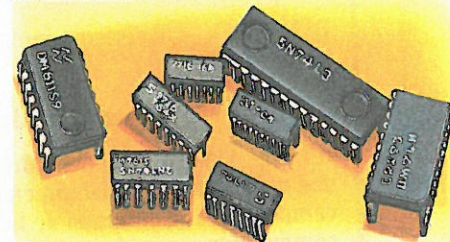
1945 Se construye ENIAC, la primera máquina completamente electrónica. Se parecía más a una calculadora que a una computadora moderna, ya que no podía almacenar información ni programas.



1948 El Mark I de la Universidad de Manchester es la primera computadora auténtica, funcionó durante 52 minutos el 21 de junio.

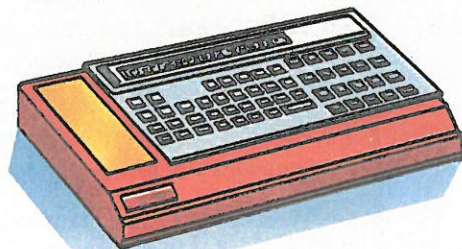
1958 Se desarrolla el primer circuito integrado.

1960 Se fabrican los primeros chips —circuitos integrados en chips de silicón.

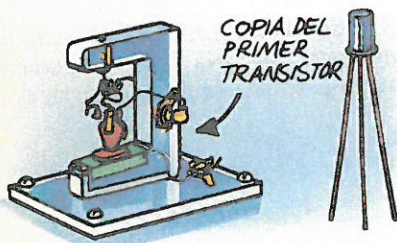


1964 Se fabrican las primeras computadoras con circuitos integrados para el mercado.

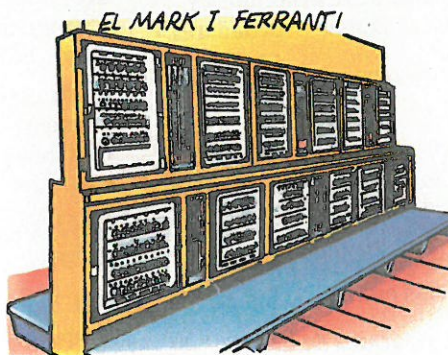
1975/6 La primera computadora casera, el «Altair», sale a la venta.



1980 Nace la primera computadora de bolsillo, el Sharp PC1211 japonés.



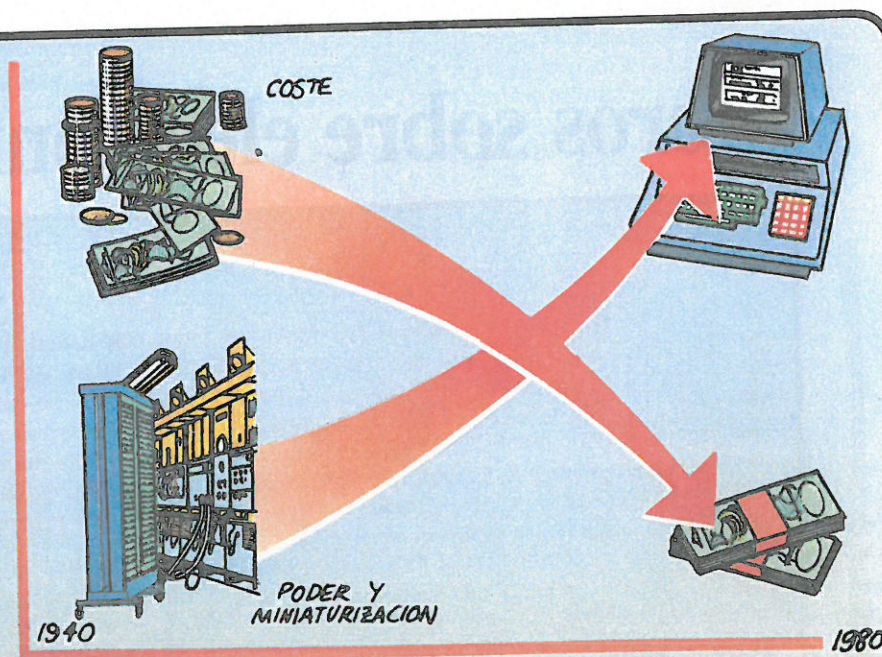
1947 Un nuevo componente electrónico, denominado transistor, se inventa. En 1953 se utilizan los primeros en computadoras.



1950 El Mark I Ferranti, basado en el Mark I de Manchester, se vendió comercialmente en Europa.

El futuro

El esquema muestra lo rápidamente que se han desarrollado las computadoras durante los últimos años, haciéndose más baratas, pequeñas y poderosas. Las primeras computadoras podían realizar relativamente pocos cálculos al segundo, mientras que una gran computadora de 1980 puede realizar millones de instrucciones cada segundo. Estos avances probablemente continuarán, y quizás las únicas restricciones que tendrán las computadoras en el futuro serán los costos de nuevos inventos. Si los autos se hubiesen desarrollado a la misma velocidad que las computadoras, ahora podríamos viajar a miles de kilómetros por hora en pequeños y baratos vehículos que apenas consumirían combustible.



Palabras sobre computadoras

Estas son las palabras utilizadas en el mundo de las computadoras y sus significados. Si deseas saber más sobre el significado de una palabra, mírala en el índice, luego pasa a la página donde se explica dicha palabra.

ALMACENAR INFORMACION La computadora almacena información en discos magnéticos, cintas, etc.

BANCO DE DATOS Una gran cantidad de información almacenada en discos magnéticos o cintas, que la computadora puede utilizar inmediatamente.

BINARIO Un sistema numérico basado en dos dígitos, el "1" y el "0".

BIT Un dígito binario, es decir, "1" y "0".

BYTE Un grupo de ocho dígitos binarios que representan una unidad de información en la memoria de la computadora. El tamaño de la memoria de una computadora se mide en bytes.

COMPUTADORA Una máquina que puede aceptar datos, procesarlos según un programa de instrucciones y luego dar los resultados. (También se llaman ordenadores.)

DATOS La información que se entrega a la computadora para ser procesada.

DIAGRAMA DE FLUJO Un diagrama que muestra la secuencia de pasos que hay que seguir en el programa para resolver un problema con la computadora.

ENTRADA O INPUT Los datos que entran en la computadora y el proceso de hacerlos entrar.

ERROR O BUG Un error en el programa de una computadora. Los errores suelen ser tonterías, pero en algunos casos abren nuevos métodos de interpretación de un problema.

HARDWARE Todo el equipo de la computadora, incluyendo a la misma computadora; el aparato para la entrada y salida de datos, y el equipo consistente en los discos y cintas.

IMPRESORA Aparato que puede imprimir la información dada por una computadora.

LENGUAJE PARA PROGRAMAR Un idioma especial, como el **BASICO**, **PILOT**, **EXPLOR** o **LISP**, con los que se escribe el programa para que la computadora pueda entenderlo.

MEMORIA Los chips del computador donde se almacenan las instrucciones y la información en código binario.

MICROPROCESADOR Un chip de silicona que puede realizar las mismas funciones que las principales piezas dentro de una computadora.

PROGRAMA Una lista de instrucciones que se introduce, o bien está almacenada en la computadora, y que hace posible que la computadora lleve a cabo trabajos específicos.

RAM (MEMORIA DE ACCESO DIRECTO) (random access memory) La parte de la memoria de la computadora donde se almacenan temporalmente los datos, la información y los resultados.

ROM (MEMORIA SOLO DE LECTURA) (read only memory) La parte de la memoria de la computadora que contiene un almacén permanente de instrucciones para la computadora.

SALIDA U OUTPUT Los resultados dados por la computadora.

SOFTWARE Un grupo de programas para computadoras.

CPU (UNIDAD CENTRAL DE PROCESADO) (Central Processing Unit). El centro de control de la computadora que organiza todas las otras partes de la computadora.

VDU (UNIDAD VISUAL DE EXHIBICION) (visual display unit) Una pantalla semejante a un televisor, donde se muestra la información de la computadora.

Libros sobre electrónica

- * **TV Y VIDEO.** Explica cómo la televisión y el video convierten la información electrónica en imágenes.
 - * **AUDIO Y RADIO.** Trata sobre los procedimientos técnicos usados en el audio y en el Hi-Fi.
 - * **CALCULADORAS DE BOLSILLO.** Contiene una explicación clara y sencilla de cómo manejar las calculadoras.
 - * **MANUAL DE GRABACIONES.** Explica los procedimientos y trucos para obtener grabaciones y sonidos especiales.
 - * **JUEGOS DE COMPUTADORAS.** Numerosos juegos, forma de hacerlos y trucos para vencer a la computadora.
 - * **MICROCOMPUTADORAS.** Cómo trabajan, lo que pueden hacer y sus múltiples y diversos usos.
 - * **PROGRAMACION DE COMPUTADORAS.** Guía sobre el programa BASIC para principiantes.
- * Libros publicados por EDICIONES PLESA.

Indice

A

Ajedrez, 2, 18
Almacenar información, 10, 11, 31
«Altair», computadoras, 22, 30
AND puertas, 9
Aparatos de radar, 19
Aparato de televisión como terminal de una computadora, 24, 25
Arquitectos, 22
Artistas, 13, 22, 28-29
Automóvil programado, 7
Ayuda en los desastres, 17

B

Babbage, Charles, 2
Banco de datos, 11, 24, 31
BASIC, idioma de programación, 13, 15
Bibliotecas, 22, 23
Bits, 10, 31
Bugs, un programa, 12, 31
Bytes, 10, 31

C

Cabinas para almacenar datos, 4
Cables de teléfono, 24, 25
Calculadoras, 7, 30
Cámaras, 22
Casas computarizadas, 22
Cassettes, 11, 15
Cerebro, 2, 19
Circuitos, 6, 7, 8, 9
Circuitos integrados, 6-7, 30
COBOL idioma de programación, 13
Códigos de barra, 3
Código binario, 8, 10, 11, 13, 29, 31
Cómo hacer en computadora dibujos en una pantalla, 29
Computadoras,
 Crímenes, 25
 Juegos, 2, 7, 22, 23, 25, 27
 Dibujos, 9, 28-29
 Simulación, 26-27
 Control de un tren eléctrico, 16
 Conversación con una computadora, 3, 18
CPU, 5, 7, 31

CH

Chips, 6-7, 8, 11, 22, 30

D

Datos, 2, 4, 5, 10, 11, 12, 16, 24, 30, 31
Diagrama de flujo, 14, 15, 31
Dibujos animados, 28
Dibujos espaciales por computadoras, 9
Dibujos por computadoras, 29
Dígitos, 8
Discos y cintas magnéticas, 11
Discos flexibles, 11
Doctores, 16, 22, 24

E

Electrónica,
 Componentes, 6, 7
 Computadoras, 4, 6, 30
 Juegos, 7, 22
 Teclado, 22

Respuesta

La palabra escrita en código binario en la página 11 es ROBOT.

ENIAC, 4, 30
EXPLOR, idioma de programación, 13
Entre dos escenas, 28

F

FORTTRAN, idioma de programación, 13
Fuente de energía, 5, 6, 7, 19

G

Gráficos, 3, 21
Gráfico de diseño, 3
Grandes computadoras, 4, 24, 30

H

Hardware, 12, 31

I

Idiomas de programación, 13, 15, 31
Impresora, 3, 4, 23, 31
Input, 2, 3, 5, 7
 Tipos de, 3, 4, 23, 31
Instrucciones a la computadora, 4, 5, 10, 12, 30
Inteligencia artificial, 18
Inteligencia de la computadora, 19

J

Juegos para hacer, 8, 9, 10, 11, 12-15, 21, 27, 29

L

Lasers,
 Rayos, 3, 11, 19
 Discos, 11
Lavadoras, 7, 22
LISP, idioma de programación, 13

M

Máquinas de coser, 22
Mark I Ferranti, 4, 30
Memoria,
 de Acceso Directo, 10, 31
 almacenada, 5, 7, 10-11, 13, 19, 29, 31
 de burbuja, 11
 chips, 7
 de escasa duración, 10
 humana, 10, 19
 permanente, 10
 sólo de lectura, 10, 31
Micrófonos, 3, 18, 23
Microcomputadoras, 4, 11, 23
Microprocesador chips, 7, 16, 17, 18, 22, 31
Micro-ratón, 18
Minicomputadoras, 4
Motor analítico, 2
Música, 17, 28

N

NOR puertas, 9
Números decimales, 8

O

Oídos, 2, 19
Ojos, 2, 19
 de robots, 13
OR puertas, 9
Output, 2, 3, 5, 7, 21
 tipos de, 3, 4, 31

P

Pantallas, 2, 3, 4, 23, 25, 29
 para traducir, 17
Pilot, idioma de programación, 13
Pixels, 29
Plotters, 3, 4
POP 2, idioma de programación, 13
Predecir el tiempo, 16
Primeras computadoras, 4, 6, 30
Profesores, 22
Programando idiomas, 14, 23
Programas, 12-13, 18, 19, 20, 23, 24, 29, 30, 31
Puertas, 9
Pulsaciones, 4, 6, 8-9

R

RAM. 29. 31
Reloj, 5, 7
Reloj digital, 2
Robot, 13, 18, 19, 20, 28, 31
Robot dibujante, 28
ROM. 10. 12. 31

S

Satélites, 9, 19, 24
Saturno, 9
Senster, 19
Sentidos, 2, 19
 de robots, 19
Sharp PC 1211, computadoras de bolsillo, 30
Silicona, 6, 30
Simulación de una rana, 26
Simulación del puente de un barco, 26
Sintetizador de sonido, 3, 17, 23
Software, 12, 31

T

Tableros en circuito cerrado, 7
Tarjetas perforadas y cintas, 11
Teclados, 2, 3, 4, 15, 17, 23, 29
Teléfonos, 22, 25

U

Unidad aritmética, 5, 7
Unidad central de procesado, UCP, 5, 7, 31
Unidad visual de exhibición, 3, 4, 31
Universidad de Manchester, 4, 30
Usos de las computadoras
 para impedidos, 16
 para traducir, 17
 en hospitales, 16
 en colegios, 13, 16, 23, 24

V

Válvulas, 6
Velocidad de la computadora, 4, 5, 16

