

116  
Distr.  
RESTRINGIDA

LC/DEM/R.11 (Sem.1/4)  
Fecha: 23 de julio de 1987

ORIGINAL: ESPAÑOL

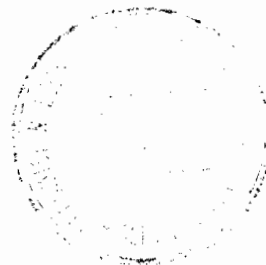
---

CELADE

Centro Latinoamericano de Demografía

Seminario Conjunto del Centro Latinoamericano de Demografía (CELADE) y el  
Programa Latinoamericano de Actividades en Población (PROLAP)  
Información sobre Población para el Desarrollo

Santiago de Chile, 28 al 31 de julio de 1987



Documento Base 2:

TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION

Este documento fue preparado por el señor  
Andrés Alvarado Reyes de Consultores en  
Desarrollo y Eficiencia, S.C. México.  
Las opiniones expresadas en él son de exclusiva  
responsabilidad del autor y pueden no coincidir  
con las del CELADE o del PROLAP.

dl0porta.alv



TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION

Seminario Conjunto CELADE-PROLAP  
INFORMACION SOBRE POBLACION PARA EL DESARROLLO  
CEPAL, Santiago, 28-31 de Julio de 1987

Presentada por:  
Andrés Alvarado Reyes  
Consultores en Desarrollo y Eficiencia, S.C.  
MEXICO



## INTRODUCCION

Cuando recibí la invitación del comité organizador de este seminario, para compartir con ustedes algunas experiencias sobre las nuevas tecnologías en el tratamiento de la información, una cuadrilla de trabajadores agregaba diariamente varios kilómetros de cables de fibra óptica a una red de telecomunicaciones en los Estados Unidos de Norte América, en una zanja de poca profundidad.

En este momento, es muy probable que este cable siga extendiéndose en el fondo del océano hasta llegar a Europa, Asia y el resto de nuestro continente; con ello será posible transmitir el contenido de bibliotecas enteras a velocidades ilimitadas.

Los cables de fibra óptica (largos hilos de vidrio puro, delgados como cabellos y envueltos en un forro protector) pronto serán el medio portador de la información que muchos de nosotros estaremos enviando o recibiendo.

Por otra parte, la innovación de la microelectrónica está incrementando la compatibilidad funcional entre las tecnologías de la información. Aunque ciertamente la producción, distribución y uso de la información procuraron la integración de funciones para almacenar, procesar, transmitir y distribuir información, no siempre fueron compatibles. La introducción de la microelectrónica facilita la aplicación integrada de estas funciones.

Las redes de comunicación de computadoras, los video-cassettes, el correo electrónico, los servicios en línea y de satélites, por ejemplo; no reemplazan a los libros, revistas, periódicos, ni películas, pero sí extienden el acceso a sus contenidos

La mayoría de los esfuerzos orientados a integrar tecnologías de la información dentro de un proceso de planeación y desarrollo, reflejan la perspectiva de una tecnología en particular ( por ejemplo : la computación ; la telecomunicación; la difusión ), el tipo de información ( por ejemplo: la audiovisual; la bibliográfica; la estadística; la literaria ), o bien la materia (por ejemplo: la medicina; la ciencia; la economía; la salud ). Cada quien contempla una pieza, legítima y correcta del rompecabezas, sin embargo, el patrón completo escapa de la vista de quien quiera que trabaje en forma aislada.

Por esta razón, he querido orientar esta charla hacia un breve esquema de las tecnologías recientes, aplicables al procesamiento, conservación y difusión de la información, así como de sus tendencias; procurando no perder de vista el panorama completo en el que se desenvuelven.



En primer término, hablaremos de las computadoras y de la enorme potencialidad de su asociación con las telecomunicaciones. Seguiremos con los medios de almacenamiento de información masivos y su sorprendente evolución. También platicaremos del surgimiento de una nueva industria, la llamada industria del Software. Comentaremos de los esfuerzos por establecer normas y estándares en el manejo de la información. Y por último, hablaremos de las nuevas tendencias a comunicar microcomputadoras ( Redes ).

## PRINCIPALES COMPONENTES TECNOLOGICOS

Indiscutiblemente, las computadoras constituyen una herramienta primordial en el tratamiento de información a gran escala. Resulta difícil imaginar como podría la humanidad arreglárselas para procesar - con tal precisión y rapidez esos grandes volúmenes de información sin este componente.

Si bien las computadoras han sido utilizadas por más de tres décadas en cálculos científicos y en otros propósitos numéricos, la aparición de las microcomputadoras a principios de los setentas y el incremento de sus capacidades en la presente década, permiten ahora una gran gama de aplicaciones disímiles, tales como: el procesamiento de palabras, la elaboración de gráficas y la administración de bases de datos.

Un componente importante de los sistemas que constituyen las nuevas tecnologías de la información, es la telecomunicación. Las tecnologías de las comunicaciones tales como los satélites y los cables de fibra óptica, prometen revolucionar las capacidades técnicas para transmitir grandes volúmenes de información a gran distancia.

Un tercer componente que ha incrementado su importancia como elemento de la nueva tecnología de la información, es el Software. ( Instrucciones y programas que indican a la computadora la manera en que debe procesar la información ).

El Software que utilizan los sistemas para establecer nuevos modos de manejar la información y dirigir la interface de las comunicaciones, está convirtiéndose rápidamente en el principal insumo de los sistemas de cómputo. La costumbre anterior de dedicar recursos al desarrollo de programas, está siendo substituida por la compra de paquetes que se producen en gran escala por la nueva Industria del Software

Finalmente, hay que tomar en consideración el papel que puede jugar en el futuro doméstico, la combinación de aparatos de televisión, video tape y microcomputadoras.





## MICROS, MINIS Y MACROCOMPUTADORAS

Una antigua tendencia muy generalizada, es la agrupación de las computadoras según sus capacidades, tecnología y aplicaciones.

En el pasado se establecieron categorías como: Propósito General, Minicomputadoras, Computadoras Pequeñas para Empresas y Computadoras de Escritorio. Como la relación entre la tecnología y la aplicación ha ido desvaneciéndose, se ha hecho necesario cambiar los métodos para desarrollar una clasificación competitiva.

En los sistemas pequeños, la innovación de las microcomputadoras ha llevado al desarrollo de sistemas multiusuarios basados en microprocesadores. Los sistemas pequeños se basan cada vez más en productos de pastilla que en los de nivel tarjeta o caja. También, como resultado de la introducción de las computadoras personales, ha cambiado el estado de todo el mercado.

El de sistemas medianos, que en su tiempo fue el escenario de dos mercados diferentes -- Microcomputadoras y Computadoras Pequeñas para Empresas -- se ha convertido en un mercado medio, o más bien abierto. Ahora se incluyen nuevas categorías de computadoras como las que agrupan terminales y los sistemas avanzados basados en microcomputadoras. Este cambio se ha producido en parte a causa de la maduración de las minicomputadoras, así como de otros tipos de equipo.

Los sistemas de propósito general, como la serie 4300 de IBM, ya no tienen un mercado exclusivo. La supermini de 32 bits ha hecho incursiones importantes en ese nivel del mercado.

Así, en todos los niveles de capacidad, las nuevas tecnologías, los nuevos diseños, las bases cambiantes de usuarios, los canales de distribución y la disponibilidad del Software están desvaneciendo las segmentaciones históricas del mercado. Obviamente, las definiciones que una vez fueron adecuadas y descriptivas, ya no son tan precisas.

La base de una nueva clasificación es la posición competitiva\*. Ahora, las computadoras se ordenan a lo largo de una línea continua, de mayor a menor poder de cómputo, carga de trabajo, número de terminales y precio. No se han tomado en cuenta la distribución y la tecnología. El factor determinante para alinear los sistemas ha sido la identificación de los principales competidores del mercado de cualquiera de los sistemas.

---

\* Este es el criterio de clasificación definido por la International Data Corporation.



La nueva clasificación consta de cuatro categorías:

1) Las grandes computadoras, que son computadoras de propósito general o computadoras científicas de alta velocidad, con un precio típico por sistema de más de un millón de dólares. Estas máquinas que generalmente operan en una sala central, comúnmente soportan a más de 128 usuarios en un ambiente comercial normal. Estos sistemas incluyen la familia 308X de IBM, así como los sistemas competitivos del grupo BUNCH (BURROUGHS, SPERRY, NCR, CONTROL DATA, HONEYWELL, HP ). Las máquinas de procesamiento matemático como las Cray y las CDC, también se incluyen.

2) Los Sistemas Medianos, que son aquéllos que comúnmente soportan entre 17 y 128 usuarios en un ambiente comercial normal. Estos sistemas también se usan en ambientes ingenieriles y científicos de computación intensiva, en los que el número de usuarios puede variar significativamente. Los precios típicos de los sistemas están en el rango de los 100,000 a un millón de dólares. Los sistemas medianos, clave del mercado actual incluyen la línea 4300 de IBM y las máquinas VAX más grandes ( De la 11/750 para arriba) de Digital.

3) Los sistemas pequeños son aquellas computadoras que comúnmente soportan entre 2 y 16 usuarios en un ambiente comercial normal. Además de las aplicaciones comerciales, los sistemas pequeños se usan comúnmente en aplicaciones de automatización, control y procesamiento de comunicaciones, en los que el número de usuarios no es generalmente una medida válida del rendimiento del sistema.

En la actualidad, el mercado consta tanto de sistemas de 16 como de 32 bits, y los precios de los sistemas con configuración promedio están usualmente en el rango de 5,000 a 100,000 dólares, los sistemas pequeños clave del mercado actual, incluyen al S/36 de IBM, la familia PDP de Digital, y las supermicrocomputadoras como las fabricadas por Altos.

4) Las computadoras personales, son aquéllas diseñadas básicamente para uso individual. Su naturaleza es de propósito general, se basan en un microprocesador, pueden programarse en un lenguaje de alto nivel y conectarse a una diversidad de dispositivos periféricos. El precio de los sistemas varía de 50 a 20,000 dólares. Los sistemas típicos del mercado actual incluyen la Computadora Personal de IBM y la Commodore 64, así como los sistemas que vende Apple.



# NUEVA CLASIFICACION DE COMPUTADORAS

| CATEGORIA  | CARACTERISTICAS   | SISTEMAS TIPICOS   |
|------------|---|--|
| MG         | Precio: \$4M-\$15M dólares. usualmente aplicaciones no comerciales; frecuentemente enfriadas por agua; más de 128 terminales; usadas por grandes organizaciones; de propósito general, científico y comercial; con procesamiento escalar o vectorial. | Cray -1/M, -X/MP 22;<br>IBM 3081, 3084; CDC<br>Cyber 205,203;<br>IBM 3033, VAM<br>HIS DPS 88/81<br>CDC Cyber 170-185/875<br>Sperry 1100/93/94<br>Burroughs B-7900 FHK  |
| GRANDES    |   |  |
| G          | Precio: \$1M - \$6M dólares. Más de 128 terminales; frecuentemente enfriadas por agua; usadas por grandes organizaciones; de propósito general, científico y comercial.   | IBM 3083<br>HIS DPS 8/70<br>CDC Cyber 170-730/750<br>NCR 8665/75/85/95<br>Burroughs 6900,6925<br>Sperry 1100/80/81/82  |
| MEDIANAS M | Precio: \$100K - \$1M dólares. De 17 a 128 terminales ( Número promedio de terminales activas, soportadas en un típico medio ambiente comercial).   | IBM 4331-2/-11, 4341, 4361,4381<br>IBM S/38-7/-8<br>Burroughs 3900, 4955, 5900<br>CDC Cyber 170-120<br>DEC VAX-11/730/750/780/782/785<br>HIS DPS 8/52/62<br>HP 1000-A, 3000-64/68<br>DG Eclipse MV/6000/8000/10000 |
| PEQUEÑAS P | Precio: Hasta \$100k dólares de 2 a 16 terminales   | IBM 4321, 4331-1;<br>DG Eclipse AP130,5200 230;<br>IBM series 1;<br>IBM S/32,34,36;<br>IBM S/38-3/4/5;<br>DG Nova 2,3/4,4/C/S/X,12;<br>DEC PDP-11/03-23<br>DEC VAX 730<br>HP 1000-E,F,L,M;                         |



Altos ACS 8000;  
Fortune XP;  
HP 3000,30,40;  
NCR Tower 1632;  
HP 150V;  
NCR 9010/9020

---

PERSONALES PC

Precio: \$50 a \$20K dólares, principalmente \$50 a 10k dólares. Uso individual; single o multi-tasking; basadas en microprocesador; programable en lenguajes de alto nivel.

HP 98XX;  
Tektronix;  
Apple Lisa;  
IBM PC,XT;  
Macintosh;  
DEC Rainbow;  
Apple II-E;

---

INTERNATIONAL DATA CORPORATION





## CIRCUITOS Y SERVICIOS INTEGRADOS

Pastillas y Chips.- Un Chip es una pequeña pieza de silicón, equipada con pequeños circuitos, interruptores y alambres que ejecutan alguna función en un sistema microelectrónico. Desde que se introdujo el primer Chip en el mercado, la principal meta de los diseñadores ha sido la reducción de los circuitos y la compactación de su distribución para lograr mayores velocidades.

La fabricación de una computadora requiere de la interconexión y alojamiento de cientos o tal vez de miles de Chips dentro de un gabinete. La tecnología -- aún en desarrollo -- de pastillas, consiste en la integración de funciones y circuitos muy complejos en una minúscula pieza de silicón.

Una pastilla podría tener su superficie completa de circuitos y reemplazar a cientos de Chips. Un Chip estándar, contiene cientos de transistores, sin embargo una sola pastilla podría contener millones. Los componentes activos de una supercomputadora podrían grabarse dentro de una pastilla o bien podrían agruparse varias pastillas para fabricar computadoras muchas veces más potentes que cualquiera de las que existen ahora.

Cuando alguna parte de algún circuito de un Chip no funciona bien, el Chip completo falla. Esto significa que cada componente debe ser probado y corregido. Para fabricar computadoras más confiables, un concepto de la integración en pastillas es usar un segmento extra de la misma, para alojar circuitos de respaldo. Entonces se podrían utilizar circuitos especiales para diagnosticar defectos o fallas, y cuando sea necesario, automáticamente derivar la señal a los circuitos de respaldo. La habilidad de auto-reparación significa menos interrupciones, menos uso de computadoras de respaldo (que es la solución actual) y menor necesidad de mantenimiento especializado.

Hasta ahora se han fabricado prototipos de pastillas con esta propiedad, aunque su proceso resulta demasiado costoso y requiere de perfeccionamiento.

Conforme los dispositivos hechos a base de silicón se reducen y el número de circuitos integrados crece, la confiabilidad se vuelve un problema. Los Chips generan calor cuando trabajan, más dispositivos significan más calor. Este calor, junto con el tráfico de los impulsos eléctricos entre los circuitos imponen una barrera en la computación.

La nueva tecnología, que está en vías de experimentación, es el uso de materiales alternos como por ejemplo el arseniuro de galio, que incrementa la velocidad de proceso y la capacidad de memoria en algunos tipos de Chips.



Los Chips a base de este material, consumen menos energía y soportan altas temperaturas de operación, inclusive la radiación.

Memoria.- Otro papel importante de la tecnología de los Chips, -- sin duda uno de los más conocidos -- es el almacenamiento activo de la información (Memorias). La capacidad de la memoria de una computadora determina, en cierto modo, la cantidad de tareas simultáneas que puede estar ejecutando su procesador central.

Las llamadas memorias ROMs, (o memoria de sólo lectura) se usan principalmente para almacenar programas permanentes que no requieren ser alterados, como los sistemas operativos por ejemplo. Una variante ampliamente usada en las aplicaciones de los usuarios son los ROMs re-programables, porque ofrecen mayor flexibilidad para volverse a utilizar.

Las memorias de acceso aleatorio RAMs, se usan para almacenar los programas de aplicación de los usuarios.

Las RAMs, son Chips que mantienen temporalmente los datos dentro de una computadora antes de que éstos pasen a medios de naturaleza más permanente, tales como discos o cintas.

Actualmente se producen RAMs de 256 K bits en grandes cantidades. A -- diferencia de los primeros RAMs de 64 K bits que se diseñaron principalmente para minis y macrocomputadoras, las de 256 K se diseñan ahora para optimizar el rendimiento de las grandes computadoras, así como de las computadoras personales y portátiles y; de terminales inteligentes y robots.

Los Chips de memoria de acceso aleatorio, de millones de bits o Mega--bits, han hecho su aparición recientemente, lo que nos hace pensar en nuevos avances importantes en la potencia de las computadoras.

## LA TECNOLOGIA DE LAS TELECOMUNICACIONES

La convergencia de la computación y las comunicaciones alrededor de la microelectrónica, está evolucionando y extendiendo las fronteras de los servicios básicos de telefonía. Nuevas redes de comunicación servicios y productos han hecho su aparición. Las redes de comunicación digital, prácticamente están eliminando las diferencias entre el tráfico de los diversos tipos de comunicación. Los alambres de cobre y los conmutadores mecánicos fueron diseñados para transportar un solo tipo de información: llamadas telefónicas, telegramas, o men mensajes de télex. La capacidad de las fibras ópticas junto con sofisticadas computadoras digitales, transmiten, conmutan y procesan señales de voz, datos, textos, gráficas e imágenes, convertidas en cadenas de impulsor de códigos binarios.

.

.

•  
•  
•  
•  
•

.

•  
•  
•  
•  
•

.

.

.

Un aspecto muy importante de los sistemas de transmisión es el tipo de modulación utilizado para transportar la información. Existen dos tipos principales: el analógico y el digital. Al principio los sistemas de transmisión fueron analógicos, sin embargo, existen ventajas significativas para transmitir las señales en forma digital (en esta forma las señales se representan por pulsos eléctricos). La gran ventaja de los sistemas digitales sobre los analógicos es su mayor facilidad para reconstruir señales distorsionadas. Las señales digitales ofrecen una gran flexibilidad para combinar pulsos que representan voz video o datos, en una transmisión simultánea a través de un medio común (portadora).

Fibras ópticas.- Las fibras ópticas son filamentos de vidrio, cuyo espesor es menor que el de un cabello humano, capaces de conducir haces de luz producidos por un diodo de luz o de rayos laser. Debido a su capacidad aislante, los sistemas de transmisión a base de fibras ópticas son inmunes al "ruido" eléctrico y magnético.

Los anchos de banda que pueden conducir, son impresionantes. Diez mil veces más información que un cable telefónico regular de cobre. Con la transición de los sistemas analógicos a digitales, las ventajas de las fibras ópticas se hacen evidentes: las pérdidas de información son menores, los pulsos de luz requieren de menos repetidoras que los sistemas convencionales; son más durables que el cobre y menos sujetos a la corrosión; más flexibles que el acero. En suma, son más confiables que el cobre.

La transmisión de datos por vías telefónicas.- Antes de la proliferación de las computadoras y las terminales, la única alternativa razonable para transmitir datos era el uso de las líneas telefónicas. Esta alternativa, significaba la aceptación de una tecnología diseñada para propósitos diferentes, en consecuencia, surgieron muchos inconvenientes para la mayoría de las aplicaciones de comunicación de datos. Los más importantes son los siguientes:

1. El más conocido, se debe a la naturaleza analógica de los canales estándar de la telefonía. La necesidad de convertir señales digitales en analógicas y viceversa, obligó a la fabricación de "modems" (moduladores y demoduladores).
2. Otro inconveniente de los circuitos telefónicos para la comunicación de datos es que el costo de transmisión es indiferente a las velocidades. Muchas aplicaciones de comunicación de datos a baja velocidad ( Sobre todo las que dependen de un operador en el extremo de la línea ) resultan sumamente costosas. Para solventar este problema surgió una industria completa de fabricantes de multiplexores y concentradores. Sin embargo, los beneficios de compartir

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

los costos de las líneas de transmisión solo pueden ser aprovechados en localidades en donde existe un buen número de terminales que utilicen el mismo circuito telefónico.

3. Un tercer inconveniente, es que los costos están en función del tiempo de conexión, independientemente de la cantidad de datos de transmisión. La mayoría de las aplicaciones de comunicación de datos comprenden pequeñas ráfagas de transmisión de datos, intercaladas en largos espacios ociosos ( Por ejemplo, mientras una persona formula una consulta desde una terminal, a una computadora que le proporcionará la respuesta). El porcentaje de tiempo efectivo de transmisión puede ser menor al 5% del tiempo de conexión.
4. El cuarto inconveniente de los circuitos telefónicos para la comunicación de datos es la inhabilidad de los circuitos bidireccionales " punto a punto ", para manejar económicamente comunicaciones " punto a multipuntos ". Gran parte de las aplicaciones requieren la distribución de archivos de datos, la actualización de Software o el envío de mensajes y reportes a un gran número de destinos . Hacer ésto con una línea telefónica " punto a punto ", es tan ineficiente que frecuentemente se prefiere el servicio postal. El alivio del correo electrónico permite elaborar y enviar reportes a múltiples destinos, sin embargo ésto está causando congestión en algunas redes de transmisión de datos.
5. El quinto inconveniente se debe a la naturaleza simétrica de la comunicación telefónica. Las velocidades de transmisión de datos por línea telefónica, están determinadas por la calidad de la línea; los modems utilizados; y las velocidades disponibles por la portadora en ambas direcciones ( Aunque solo se usen predominantemente en una dirección). Muy pocas aplicaciones requieren de esta simetría en la velocidad de transmisión . La comunicación entre computadoras grandes y terminales ( o computadoras personales) va desde un 100% del tráfico en una dirección ( por ejemplo, la distribución o transferencia de archivos desde una computadora central hasta terminales remotas ) hasta un 100% de tráfico en dirección inversa ( por ejemplo, la recolección de datos desde diversos puntos de trabajo, de venta o de monitoreo ).

Históricamente, fue correcto asumir que los circuitos telefónicos eran el único medio disponible para la comunicación de datos, no obstante, sus limitaciones para lograr comunicaciones más económicas nos obligan a reconsiderar los requerimientos fundamentales de las aplicaciones para seleccionar las tecnologías de redes y servicios más adecuados. De otra manera, el costo de las comunicaciones será prohibitivo en comparación con los costos de procesamiento y almacenamiento de la información.





La comunicación de datos por satélite.- Los satélites de comunicaciones se utilizaron, en un principio, para substituir una gran cantidad de circuitos telefónicos en rutas transoceánicas o transcontinentales. La transmisión de datos vía satélite, resultaba económica en aplicaciones que involucraban cientos de miles de millones de bits debido a los costos de las grandes estaciones terrenas y a los costos de los circuitos telefónicos necesarios para llevar la señal a la estación terrena, desde la computadora o la terminal.

Sin embargo, los satélites tienen características más adecuadas para la transmisión de datos si se combinan con Micro-estaciones Terrenas de bajo costo. Así por ejemplo:

- 1.- Los costos son independientes de las distancias o localización.
- 2.- Se logra una mayor economía de escala en comunicaciones tipo "punto a multipuntos."
- 3.- La transmisión puede hacerse en forma digital de principio a fin, minimizando, las tasas de error.
- 4.- Es posible utilizar canales de diferentes velocidades en direcciones opuestas.
- 5.- Es más fácil el diseño y configuración de redes.

El surgimiento de las tecnologías de la telecomunicación, nos proporciona una alternativa práctica y económica para la comunicación de datos. Mediante el diseño de redes especiales para la transmisión de datos, a velocidades apropiadas para computadoras personales, es posible lograr muchas ventajas sobre las redes telefónicas. Para entender mejor los beneficios de las nuevas tecnologías, es necesario volver a examinar los supuestos que una vez nos llevaron a considerar apropiados a los circuitos telefónicos como la única alternativa para la transmisión de datos.

#### MEDIOS MASIVOS DE ALMACENAMIENTO.

Durante mucho tiempo, los medios comúnmente utilizados para el almacenamiento de grandes volúmenes de información legible por computadora fueron la cinta y el disco magnético. Sin embargo, en los últimos años ha surgido una nueva posibilidad con efectos de gran alcance sobre la manera en que se guarda y distribuye la información, así como también sobre el tipo de información y su aplicación. Este nuevo medio, lo constituye la tecnología de almacenamiento de información en forma óptica.

Actualmente el almacenamiento óptico está disponible en discos y tarjetas, aunque también se encuentra en desarrollo la cinta. El medio óptico tiene principalmente dos ventajas sobre su contraparte magnética: su capacidad de almacenamiento es muchas veces mayor, en el mismo espacio; y su durabilidad es superior. Son impermeables a los cam-

.

.

.

.

•

.

.

.

.

.

.

.

.

pos magnéticos y a los demás riesgos que se presentan en el manejo normal de estos dispositivos (la grasa de los dedos, los descuidos de escritura, etc.).

La tecnología de los medios ópticos consiste en minúsculos orificios hechos con un rayo laser sobre una superficie cubierta de un polímero. La presencia o ausencia de estos orificios corresponden a los bits que representan la información. Dichos orificios son detectados mediante las propiedades reflexivas de un rayo laser que se refleja sobre ellos.

En virtud de que los rayos que se usan son extremadamente angostos los bits pueden empacarse muy densamente, más que las señales magnéticas. En un disco óptico de unas 5 pulgadas de diámetro se pueden almacenar cerca de 500 millones de caracteres. La capacidad más alta de un disco magnético flexible (floppy disk) del mismo tamaño, podría almacenar hasta 5 millones de caracteres. Un disco duro removible de ese tamaño, actualmente está limitado a un máximo de 10 millones de caracteres, y con un costo mucho mayor que el óptico. Para dar una mejor idea de las capacidades de almacenamiento, la Enciclopedia Británica contiene aproximadamente 30 millones de caracteres de texto.

Otro importante producto de esta tecnología es la tarjeta óptica (también llamada tarjeta laser). Similar a las tarjetas de crédito, las ópticas contienen una franja con información óptica. Por su durabilidad estas tarjetas son muy útiles para guardar información de identidad e histórica, relativas a su portador. Por su gran capacidad de almacenamiento, la tarjeta óptica puede almacenar mucho más información que una magnética del mismo tamaño. Una tarjeta médica puede guardar la historia clínica de un paciente, así como información vital del mismo. Una tarjeta financiera puede guardar límites de crédito, estados de cuenta y un registro histórico de transacciones. La tecnología de los medios ópticos es también más resistente a la alteración fraudulenta que la de los medios magnéticos.

No obstante, los medios ópticos tienen algunas desventajas. No pueden ser regrabados; al igual que un disco fonográfico, solo pueden grabarse una sola vez y escuchados (leídos) muchas veces. Aunque esta característica puede ser una ventaja para algunos propósitos, tales como el archivo de transacciones e imágenes, virtualmente son insertables para las funciones normales del procesamiento de datos.

Otra desventaja potencial es la velocidad de recuperación. Un documento que puede recuperarse en una décima de segundo de un disco magnético "en línea" puede tomar cuatro o cinco veces más, que un disco óptico, y hasta 15 segundos cuando se trata de un archivo de varios discos ópticos.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

## SOFTWARE

El desarrollo de software, sigue siendo un elemento fundamental en la tecnología de la información; una computadora sin programas (software), es como un libro sin contenido. Algunos analistas opinan que el reto fundamental de la tecnología de la información está en el desarrollo del software, más que en las innovaciones del hardware.

Mientras el software de aplicación lleva a cabo las tareas particulares y específicas del usuario, los sistemas operativos son el software que reside permanentemente dentro de la computadora y es el que se encarga de las funciones básicas y de las operaciones comunes de los programas de aplicación.

Aunque los sistemas operativos son invisibles para la mayoría de los usuarios, toda computadora tiene uno. En una microcomputadora, el sistema operativo provee la manera de organizar y acceder datos, en una computadora de gran escala, además distribuye sus recursos entre los usuarios terminales y les facilita el acceso a las bases de datos comunes. El número de terminales que una computadora puede soportar, así como el tamaño de la base de datos que puede manejar y la eficiencia del sistema completo, están determinados por el sistema operativo

El desarrollo de sistemas operativos eficientes, es una tarea muy especializada, y requiere de muchos años-hombre de trabajo, de expertos en software. Los sistemas operativos deben ser compatibles con las generaciones anteriores de equipos; y lo suficientemente flexibles para adaptarse a los cambios del hardware, redes y periféricos.

Durante los días en que solamente existían grandes computadoras, la mayoría del software era desarrollado por el mismo fabricante de equipo o por una casa especializada. Cada fabricante escribía sus propios sistemas operativos para sus productos; y tenían que volverse a escribir para pasarlos a otra máquina. Una vez que el sistema operativo había sido implantado, era extremadamente difícil cambiarlo. -- Prácticamente, los usuarios quedaban encerrados dentro de su propio medio ambiente.

Las primeras microcomputadoras de 8-bits, siguieron un patrón familiar que les permitió utilizar un mismo sistema operativo, relativamente barato y portable. Los desarrolladores de software se dieron cuenta que si escribían programas de aplicación para estos sistemas operativos, se ampliaba considerablemente su mercado. Al mismo tiempo más fabricantes de equipo comenzaron a adoptar este nuevo sistema, -- porque sus equipos serían más atractivos al aceptar los programas de aplicación que empezaban a surgir.

Cuando se incorporaron los procesadores de 16 bits en las microcomputadoras, se incrementó su capacidad y por ende el alcance de sus aplicaciones. Pero la verdadera importancia de esto, es el hecho de --

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

convertir a las micros en equipos multiusuarios. Entonces los fabricantes de software comenzaron a producir masivamente "paquetes integrados de software", --programas de aplicación que pueden trabajar juntos, compartiendo los mismos datos, sin tener que hacer una fabricación especial para cada usuario--. Estos paquetes han sido diseñados para hacer más fácil la transición de una función a otra; por ejemplo, el procesamiento de palabras puede combinarse con graficadores, hojas de cálculo y bases de datos.

Los sistemas operativos que ahora han aparecido (para multi-tareas y multi-usuarios), ofrecen a los usuarios más funciones, la posibilidad de alternar con diferentes tareas y ejecutar diferentes programas de aplicación simultáneamente; pero sobre todo, la oportunidad de enlazar microcomputadoras para compartir recursos caros (impresoras, discos, etc.) y comunicar a los usuarios.

A pesar del auge de la nueva industria, el idioma sigue siendo un obstáculo para hacer más popular el uso de los paquetes integrados de software. Sin embargo, por lo menos tres de las casas de software más grandes del mundo, se han propuesto vencer este obstáculo, al lanzar al mercado sus productos en español con terminología latinoamericana, que permite escribir reportes con acentos y eñes.

## ESTANDARES

"Jamás podrá existir un estándar que nos diga cómo generar una idea brillante; pero sí para comunicarla."\*

La estandarización de la comunicación comenzó con los alfabetos y con los símbolos básicos de las matemáticas, la música y el arte. Siguió con los acuerdos tomados por convenciones especializadas, para la transferencia de información. Un ejemplo muy común, es el uso de los símbolos gráficos internacionales de señalización del tráfico y ayuda al público.

Los rápidos avances de la tecnología de la comunicación, por sí mismos, representan un reto imprevisto y una magnífica oportunidad para evolucionar ordenadamente. Al respecto, la International Organization for Standardization (ISO) ha logrado considerables avances en el desarrollo de estándares para el procesamiento electrónico de la información, tanto por lo que ha consumado, como por su postura fundamental para la futura colaboración internacional.

---

\*Finding and Building Agreement for the Technology of a Better World (Geneva, Switzerland, ISO. 1984).





Hoy por hoy, existen estándares internacionales aprobados por la ISO, para: vocabularios de procesamiento de datos; teclados de terminales y códigos de caracteres legibles por computadoras; lenguajes de programación; códigos magnéticos de información; transferencia de información; etc.

Los estándares internacionales del futuro --en diferentes etapas de desarrollo-- tienen que ver con Redes de Area Local (LAN), imágenes electrónicas, robots industriales e interfaces de computadoras y sistemas de telecomunicación.

Un estándar importantísimo para la próxima década es sin duda el que tiene que ver con la interconexión en red de diferentes tipos y marcas de computadoras. La interconexión de sistemas abiertos (OSI, Open Systems Interconnection) es un estándar de la ISO, que tiene por objeto propiciar un medio ambiente de sistemas abiertos en el cual, cualquier computadora conectada a cualquier red, pueda establecer comunicación con cualquier otra computadora de la misma red o de una red ligada para lograr una aplicación efectiva de funciones.

Si los diferentes fabricantes de computadoras incorporaran protocolos estándar, los usuarios tendríamos mayores facilidades para construir redes de computadoras, utilizando los sistemas que mejor se adapten a nuestras necesidades, sin importar la marca.

## REDES

Un concepto reciente que el mundo no acaba aún de digerir es el de Redes de Area Local (LAN), para conectar microcomputadoras. Desde un punto de vista práctico las redes locales se definen como: dos o más computadoras intercomunicadas para compartir sus recursos, dentro de una misma área o edificio mediante un enlace físico que puede ser cable, normalmente en distancias cortas (menos de 2000 mts).

El objetivo primordial de una red local de microcomputadoras es compartir información o equipos costosos, entre varios usuarios. Por ejemplo, cuando dos computadoras están conectadas en red, una aplicación puede estar almacenando datos en el disco duro de la computadora 1 al igual que otras aplicaciones, y cuando el usuario de la computadora 2 desee utilizar dichas aplicaciones, solo tiene que acceder el disco duro de la computadora 1, como si él lo tuviera en su computadora. Las características operativas de la red, dependen del tipo de red.

Esencialmente existen cuatro configuraciones (o topologías) básicas usadas en redes locales : Estrella; Bus; Arbol y Anillo.

•  
•  
•  
•  
•

•  
•  
•  
•  
•

Algunas de las redes comerciales que de pronto han proliferado en el mercado internacional son: INTERBRIDGE; STARLAN; PRONET; DIGITAL DATA; PERSONAL MINI; S-NET; ARCNET; G-NET; ETHERNET; DECNET; TOPS; TOWER NET SNA; LAN LINK; y algunas otras.

Entre los fabricantes de redes, se han llevado a cabo una serie de debates, buscando dominar el mercado, en donde si bien la industria no ha crecido como se esperaba, si han nacido algunas empresas y algunos productos que determinan el liderazgo en este sentido. Tal es el caso de Novell con su NetWare; e IBM con su Token-Ring, entre otros. Una tendencia que se ha venido discutiendo tras las experiencias de los usuarios, es la instalación de redes pequeñas, ya que la mayoría de la información dentro de una corporación fluye dentro de un mismo departamento y sólo un diez por ciento, aproximadamente, sale del área departamental, esto es que los distribuidores finalmente se han percatado de que los usuarios intentan instalar redes departamentales más pequeñas y unir las entre sí.

#### CONCLUSIONES

Desde luego es imposible cubrir en una sola sesión, todas las innovaciones que hasta hoy han surgido en el campo de la tecnología de la información. Sin embargo, es posible describir las características básicas del patrón general que parecen seguir:

- \* Un mayor acercamiento entre productores y usuarios, desplazando cada vez más el intermediarismo, como controlador de la tecnología;
- \* Un desplazamiento de terminales "tontas" de un solo propósito, a terminales "inteligentes" de multi-propósitos;
- \* Una mayor capacidad de almacenamiento y comunicación;
- \* Un mayor énfasis en el desarrollo de software que en el de hardware;
- \* Un mayor número de redes de propósitos múltiples que de redes dedicadas.

Sin duda alguna, nos encontramos en el principio de un período de expansión, en el cual las nuevas tecnologías se están difundiendo aún más activamente alrededor del mundo.

La clase de futuro que tendremos, depende de las decisiones de ahora. Estas decisiones dependen, en gran medida, de nuestro entendimiento práctico sobre el papel que juega la tecnología de la información en la sociedad.

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100

BIBLIOGRAFIA

Edwin B. Parker. "Cost-effective data for personal computer applications using micro earth stations". Journal on Selected Areas in Communications, Vol. SAC-3, No.3 (May 1985).

J Martin. Communications Satellite Systems. Englewood Cliffs, New Jersey, Prentice - Hall, 1978.

Edwin B.Parker. "Satellite micro earth stations - a small investment with big returns", Data Communications, January 1983, p, 97.

Edwin B.Parker. "Micro earth stations as personal computer accessories", Proceedings of the IEEE, Vol. 72, No. 11 (Nov 1984), pp. 1526-1531.

150 Bulletin, Vol. 16, No. 7 (August 1985).

Robert Zimmermann. "Chips and integrated services" ATAS Bulletin, Issue 3, June 1986.

Ian M. Ross. "Telecommunications and the new information technologies: trends and implications" ATAS Bulletin, Issue 3, June 1986.

Software: An Emerging Industry, Information, Computer, Communications Policy. No. 9 (Paris, ODEC 1985).

Leonardo Armas. "Componentes y Realidades de las Redes de Area Local" Computerworld/México, Año 8, No. 180, pp 18-19.

Brad O'Brien. "TSDN: user think it's a distant prospect.Wrong". Data Communications, December 1985.

" Technology Talkin Electronic Language " Handling and Shipping Management, ( September, 1985 ).

ILET

Trabajo sobre redes.