

# **TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN E A COMUNICACIÓN**

*Ramón Carlos Suárez y Alonso*

**IDEASPROPIAS**  
editorial



# Tecnoloxías da Información e a Comunicación

---

Introdución aos Sistemas de  
Información e de Telecomunicación

**IDEASPROPIAS**  
*editorial*



# Autor

---

**Ramón Carlos Suárez y Alonso** (Vigo, 1962) é informático, empresario e teletraballador. É titulado en Informática de Xestión e cursou dous másteres, un en Enxeñaría do Software e outro en Administración de Empresas.

A súa extensa formación técnica e empresarial cualifícao como experto recoñecido por prestixiosas institucións (UNESCO, UNED, universidades de Vigo e de Santiago de Compostela, Universidade Pontificia de Salamanca, Instituto Catalán de Tecnoloxía, Euroforum El Escorial, CSIC, Fundesco, Dale & Carnegie, Dr. Edward de Bono, Microsoft, IBM, Telefónica, Sony, etc.). Os seus amplos coñecementos abranguen numerosos ámbitos: administración de empresas, marketing e vendas, creatividade, comunicación eficaz, propiedade intelectual, animación sociocultural, tecnoloxía educativa, informática, telecomunicacións, multimedia, infografía, realidade virtual, comercio electrónico, etc.

Traballou como directivo en compañías multinacionais como IBM ou Telefónica, como docente e divulgador da sociedade da información, e como asesor estratéxico de empresas, asociacións e institucións internacionais.

Así mesmo, asesorou varias lexislaturas da Xunta de Galicia e do Goberno de España. Actualmente, é experto asesor da Comisión Europea en Bruxelas e da ONU.

Ficha de catalogación bibliográfica

**Tecnoloxías da información e a comunicación.  
Introdución aos sistemas de información e de telecomunicación**

**1.ª Edición**

**Ideaspropias Editorial, Vigo, 2008**

**ISBN: 978-84-9839-108-4**

**Formato: 17 x 24 cm • Páxinas: 66**

TECNOLOXÍAS DA INFORMACIÓN E A COMUNICACIÓN. INTRODUCCIÓN  
AOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN E DE TELECOMUNICACIÓN.

Non está permitida a reprodución total ou parcial deste libro, nin o seu tratamento informático, nin a transmisión de ningunha forma ou por calquera medio, xa sexa electrónico, mecánico, por fotocopia, por rexistro ou outros métodos, sen o permiso previo e por escrito dos titulares de Copyright.

DEREITOS RESERVADOS 2008, respecto á primeira edición en español, por

© Ideaspropias Editorial.

ISBN: 978-84-9839-108-4

Depósito Legal: VG 152-2008

Autor: Ramón Carlos Suárez y Alonso

Tradutora: M.ª del Carmen Pereiro González

Impreso en España - Printed in Spain

Ideaspropias Editorial incorporou na elaboración deste material didáctico citas e referencias de obras divulgadas e cumpriu todos os requisitos establecidos pola Lei de Propiedade Intelectual. Polos posibles erros e omisións, escúsase previamente e está disposta a introducir as correccións pertinentes en próximas edicións e reimpresións.

## ÍNDICE

---

1	Introdución.....	1
2	Conceptos xerais das tecnoloxías da información e a comunicación .	2
3	Evolución histórica da informática.....	6
4	Compoñentes dun ordenador.....	9
	4.1. Hardware .....	10
	4.2. Software .....	15
5	Redes.....	19
6	Tipos de usuarios das TIC .....	25
7	Telecomunicacións.....	26
8	Sistemas de información.....	29
	8.1. Estrutura da información.....	30
	8.2. Programas e sistemas operativos.....	35
	8.3. Sistemas integrados de xestión.....	36
	8.4. Sistemas de telecomunicación.....	38
	8.5. Internet .....	39
	8.6. Intercambio de información entre empresas.....	41
9	Función social das TIC.....	42
10	O futuro da sociedade da información e o coñecemento .....	45
	RESUMO.....	47
	AUTOAVALIACIÓN.....	49
	SOLUCIÓNS Á AUTOAVALIACIÓN.....	51
	BIBLIOGRAFÍA.....	53





# Tecnoloxías da información e a comunicación

## 1 Introducción

O efecto 2000 puxo no aire a humanidade a Noitevella do ano 1999, noite na que se podía paralizar toda a tecnoloxía mundial. Quizais se magnificou o posible efecto, pero serviu para que o mundo enteiro se decatase de que estamos inmersos na sociedade da información e do coñecemento, así como da dependencia que temos das tecnoloxías da información e a comunicación.

A nova economía baséase nuns piares aparentemente moi delicados: os datos, secuencias de números abstractos que viaxan en forma electrónica polo aire ou polos cables. Pero ademais de delicados, son poderosos, posto que os datos, debidamente procesados, se transforman en información de utilidade. A información analizada, almacenada, transmitida, reutilizada e compartida xera coñecemento.

A economía mundial depende actualmente dos sistemas de información e de telecomunicación, e un apagamento dixital podería ocasionar unha grave crise.

A boa noticia é que é moi improbable que aconteza o apagamento dixital, tan difícil como que houbera un apagamento eléctrico mundial ou que deixase de chegar auga potable a todos os nosos fogares á vez.

Neste módulo, analizaranse os principais conceptos relacionados coas tecnoloxías da información e a comunicación, así como a súa estrutura e a integración entre os elementos que as compoñen.

O obxectivo desta obra é mostrar, de forma sinxela, a complexidade dos sistemas de información e telecomunicación.

## 2 Conceptos xerais das tecnoloxías da información e a comunicación

As **Tecnoloxías da Información e a Comunicación (TIC)** están presentes en todos os ámbitos da nosa sociedade actual, dende as máis grandes corporacións multinacionais, ás pemes, gobernos, administracións, universidades, centros educativos, organizacións socioeconómicas e asociacións profesionais e particulares.

Ordenadores, teléfonos móbiles, reprodutores MP3, tarxetas de memoria, Televisión Dixital Terrestre (TDT), Discos Versátiles Dixitais (DVD) portátiles, navegadores Global Position System (GPS), Internet, etc., son tecnoloxías que se converteron en imprescindibles para moitas persoas e empresas.

A aplicación das TIC a todos os sectores da sociedade e da economía mundial xerou unha serie de termos novos como, por exemplo, *e-business* e *e-commerce* (negocio e comercio electrónico), *e-government* (goberno electrónico), *e-health* (sanidade electrónica), *e-learning* (formación a distancia), *e-inclusion* (inclusión social dixital ou acceso ás TIC dos colectivos excluídos socialmente), *e-skills* (habilidades para o uso das TIC), *e-work* (teletraballo), *e-mail* (correo electrónico), banda ancha (ancho de banda grande no acceso ás redes de telecomunicación), domótica (control de electrodomésticos no fogar), etc.

@, MP3, bit, byte, K, mega, SMS, ADSL, GPS, ISP, ASP, SAP, EDI, XML, HTML, B2B, B2C, PDA, RAM, ROM, ERP, CRM, e-business, e-mail, disco duro, chip, Web, Internet, 3G, folla de cálculo, USB, formatar, dominio... Estes son algúns termos utilizados habitualmente por usuarios e técnicos das tecnoloxías da información e a comunicación.

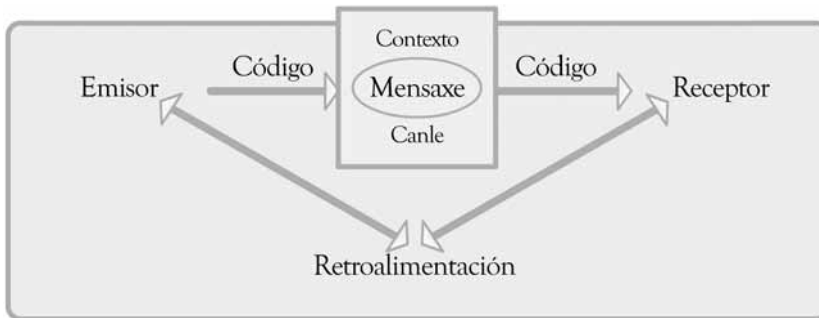
Para empezar, imos distinguir os **conceptos básicos** que compoñen as tecnoloxías da información e a comunicación.

Por unha parte, temos o concepto de **tecnoloxía**, definida como a ciencia que estuda os medios técnicos e os procesos empregados nas diferentes ramas da industria e dos negocios.

Por outra parte, a tecnoloxía da información, tamén chamada **informática**, é a ciencia que estuda as técnicas e procesos automatizados que actúan sobre os datos e a información. A palabra «informática» provén da fusión dos termos

«información» e «automática», o que orixinalmente significaba a realización de tarefas de produción ou de xestión por medio de máquinas (autómatas).

Ademais, as tecnoloxías da comunicación ou, exactamente, as tecnoloxías da **telecomunicación**, estudan as técnicas e procesos que permiten o envío e a recepción de información a distancia. A **teoría da comunicación** define esta como a forma de transmisión de información, a posta en contacto entre pares, é dicir, o proceso polo cal se transmite unha **mensaxe** por unha **canle**, entre un **emisor** e un **receptor**, dentro dun **contexto** e mediante un **código** coñecido por ambos os dous.



Na comunicación, o **emisor** transmite unha mensaxe ou sinal codificado ao **receptor**. Na comunicación humana, tanto o emisor como o receptor poden ser persoas<sup>1</sup>, grupos de persoas ou instrumentos preparados por persoas para a emisión e recepción de sinais (ordenadores, teléfonos, semáforos, televisores, reloxos, etc.). O emisor envía unha mensaxe codificada mediante un código que ten que poder ser interpretado axeitadamente polo receptor.

Unha **mensaxe** é calquera información que significa algo para alguén. Pode ser captada por calquera dos nosos sentidos e é posible xeralmente de forma natural (indicio) ou artificial (símbolo). Unha mensaxe pode ser, por exemplo, un aceno a outra persoa, un aplauso, unha caricia, o fume que informa da presenza dun lume, un ladrido dun can, un concerto dun pianista, unha luz vermella dun semáforo que indica que hai que deterse na vía pública, un anuncio

<sup>1</sup>A **comunicación** establécese entre todos os seres da natureza, sexan animais ou plantas, que están dotados da capacidade de xerar e interpretar as mensaxes elaboradas mediante os seus propios códigos, establecidos pola evolución natural de forma innata ou aprendida, e na súa interacción con outras especies (cores e formas das plantas para atraer insectos no seu proceso de polinización, linguaxe das baleas baixo o mar, sinais que emiten as abellas acerca do seu panal, etc.).

publicitario de televisión, unha carta manuscrita, un informe procesado por ordenador, un asubío dun chifre dun árbitro nun partido de fútbol, etc. Un indicio ou un símbolo (ou un conxunto deles) convértese en mensaxe cando alguén está en disposición de interpretala e comprendela como, por exemplo, cando un tren anuncia a súa saída cun asubío ou cando un poema provoca un sorriso nun lector.

A **canle** de transmisión da mensaxe, tamén chamada **soporte físico da mensaxe**, é o medio polo que se realiza o envío dos datos ou información. No caso dun sistema de telecomunicación para a transmisión de datos **analóxicos** ou **dixitais** en formas de ondas de radio ou televisión, a canle pode ser o aire ou os cables de telecomunicación (redes telefónicas).

**Dato analóxico** é a representación non numérica de valores continuos, en formato de sinal electromagnético, que corresponden a un determinado fenómeno físico.

**Dato dixital** é a representación numérica de valores discretos, en formato electrónico, óptico ou magnético, segundo un código baseado nun sistema de numeración (decimal, hexadecimal e binario).

Mesmo se experimentou con éxito por parte das compañías eléctricas a transmisión a través dos cables de condución eléctrica. Hai uns anos transmitíanse as ondas de radio e de televisión polo aire, mentres que as comunicacións telefónicas se establecían por cable, pero curiosamente, nos últimos tempos, a canle de transmisión é o contrario, isto é, actualmente envíanse os sinais de radio e televisión por cable, mentres que as comunicacións telefónicas se establecen polo aire (telefonía móbil).

Unha canle é vulnerable ás interferencias, tamén chamadas **ruídos**, e depende das circunstancias nas que se establece a comunicación, que poden distorsionar a mensaxe que está a circular nun determinado momento. Estas distorsións poden deberse á falta de luz ou á distancia para ver ou oír unha mensaxe, ao exceso de ruído, á presenza de moito vento ou chuvia á hora de percibir un olor nun exterior, etc. Nos sistemas de telecomunicación establécense medidas para a corrección de erros como, por exemplo, a redundancia.

O **contexto** é outro elemento fundamental na comunicación. O contexto dunha mensaxe vén dado polas mensaxes previas ou posteriores á devandita mensaxe, así como o espazo, o tempo e as circunstancias nas que se produce o proceso de comunicación.

O **código** é un conxunto de regras ou protocolos que fan comprensible unha mensaxe, así como o contido e a forma de expresar a mensaxe en si mesma. Un código defínese por convenio, entre pares ou entre un colectivo, para que poida ser interpretado mediante, por exemplo, linguaxe oral, linguaxe escrita, código morse, sistema braille, código binario, luces dun semáforo, sinais de tráfico, sinais marítimos, bandeiras, mapas, linguaxe de signos, sinais de fume, etc. O código debe ser coñecido e aceptado polo emisor e o receptor. Unha mensaxe é codificada na orixe polo emisor e descodificada no destino polo receptor, tanto se a mensaxe se expresa de forma natural, como artificial.



Unha mensaxe está composta por dous elementos: o **significante** e o **significado**. O significante é o compoñente material que é percibido polos sentidos, mentres que o significado é o concepto que evoca. Por exemplo, se alguén pronuncia a palabra «gato», o significante sería a secuencia fonética que escoitamos e o significado sería «animal felino doméstico» ou «instrumento para levantar un coche ao cambiar unha roda picada». O significante determina o código e o significado determina o contexto, ademais do código.

A **semiótica** é a ciencia que estuda o signo. Esta consta de tres partes: a **sintáctica**, que estuda o significante, é dicir, os signos e as relacións entre os signos; a **semántica** que estuda o significado; e a **pragmática**, que estuda as relacións entre o significante e os usuarios que o interpretan.

Unha mensaxe pode ser indescifrábel se non se coñece a clave coa que o emisor a codificou. A técnica que se utiliza en informática para enviar mensaxes seguras chámase **criptación** ou **cifrado de mensaxes**, para o que se utilizan certificados dixitais baseados en claves públicas e privadas; e a sinatura dixital

é a forma de identificación máis estendida actualmente, que permite garantir que o emisor é quen di ser e fai que a mensaxe circule de forma segura pola canle de transmisión ata o receptor, é dicir, evita que a mensaxe sexa modificada polo camiño.

Nas **TIC**, as mensaxes son instrucións e datos que se transmiten entre emisor e receptor (usuarios) por unha canle dixital (*hardware*), establecidas por un código (*software*) dentro dun contexto establecido por convenios internacionais.

### 3 Evolución histórica da informática

O **ordenador**, base da informática, é unha máquina electrónica que procesa de forma automática os datos. Ademais, permite almacenalos, recuperalos e transmitilos.



Dende o principio da humanidade, a necesidade de repetir tarefas de cálculo para completar grandes proxectos levou os investigadores e técnicos ao desenvolvemento de máquinas que puidesen levar a cabo automaticamente estas tarefas.

A primeira ferramenta que se utilizou para realizar cálculos foi o **ábaco**, usado por chineses, babilonios, gregos, romanos e occidentais ata o século XVII. A mediados deste século, o matemático e teólogo francés **Blaise Pascal** desenvolveu a primeira **calculadora mecánica** que permitía realizar sumas e restas.

Posteriormente, en 1694, o científico alemán **Gottfried Wilhelm Leibniz** construíu outra máquina que tamén podía multiplicar e dividir.

En 1835, o inglés **Charles Babbage** construíu unha **máquina analítica** que realizaba cálculos. Esta máquina considérase o primeiro exemplo de ordenador, orixinou o concepto de codificación dixital (1 = SI, 0 = NON) e de programación. Foi programada por **Augusta Ada Byron**, a primeira programadora da historia. Tamén no século XIX, o americano **Hermann Hollerith** deseñou unha máquina que lía tarxetas perforadas similares ás deseñadas por Charles Babbage, co obxectivo de mecanizar o censo dos Estados Unidos en 1890, o que deu lugar máis adiante, en 1924, á creación do xigante informático IBM®.

Nos anos trinta do século XX, IBM empezou a utilizar interruptores e contactos electromecánicos en estado de acendido ou apagado, comezando a era do ordenador dixital. O primeiro ordenador que utilizou **válvulas de baleiro** foi, a principios dos anos corenta, o Electronic Numerical Integrator And Computer (ENIAC) que pesaba 30 toneladas, pero era necesario configuralo totalmente cada vez que se poñía en marcha. En 1946, **John von Neumann** ideou os principios básicos dun ordenador, de modo que puidese almacenar nunha memoria un programa, sen necesidade de modificar os circuítos internos cada vez que se realizaba un programa. Nos anos cincuenta, comezou o desenvolvemento da primeira xeración de grandes ordenadores comerciais considerados rápidos e eficientes, como o UNIVAC 1. A comezos da década dos sesenta, o **transistor** substituíu as válvulas de baleiro utilizadas ata o momento, así naceu a segunda xeración de ordenadores.

En 1965, desenvolvéronse os primeiros circuítos integrados que albergaban nun **chip** gran cantidade de transistores, ocupando un espazo moi reducido. As técnicas de miniaturización alcanzaron un desenvolvemento tal que no ano 1970 se construíu o primeiro microprocesador que integraba toda a Unidade Central de Proceso (UCP) dun ordenador. En 1973, a compañía americana Intel® desenvolveu o primeiro **microprocesador** comercial chamado 8008, que evolucionou enseguida ao 8080 e que chegou ata os nosos días como 80x86, que foi a base do desenvolvemento masivo da primeira xeración de microordenadores.

Nos anos sesenta, compañías como Apple®, Commodore® ou RadioShack® crearon os primeiros modelos de microordenador, que comezaron a incluír dispositivos adicionais como pantallas, teclados e unidades de almacenamento. Ao mesmo tempo que comezou a revolución dos microordenadores, empezou

a era da programación para estas máquinas de uso profesional e persoal, co nacemento de Microsoft<sup>®</sup>, que facilitou un sistema operativo (MS-DOS) e unha linguaxe de programación sinxela (BASIC) que poñía ao alcance de todos o, ata ese momento complexo, mundo da programación. En 1981, a compañía IBM lanzou o seu primeiro microordenador, denominado **ordenador persoal**, co sistema operativo MS-DOS ou PC-DOS de IBM.

Nos anos oitenta, comezaron a comercializarse de xeito masivo os ordenadores con potencia abonda para usos persoais e profesionais, dende os superordenadores (cunha capacidade colosal de cálculo, en aplicacións científicas especializadas), macroordenadores (*mainframes*, para uso en grandes corporacións, banca, Administración Pública, etc.), pasando polos miniordenadores (de uso profesional e aplicacións gráficas de alto rendemento), microordenadores (para uso persoal e profesional), ata os ordenadores de peto e nanoordenadores (de tamaño diminuto). Tamén nos anos oitenta naceron masivamente compañías dedicadas ao desenvolvemento de programas de uso xeral (follas de cálculo, procesadores de texto, xestores de bases de datos, etc.).



Dende os anos noventa ata os nosos días, a evolución da tecnoloxía integrada nos ordenadores duplácase, aproximadamente cada ano e medio (Lei de Moore). Incrementábase así a potencia de cálculo, a capacidade de memoria e as prestacións; redúcese cada vez máis o tamaño dos seus compoñentes, e aumenta exponencialmente a utilidade dos programas.

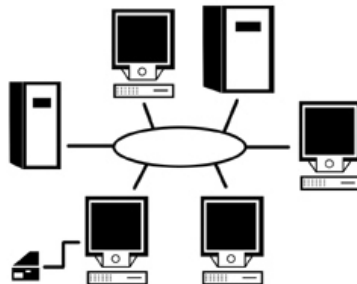


## 4 Compoñentes dun ordenador

O ordenador componse de dúas partes principais que funcionan de forma dependente, xa que sen unha, a outra non funciona e viceversa. Estes compoñentes son o **hardware** (parte física e material) e o **software** (parte lóxica, inmaterial e programación).

Hai unha terceira parte dun sistema de información que permite a conexión entre varios ordenadores: as redes, que, cando conectan ordenadores próximos, se chaman **redes locais** e, cando conectan ordenadores distantes, se denominan **redes de telecomunicacións**.

Así mesmo, existe unha cuarta parte dos sistemas de información e telecomunicación, quizais a máis importante: o **usuario**. As súas habilidades para manexar estas tecnoloxías (*e-skills*) dependen en boa parte dunha axeitada formación e da dispoñibilidade de acceso que teña a elas (brecha dixital).



«Quería mercar un portátil, cun procesador Dual Core, 2 xigabytes de RAM, disco duro de 120 xigabytes (GB), regravadora de DVD  $\pm$ R/RW dual dobre capa, lector múltiple de tarxetas SD/CF/MMC/TRANSFLASH, monitor TFT de 19" de 1280x1024 de resolución e tarxeta gráfica con 256 megabytes (MB), webcam de 1,2 megapíxeles, tarxeta USB 2.0, sintonizadora de TDT, un pack de VoIP, un módem USB 3G de 3,2 megabits por segundo (Mbps) con tarifa plana de acceso a Internet, con wifi e bluetooth, Windows Vista e Microsoft Office Edición Profesional...»

Tanto os grandes ordenadores coma os de peto inclúen unha serie de compoñentes que forman a súa arquitectura e permiten o seu correcto funcionamento.

Os **compoñentes** dun ordenador son os seguintes:

- **Hardware:**
  - UCP, formada pola unidade de control, a unidade aritmético lóxica e a memoria principal (ou memoria interna).
  - Periféricos de entrada, de saída e de memoria secundaria (ou almacenamento externo auxiliar).
  - Interfaces e buses para conectar a UCP cos periféricos.
- **Software:**
  - Programas, sistema operativo e aplicacións.

#### 4.1. Hardware

O **hardware** é a parte física e material do ordenador, o que se pode tocar, incluíndo todos os materiais que o compoñen, tanto internos coma externos: chips, pezas electrónicas, plásticos, metais, cristais, circuitos integrados, periféricos, cables internos e das redes de telecomunicación, compoñentes biotecnolóxicos, etc.

Os elementos que constitúen o hardware son a UCP, os periféricos de entrada, de saída e de memoria secundaria, e as interfaces e buses.

A **UCP** é o cerebro do ordenador. Está formada pola unidade de control, a unidade aritmético lóxica e a memoria interna ou principal. Controla todas as operacións que realiza o ordenador, procesa e xestiona todas as funcións de entrada, almacenamento e saída de datos.

Actualmente, a UCP está integrada nun só chip, chamado **microprocesador**, agás a memoria interna que se presenta nun ou varios chips independentes. Nos últimos anos, utilízanse nos ordenadores persoais un, dous ou catro microprocesadores da familia 80x86 (antes chamados 286, 386, 486 e agora

Pentium®) de Intel ou doutros fabricantes como Motorola® ou AMD®; en ordenadores de peto e teléfonos móbiles empréganse tamén microprocesadores de Intel, Motorola, Nokia®, etc. Nos grandes ordenadores e superordenadores, úsanse varios microprocesadores que traballan en paralelo.

A **unidade de control** supervisa e comproba as funcións que se realizan en todo o ordenador, executa e interpreta as instrucións que indique o programa correspondente.

A **unidade aritmético lóxica** realiza e comproba todas as operacións aritméticas e lóxicas que se requiren na execución dun programa.

A potencia dun microprocesador mídese na cantidade de operacións que pode facer nun segundo (a unidade de medida é o flop, cada mil operacións é un quiloflop; un millón de operacións, un megaflop; mil millóns, un xigaflop; un millón de millóns, un teraflop, etc.). Tamén se pode medir o rendemento dun microprocesador pola frecuencia á que traballa o reloxo integrado (en hertz [Hz], quilohertz [kHz], megahertz [MHz], xigahertz [GHz], etc.).

A **memoria principal** ou **memoria interna** tamén forma parte da UCP, é o lugar onde se almacenan temporalmente as instrucións e os datos mentres se executa un programa ou unha parte dun conxunto de programas. Considéranse dous **tipos básicos de memoria interna**:

- A **memoria principal volátil**, é dicir, na que se borra todo o seu contido cando se apaga o ordenador, chamada memoria de acceso aleatorio ou Random Access Memory (RAM). É unha memoria na que se poden ler e escribir temporalmente datos.
- A **memoria principal non volátil**, isto é, na que non se borra o contido cando se apaga o ordenador, chamada memoria de só lectura ou Read Only Memory (ROM). Esta contén os programas e datos que forman parte do sistema de arranque e operativo do ordenador.

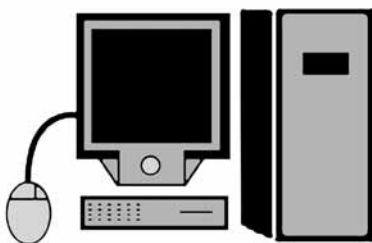
A capacidade de memoria interna, ao igual que a externa, mídese pola cantidade de datos que pode almacenar. Actualmente, a cifra de memoria interna RAM incluída nos ordenadores persoais é de 1 ou 2 GB, a ROM é de centos de megas e a externa pode chegar a centos de xigabytes. Tamén se ten en conta a velocidade de acceso á devandita memoria por parte da unidade de control e da unidade aritmético lóxica medida en milisegundos ou nanosegundos.

Nos ordenadores persoais, a UCP alóxase na placa principal ou placa nai, xunto coas placas de memoria interna e outros elementos de control e xestión de periféricos. A RAM pódese engadir en chips adicionais e a ROM adoita vir xa programada de fábrica en chips soldados á esa placa.

Os periféricos de entrada, de saída e de memoria secundaria, tamén chamados respectivamente unidades de entrada, unidades de saída e unidades de almacenamento externo auxiliar, son os dispositivos que permiten introducir datos no ordenador para ser procesados pola UCP, para ser almacenados na memoria secundaria ou para enviar os resultados de maneira que poidan ser percibidos polos nosos sentidos.

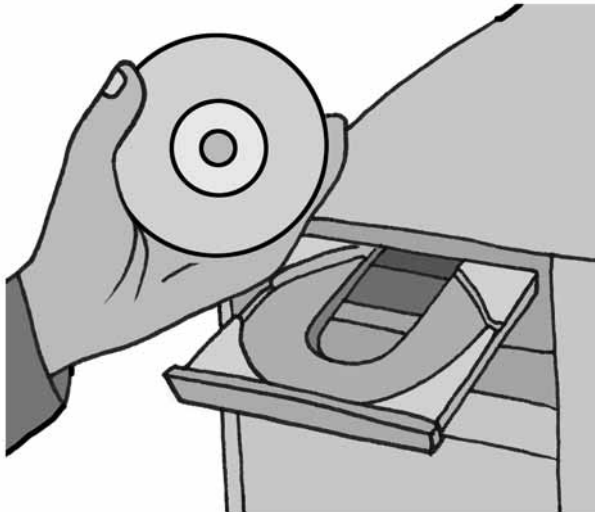
Os **periféricos de entrada** son, por citar algún exemplo, o teclado, o rato, o escáner, o lector de código de barras, a cámara dixital, a *webcam*, a pantalla sensible ao tacto, o lapis óptico, o *joystick*, a táboa dixitalizadora, o micrófono, os sensores (de luz, de temperatura e de movemento) e todos aqueles que permiten introducir datos no ordenador para ser procesados por este.

Os **periféricos de saída** son dispositivos que permiten mostrar os datos, os resultados de operacións aritméticas, lóxicas, imaxes, sons ou calquera outra forma na que poidamos percibir información cos nosos sentidos. Tamén son dispositivos que poden transmitir datos a outros dispositivos para completar parte do procesamento da información. Algúns dos periféricos de saída máis coñecidos son a pantalla ou monitor, o canón de proxección, a impresora, o *plotter*, os altofalantes, os robots ou autómatas que realizan tarefas dirixidas polo ordenador, e calquera outro dispositivo que permita representar ou enviar datos procesados ou almacenados no ordenador.



Os **periféricos de memoria secundaria** ou de **almacenamento externo auxiliar** son os dispositivos que permiten almacenar de forma permanente, ou de longa duración, os datos. Poden almacenalos de forma eléctrica, magnética, óptica, holográfica ou mesmo biolóxica (estase a investigar o almacenamento en moléculas de seres vivos).

Os dispositivos máis coñecidos son o disco flexible (Floppy Disc [FD]), o disco duro (Hard Disk [HD]), o disco duro externo extraíble, o disco compacto (Compact Disc [CD]), ou outras variantes como videodisco, DVD ou Blu-ray Disc, a cinta magnética, o *pendrive*, etc. É importante distinguir entre o dispositivo de lectura/escritura de datos e o soporte físico propiamente dito que almacena os datos, por exemplo, a unidade de almacenamento auxiliar regravadora de DVD dual dobre capa é o aparato que le e grava, mediante láser, nunha ou dúas capas, os discos ópticos de diferente formato chamados DVD+R/-R/RW, etc.

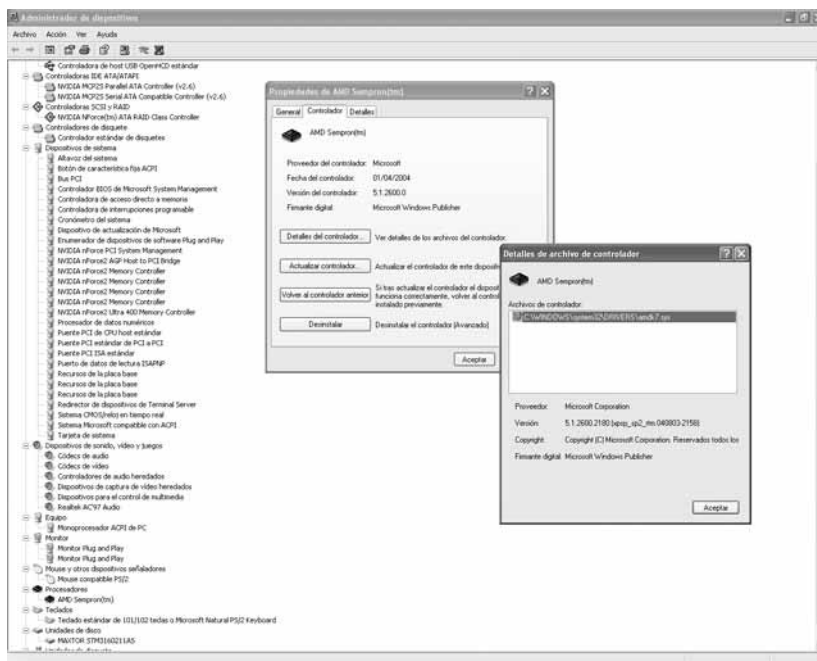


Calquera periférico de entrada, saída ou almacenamento pode á súa vez conter outros periféricos, un microprocesador ou outro chip especializado en procesar datos como, por exemplo, as impresoras multifunción de gama alta que actualmente incorporan dende o seu propio microprocesador, que permite copiar, escanear, procesar imaxes, etc., e a súa propia memoria RAM ampliable, ata un disco duro propio, lector de tarxetas de memoria, pantalla de visualización de imaxes fotográficas, escáner, módem para a recepción e transmisión de fax, ademais das funcións de impresión. Outro exemplo son as cámaras dixitais que, ademais de facer fotos e vídeos, inclúen tarxetas de almacenamento para datos dixitais de calquera tipo, reproducen son en formato MP3 e funcionan como *webcam*.

Os dispositivos de rede son ao mesmo tempo periféricos de entrada e de saída, xa que permiten o envío ou a recepción de datos entre a UCP e outros

ordenadores ou periféricos situados a distancia. En caso de que establezan a comunicación nun lugar próximo, como dentro dun edificio, chámanse **dispositivos de rede local** (Local Area Network [LAN]); se é en lugares a gran distancia, chámanse **dispositivos de telecomunicación** (Wide Area Network [WAN]). Poden establecer a comunicación por cable (**redes con fíos**) ou sen cable (**redes sen fíos** ou wifi, e redes en mobilidade ou celulares). Algúns dos dispositivos de rede máis utilizados son o módem, o *router*, as tarxetas Ethernet ou de rede TokenRing, as tarxetas wifi, os cables de par trenzado, o cable coaxial e os cables de fibra óptica, entre outros.

Os ordenadores portátiles de última xeración xa inclúen dentro do propio microprocesador a capacidade de comunicación sen fíos, mentres que noutros ordenadores é necesario conectar unha tarxeta de expansión á rañura de expansión correspondente para engadir a capacidade de conectarse en rede con outros ordenadores ou periféricos.



Unha **interface** e un **bus** son compoñentes dun ordenador que permiten conectar os periféricos coa UCP. Os datos transmítense dentro do ordenador (placa principal nos ordenadores persoais) a través dos buses de comunicacións, que se clasifican segundo sexan bus de datos, bus de direccións ou bus de control.

Un bus conecta directamente a UCP cunha interface; é a canle de comunicación dixital. Unha interface (ou porto de entrada e saída) é unha peza de hardware ou de software que conecta algún periférico á UCP mediante os buses. A unha interface hardware chámasele **porto, rañura de expansión** ou **zócolo**. Exemplos de portos son o porto Universal Serie Bus (USB), o porto infravermellos ou o porto *bluetooth*. A unha interface software chámasele **driver**, que é un programa que inclúe instrucións e normas de manexo do periférico instalado a unha interface hardware.

## 4.2. Software

O segundo compoñente máis importante dun sistema de información e comunicación é o **software**, que é a parte lóxica, inmaterial e abstracta, que non se pode tocar, coñecida tamén como os programas de ordenador.

Os **programas de ordenador** son secuencias estruturadas de instrucións que indican ao hardware e a outros programas que é o que deben facer cos datos. Os programas son creados polos programadores informáticos e polos usuarios con coñecementos abondos de programación.

O software clasifícase en catro **tipos**: linguaxes de programación, programas de base, aplicacións e *middleware*.

- **Linguaxes de programación:**

Unha linguaxe de programación é un código de comunicación co ordenador que permite crear programas que realizan procesos executables como cálculos, operacións lóxicas e operacións de todo tipo. Unha linguaxe de programación inclúe instrucións, funcións aritmético lóxicas, símbolos ou caracteres que representan datos, palabras e un conxunto de normas que definen a estrutura da devandita linguaxe. Así mesmo, está suxeito ao que estudamos para calquera código, aplicando a semiótica, gramática, sintaxe, etc.

Existen linguaxes de baixo e de alto nivel. As linguaxes de baixo nivel utilizan instrucións en sistema binario ou hexadecimal, como a linguaxe máquina ou de primeira xeración, que representa mediante o 0 e o 1 os estados de acendido e apagado, idénticos aos estados físicos do hardware, ou a linguaxe ensambladora ou de segunda xeración, que emprega etiquetas simples para a súa posterior tradución a linguaxe máquina. As linguaxes de alto nivel ou de terceira xeración son as que representan instru-

cións nun código similar á linguaxe natural dos idiomas humanos e gardan especial similitude co idioma inglés, posto que se desenvolven xeralmente nos Estados Unidos. Algunhas linguaxes de alto nivel son BASIC, C, COBOL, RPG, Fortran, Pascal, Logo, Ruby, HTML, XML, etc.

- **Programas de base:**

Son o sistema operativo (Linux<sup>TM</sup>, Windows<sup>®</sup> e MS-DOS, Mac OS<sup>®</sup>, etc.) e os programas de arranque do hardware.

O **sistema operativo** é o conxunto de instrucións básicas para a planificación da execución de procesos na UCP, a xestión da memoria principal, o control de periféricos de entrada, saída e almacenamento, e o control do contorno gráfico de usuario. O sistema operativo adoita gravarse ou instalarse no disco duro, e utilizarase a medida que o necesite a UCP.

O software instalado no sistema de arranque do ordenador chámase **BIOS**, gravado polo fabricante do hardware na parte ROM da UCP.

- **Aplicacións:**

Son conxuntos de varios programas que funcionan como un só, pero que, pola súa grande extensión, requiren unha división estruturada nas súas funcións. Algúns exemplos son as aplicacións de xestión de empresa, como a contabilidade e a facturación, ou as aplicacións de oficina ou de uso persoal, como a folla de cálculo, o procesador de textos, o editor de imaxes, os xogos, etc.

- **Middleware:**

É un tipo de programa que enlaza a linguaxe máquina co sistema operativo ou con outros programas de base ou aplicacións. Un exemplo de *middleware* son os *drivers*.

Os programas de ordenador que están escritos nunha linguaxe de programación de alto nivel son traducidos a linguaxe máquina, que representa secuencias de impulsos eléctricos, magnéticos, ópticos ou biolóxicos. Estes programas provocan que funcione o hardware dun xeito determinado, por exemplo, sumando, comparando, almacenando, visualizando ou imprimindo. Este proceso de tradución réalza un programa chamado **tradutor**, do que existen dous tipos: o **intérprete**, que traduce as instrucións no momento de ser executadas, e o **compilador**, que traduce un programa en bloque.



A linguaxe máquina depende da arquitectura da máquina na que se execute, é dicir, do hardware.

Os programas adoitan gravarse nos periféricos de almacenamento como, por exemplo, o disco duro, e son utilizados pola UCP a medida que os vai necesitando, gravando parcialmente unha copia do segmento do programa necesario así como os datos requiridos na memoria principal RAM para a súa execución. Os ordenadores actuais son multitarefa, é dicir, o sistema operativo ordena á UCP que reparta o seu tempo de execución entre todos os programas que se están a executar nun momento dado.

Nos últimos anos desenvóléronse as chamadas **linguaxes de cuarta xeración**, nas que se declara o que se desexa conseguir do programa (sen ter que especificar as instrucións directamente), mediante un contorno gráfico sinxelo e intuitivo, sendo o motor de programación desta linguaxe o que converte a nosa declaración na secuencia de código final, expresada nunha das linguaxes de alto nivel.

As linguaxes de intelixencia artificial son linguaxes de moi alto nivel. Exemplos destas linguaxes, tamén denominadas **linguaxes de quinta xeración**, son o Lisp e o Prolog, que utilizan técnicas similares ás do pensamento humano para realizar procesos complexos de xestión do coñecemento. Baséanse nos sistemas expertos e na aprendizaxe automática empregando técnicas como as redes neuronais ou a lóxica difusa; a súa base de coñecemento aumenta ao aprender a medida que son utilizados.

Segundo se poida ler ou non a secuencia total de instrucións escritas na súa redacción (chamada **fonte**), os programas de ordenador clasifícanse en dous tipos: de fonte aberta e de fonte propietaria. Se se pode ler a secuencia, o programa de ordenador denomínase de **fonte aberta**; se a secuencia non se pode ler, o programa recibe o nome de **fonte propietaria**.

A maioría dos programas comerciais que existen no mercado son de fonte propietaria, xa que os seus fabricantes non desexan mostrar a súa forma de programar á súa competencia e aos usuarios. Hai unha gran tendencia nos últimos anos á proliferación de programas de fonte aberta (sistemas operativos, linguaxes, aplicacións, etc.), tanto para uso particular ou empresarial, como governamental, de maneira que a fonte desa programación se intercambia de forma gratuíta; é o denominado **software libre**.

Os **contornos de programación** son ferramentas de desenvolvemento de programas, que inclúen un editor, un depurador, un compilador e un enlazador.

O **editor** emprégase para escribir o programa, segundo as normas da linguaxe de programación que se utilice; o **depurador** analiza o programa para detectar e modificar erros; o **compilador** traduce o programa en linguaxe de alto nivel a linguaxe máquina; e o **enlazador** encárgase de enlazar a linguaxe máquina do programa co sistema operativo.

As **interfaces gráficas** ou **contornos de usuario** son contornos de visualización gráfica dos datos e os programas que representan, en forma simbólica, os procesos que se están a realizar no ordenador, mediante iconas, textos, imaxes, sons e símbolos doadamente identificables polo usuario. Nos primeiros ordenadores utilizábanse tarxetas perforadas para a introdución de datos e instrucións, así como para a saída de resultados. Non foi ata mediados do século pasado cando empezaron a empregarse pantallas que mostraban só textos e números monocromaticamente, moi afastados das representacións tan visuais e intuitivas dos nosos días, con gran riqueza de colorido, alta calidade de visualización, imaxes fotográficas, vídeos, son de calidade, etc. Algúns exemplos de contorno de usuario son Windows de Microsoft para PC ou o contorno de Apple para Mac.

O almacenamento e procesamento de grandes cantidades de datos foi sempre unha das prioridades das TIC, e para iso creáronse os Sistemas Xestores de Bases de Datos (SXBD). Unha **base de datos** defínese como un conxunto estruturado de datos que se almacenan nun sistema informático e sobre o que se pode engadir, eliminar, modificar ou borrar información. Unha base de datos está formada por rexistros que, á súa vez, se dividen en campos, que conteñen atributos do dato.

Os campos dunha base de datos poden conter datos en forma de números, cadeas de texto, datas, imaxes, ou en calquera formato soportado por un sistema informático, tendo en conta que o SXBD reserva un espazo físico na memoria interna ou externa segundo sexa o tipo de dato que se almacene. Algúns dos SXBD máis estendidos son Access<sup>®</sup>, dBase<sup>®</sup>, Paradox<sup>®</sup>, FileMaker<sup>®</sup>, Informix<sup>®</sup>, Sybase<sup>®</sup>, SQL Server<sup>TM</sup>, MySQL<sup>TM</sup>, Oracle<sup>®</sup>, entre outros.

A necesidade de traballar en sistemas informáticos descentralizados levou á creación do modelo **cliente/servidor**, que é un modelo informático distribuído, no que os equipos informáticos dos usuarios actúan como un cliente dentro dunha rede de ordenadores, solicitando servizos a outros equipos informáticos que actúan como servidor de servizos (servidores de aplicacións, de almacenamento, de impresión, de telecomunicación, etc.). Os equipos cliente

poden ser dende ordenadores de altas prestacións ata simples pantallas con teclados, denominadas **terminais non intelixentes**, mentres que os servidores son equipos de altas prestacións.

As aplicacións dentro de Internet funcionan baixo este modelo cliente/servidor, e pódese acceder dende equipos sinxelos cun simple programa navegador a enormes sistemas informáticos. Recentemente, estendeuse o **modelo de igual a igual** (Peer to Peer, [P2P]), que permite intercambiar ficheiros e ofrecer servizos directamente entre clientes, sen a necesidade da intervención de servidores.

## 5 Redes

As **redes** permiten a conexión entre varios ordenadores ou periféricos. Cando están en proximidade xeográfica, chámanse **redes locais** e, cando conectan ordenadores distantes, denomínanse **redes de telecomunicacións**.

Unha **rede local ou LAN** pode configurarse de varias maneiras, segundo se utilicen ou non cables para a conexión e en función da topoloxía.

Se se ten en conta a utilización ou non do cable para a conexión, diferenciamos entre rede local por cable ou rede sen fíos ou wifi.

Para o caso de redes locais por cable, a topoloxía da rede, é dicir, a forma na que se coloca o cable de rede e se accede a ela, diferencia entre:

- **Topoloxía lineal en bus:** os equipos conéctanse a un só cable con dous terminadores nos extremos, funcionando como un bus de datos. É o tipo Ethernet.
- **Topoloxía en anel:** na que o cable se pecha sobre si mesmo formando un anel e na que os equipos se conectan a nodos dese anel. É o tipo Token Ring.
- **Topoloxía en estrela:** todos os cables parten do centro da rede dende un concentrador cara a cada un dos equipos. Esta é a única configuración na que se rompe o cable, só deixa de funcionar o equipo conectado a ese tramo de cable.

Nunha rede local sen fíos, os equipos conéctanse por ondas de radio, electromagnéticas ou infravermellos, segundo a distancia entre eles. A comunicación pódese establecer por portos infravermellos, tecnoloxía *bluetooth*, Radio Frequency Identification (RFID), wifi ou WiMax.

- **Portos infravermellos:** este tipo de comunicación obriga a que os portos estean aliñados e próximos.
- **Tecnoloxía *bluetooth*:** permite que os equipos estean nun raio duns 10 m de acción. A tecnoloxía *bluetooth* estase a estender moito nos últimos anos, tanto na comunicación entre ordenadores e periféricos, como na comunicación entre outros equipos electrónicos, como son os teléfonos móbiles, reprodutores MP3, equipos de son de coche, auriculares e altofalantes, etc.
- **RFID:** identificación por radiofrecuencia que posibilita que determinados periféricos se conecten cun ordenador nun raio de varios metros de alcance.
- **Wifi:** alcanza entre 10 e 100 metros con diferente calidade entre o equipo e o punto de acceso.

A unidade de medida do rendemento e a capacidade das redes de comunicación, tanto LAN como WAN, é a velocidade de transmisión en **bits por segundo (baudio)**. As unidades superiores que se manexan en transmisión de datos son o quilobit por segundo (Kbps ou Kbaudio), o megabit por segundo (Mbps), o xigabit por segundo (Gbps), etc. Comparativamente, unha rede wifi do tipo 802.11b/g pode transmitir a 54 Mbps mentres que o tráfico por unha rede Ethernet pode circular a 1 Gbps.



As **redes de telecomunicación**, redes de área extensa ou WAN poden ser de uso privado se pertencen a unha entidade ou de uso público se pertencen a un operador de telecomunicacións. Diferéncianse segundo o tipo de transmisión que se efectúe e en función do tipo de rede (protocolo, técnica de conmutación, circuíto permanente, etc.).

A maioría de redes de telecomunicación utilizan a técnica de conmutación de paquetes, que permite asignar a cada circuíto físico, varios circuítos virtuais. Os circuítos virtuais poden ser permanentes, é dicir, asígnase unha ruta permanente ou ancho de banda para conectar equipos; ou conmutados, isto é, establécese unha asignación dinámica do circuíto, despois do establecemento de conexión.

As redes públicas poden ser contratadas para o ámbito privado; chámanse entón **rede punto a punto** se o tipo de conexión é permanente entre dous puntos, ou **redes privadas virtuais**, se se realizan mediante o aluguer dunha parte da rede pública.

As **redes de telecomunicación máis coñecidas** son a Rede Telefónica Básica (RTB), Rede Dixital de Servizos Integrados (RDSI), xDSL, rede de cable de fibra óptica, *Frame Relay*, X25, 3G, General Packet Radio Service (GPRS), Global System for Mobile Communications (GSM), satélite, Wimax, Local Multipoint Distribution Service (LMDS), Powerline Communications (PLC), redes IP, xigabit, Asynchronous Transfer Mode (ATM) e 4G.

- **RTB:** é a rede tradicional de voz, de acceso conmutado (ocasionalmente pode ofrecer circuítos permanentes) sobre cables de par trenzado de cobre, que ademais permite a transmisión de datos (analóxicos) en banda estreita; un módem RTB comunícase a un máximo de 56 Kbps.
- **RDSI:** é unha rede totalmente dixital, de acceso conmutado ou permanente (permite alugar circuítos permanentes entre orixe e destino, mesmo para crear redes privadas virtuais), sobre cables de par trenzado ou fibra óptica (en certos tramos da rede), que posibilita comunicacións de voz, datos, videoconferencia, etc., en banda estreita ou en banda ancha; alcanza os 2 Mbps.
- **xDSL:** baséase na RTB ou na RDSI, de acceso permanente, que permite a transmisión de todo tipo de información, mesmo televisión, en banda estreita ou en banda ancha. Un módem ADSL2+ pode recibir datos a un máximo de 24 Mbps e transmitir a 2 Mbps.

Así mesmo, **ADSL** (Asymmetric Digital Subscriber Line) é a sigla de liña de subscritor dixital asimétrica. É unha conexión dixital permanente punto a punto, dende o par trenzado de cobre da liña convencional da RTB do subscritor, ata a central de conmutación dunha operadora de telecomunicacións. Chámase asimétrica porque a velocidade de baixada de datos cara ao subscritor é maior ca a de subida cara á rede. O ADSL2 e o ADSL2+ son ampliacións sobre o ADSL, cunha mellora de ancho de banda e de calidade de servizo, cunhas taxas máximas de ata 24 Mbps de baixada e 2 Mbps de subida.

- **Rede de cable de fibra óptica (cable):** é unha rede dixital que ofrece a conexión directa á rede de fibra óptica que posibilita a transmisión de todo tipo de información en banda estreita ou xeralmente en banda ancha. Xeralmente a rede de cable de fibra óptica emprégase no ámbito empresarial, de gran demanda de ancho de banda, mentres que os usuarios urbanos se conectan inicialmente ao cable coaxial do seu fogar que leva a comunicación ata o moble de comunicacións de fibra óptica que se instala na rúa para dar servizos a bloques de edificios. Neste tipo de rede de telecomunicación pódense contratar circuítos de varios Mbps.
- **Frame Relay:** é unha rede de acceso conmutado ou permanente, tamén chamada **retransmisión de tramas de paquetes de datos**, sobre a que se alugan circuítos virtuais con ancho de banda garantido en subida e en baixada de datos, e permite crear redes privadas virtuais para uso empresarial como, por exemplo, entre unha central e varias delegacións, transmitindo todo tipo de información en banda estreita ou banda ancha. Pódense contratar circuítos de varios Mbps.
- **X25:** é unha rede de acceso permanente, xeralmente utilizada na banca, grandes empresas ou administracións para, por exemplo, os datáfonos ou TPV que permiten transaccións con tarxetas de crédito. A rede de telecomunicación X25 permite ancho de banda garantido, normalmente de banda estreita, xa que circulan datos de tamaño reducido (ata 64 Kbps).



- **ATM:** é a tecnoloxía empregada principalmente nas redes troncais de operadoras ou en grandes corporacións multinacionais para as súas grandes demandas de ancho de banda; esta rede de telecomunicación soporta todo tipo de información e é de banda ancha (ata 622 Mbps).
- **Xigabit:** son as redes actuais de maior ancho de banda e, como as anteriores (ATM), soportan gran cantidade de tráfico, o seu ancho de banda é de 1,5 Gb por segundo aínda que existen algunhas de maior ancho de banda.
- **Redes IP:** baséanse no protocolo Transmission Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP). Estas redes son de conmutación de paquetes de datos (datagramas) de tráfico a refachos, que poden utilizar os demais tipos de rede anteriormente mencionados, xa que se basean en dous protocolos, o de transmisión TCP (de capa 4 OSI) e o de direccionamento IP (de capa 3 OSI), que xestionan a transmisión na Rede, posibilitando servizos en Internet como o HTTP, o FTP, o SMTP, etc.
- **PLC:** baséase na rede de cables eléctricos en lugar de na de cables telefónicos, instalando puntos de acceso e de transmisión para a comunicación entre ordenadores. É un sistema aínda experimental que xa está a funcionar nalgúns cidades españolas, á espera de confirmar os seus resultados para a implantación masiva.
- **LMDS:** é unha rede sen fíos que permite o acceso mediante radioenlaces entre antenas visibles entre si, similar aos circuítos punto a punto, pero de acceso sen fíos.
- **Wimax:** é unha rede sen fíos de características similares á wifi, pero coa diferenza de que permite alcanzar lonxitudes de acceso de varios quilómetros, mentres que as lonxitudes que pode alcanzar a wifi son só de varios metros. A Wimax transmite todo tipo de datos en banda ancha (pódense contratar circuítos de varios Mbps).
- **Satélite:** son as redes de comunicación baseadas en satélites xeostacionarios postos na órbita terrestre para a recepción e envío de comunicacións. Soportan todo tipo de información e son accesibles para os usuarios mediante antenas parabólicas, poden soportar banda estreita ou banda ancha (pódense contratar circuítos de varios Mbps).



- **GSM:** é a rede dixital básica de telefonía móbil, que ademais permite a transmisión de datos en banda estreita, con calidade similar á RTB, alcanzando uns 56 Kbps de velocidade.
- **GPRS:** é un avance da rede GSM, que permite a transmisión de datos a maior velocidade (ata varios Kbps).
- **3G:** é a rede dixital de telefonía móbil máis recente (Universal Mobile Telecommunication System [UMTS]), que permite a transmisión de todo tipo de datos (voz, datos en banda ancha, videoconferencia, *streaming* de vídeo, televisión, etc.) en banda ancha (alcanza actualmente 3,6 Mbps, operando nalgúns zonas xeográficas ata 7,2 Mbps ou máis).
- **4G:** é unha rede IP de telefonía móbil, que permite a transmisión de datos baseada en TCP/IP, con características avanzadas de comunicación, que se está experimentando para o seu lanzamento nos próximos anos en Europa e noutros lugares do mundo.



Todas estas redes de telecomunicación combínanse entre si, xa que algunhas delas son redes de acceso de usuario ata a rede troncal dunha operadora. Así mesmo, hai operadoras virtuais que alugan as redes doutras operadoras para dar servizos aos seus usuarios.

As redes troncais están formadas polas centrais de comunicación, cables, protocolos, circuítos, redes de antenas, centros de control de tráfico, etc.