

# Introducción

Este libro surge con el propósito de acercar al lector a los aspectos más importantes que encierran los sistemas informáticos ante la creciente demanda de personal cualificado para su utilización. Con tal propósito, puede servir de apoyo también para estudiantes de los Ciclos Formativos de Grado Superior de Desarrollo de Aplicaciones y las Ingenierías Técnicas.

Hoy en día, existen muchos usuarios y profesionales de la Informática que discuten las ventajas e inconvenientes de algunos sistemas operativos y prefieren limitarse al uso exclusivo de uno de ellos. Aquí no hay preferencia por ningún sistema en particular ni se intenta compararlos para descubrir cuál es el mejor de todos, sino enriquecer los contenidos al exponer sus principales características, manejo y métodos para conseguir la coexistencia entre ellos.

- Todo lo indicado en este libro para Windows XP se corresponde con Windows XP Professional con SP2.
- Lo indicado para Windows 7 se corresponde con Windows 7 Ultimate Edition.
- Todo lo descrito en este libro sobre Ubuntu se corresponde con la versión Ubuntu Desktop Edition 10.10.

Para todo aquel que use este libro en el entorno de la enseñanza (ciclos formativos o universidad), se ofrecen varias posibilidades: utilizar los conocimientos aquí expuestos para inculcar aspectos genéricos de los sistemas operativos o, simplemente, centrarse en preparar a fondo alguno de ellos. La extensión de los contenidos aquí incluidos hace imposible su desarrollo completo en la mayoría de los casos.

Ra-Ma pone a disposición de los profesores una página web para el desarrollo del tema que incluye las soluciones a los ejercicios expuestos en el texto, un glosario, bibliografía, presentaciones de los distintos capítulos y diversos recursos para suplementar el aprendizaje de los conocimientos de este módulo. Puede solicitar el medio de acceso a dichos recursos a [editorial@ra-ma.com](mailto:editorial@ra-ma.com), acreditándose como docente y siempre que el libro sea utilizado como texto base para impartir las clases.



# 1

# Explotación de sistemas microinformáticos

## OBJETIVOS DEL CAPÍTULO

- ✓ Conocer la arquitectura de los ordenadores.
- ✓ Conocer lo que es un sistema informático.
- ✓ Distinguir los periféricos que se pueden incorporar a un ordenador.
- ✓ Conocer lo que son las herramientas de monitorización, chequeo y diagnóstico.
- ✓ Ver las normas de seguridad y prevención de riesgos laborales.
- ✓ Conocer lo que es una red informática.
- ✓ Distinguir los componentes de una red informática.
- ✓ Conocer lo que son las topologías de red.
- ✓ Conocer lo que es la transmisión de datos.
- ✓ Conocer los medios de transmisión.
- ✓ Conocer lo que son los protocolos y las normas IEEE.
- ✓ Ver los tipos de cableado.

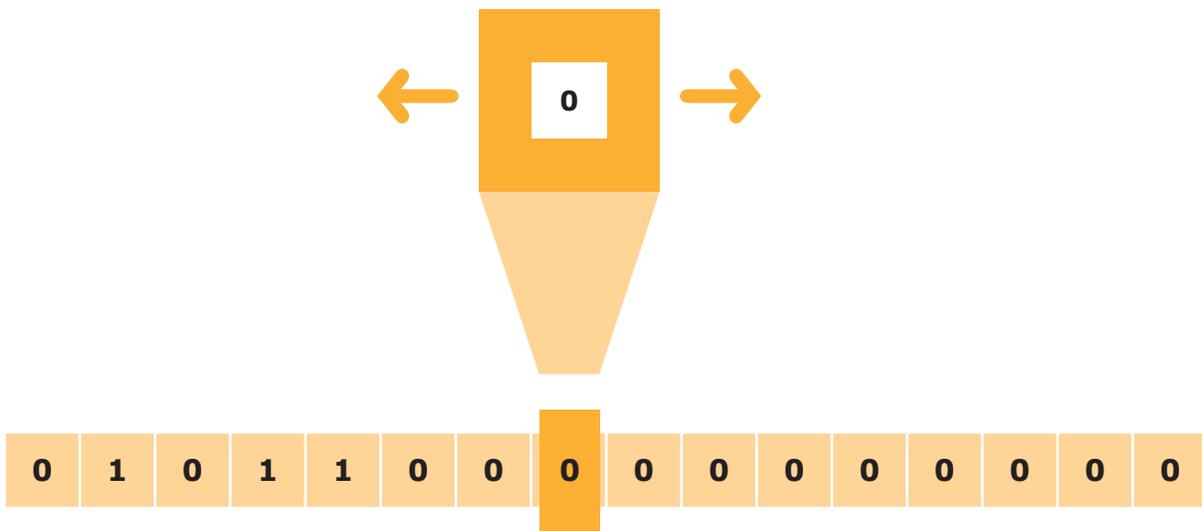
## 1.1 LA ARQUITECTURA DE LOS ORDENADORES

### 1.1.1 LA MÁQUINA DE TURING

Alan Mathison Turing, matemático y computador científico inglés, desarrolló entre 1935 y 1945 un modelo computacional hipotético que permitía en teoría resolver cualquier problema matemático siempre y cuando se reduzca a un algoritmo.

De esta forma, será posible calcular funciones dadas a partir de las operaciones más simples posibles y, aunque sea un algoritmo muy complejo, será posible descomponerlo en una mayor cantidad de pasos hasta resolverlo.

Este modelo, que en principio se denominó **Máquina de computación lógica** (*Logical Computing Machine*), pero que en honor a su ideador se acabó llamando **máquina de Turing**, es considerada la precursora de la computación digital moderna a pesar de su sencillez estructural. Según la Tesis de Church-Turing, se demuestra que un problema es computable si se puede construir una máquina de Turing capaz de llevar a cabo el procedimiento para resolverlo y que para cualquier otra máquina alternativa a ésta, se puede crear una máquina de Turing equivalente capaz de resolver cualquier computación que se realice en la otra máquina.



*Figura 1.1. Representación esquemática de la máquina de Turing*

Los componentes de esta máquina son:

- **Memoria:** se trata de una cinta infinitamente larga dividida en celdas cuadradas en cada una de las cuales hay un símbolo de un código (por ejemplo, un 1 o un 0, por lo que la cinta ocupa un bit). Este conjunto de símbolos o códigos es lo que se conoce como alfabeto de la máquina. En esta memoria se permite el almacenamiento tanto de la información introducida y de los datos de salida, como de los pasos intermedios que se han llevado a cabo para resolver el algoritmo, lo que permite hacer un seguimiento del proceso llevado a cabo. Debido al múltiple uso que se le da a la memoria y a la imposibilidad de conocer el número de pasos intermedios que la máquina

va a necesitar, la cinta debe ser ilimitada. Es precisamente este detalle de memoria sin fin lo que le otorga tanta importancia a la máquina de Turing.

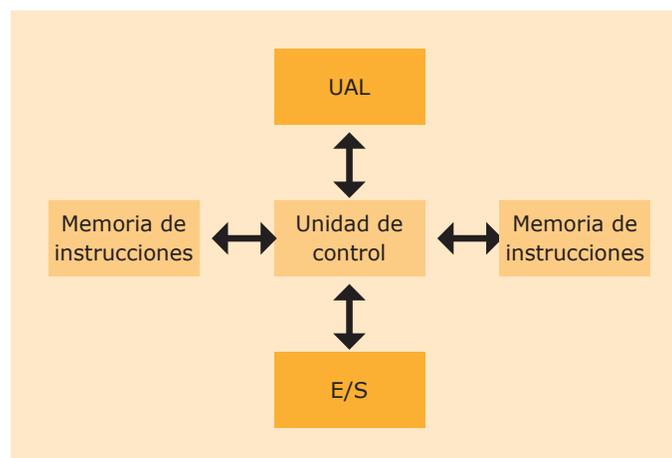
- **Cabezal de lectura-escritura:** es un dispositivo capaz de realizar cuatro operaciones: desplazarse una posición a la derecha respecto a la celda actual, desplazarse una posición a la izquierda, leer el contenido de la celda en la que se encuentra y escribir un símbolo distinto al que había sido leído por el cabezal o escribir nuevamente el que había en la celda.
- **Procesador:** es un dispositivo digital que puede dividirse en dos partes atendiendo a las distintas funciones que cumple cada una dentro de la máquina:
  - Por un lado, existe un registro de estado que contiene un número determinado de posibles estados internos de la máquina y que almacena el estado concreto en el que se encuentra el procesador.
  - Por otro lado, existe una tabla de acción que contiene las instrucciones de lo que realiza la máquina en cada instante de tiempo. Esta última parte del procesador es la encargada de decidir cuál será el nuevo estado, el símbolo que se va a escribir en la cinta y la dirección que tomará el cabezal dependiendo del carácter que se acaba de leer y del estado actual interno (es decir, esta parte contendría todo el programa posible de la máquina).

La máquina de Turing funciona de la siguiente forma para realizar el cálculo  $Z=f(x)$ : el dato de entrada  $x$  se codifica de forma que se pueda almacenar en la memoria. En ese momento comienza el proceso con los pasos para resolver la función, escribiéndolos en la memoria. Cuando termine la última operación, la máquina reflejará en la cinta el resultado.

A pesar de ser solo un modelo teórico, a la máquina de Turing se la considera una máquina por el hecho de que su funcionamiento se reduce a operaciones tan simples y reales que se ajustan a la definición de dispositivo. Esto ha hecho que existan numerosas versiones prácticas de este modelo, aunque no se trata de máquinas de Turing completas porque sus memorias están limitadas al ser imposible construir modelos reales con memoria ilimitada.

### 1.1.2 LA ARQUITECTURA HARVARD

Esta arquitectura se caracteriza por tener la memoria de datos separada de la memoria del programa y éstas a su vez unidas a la CPU a través de *buses* independientes (luego, pueden tener distintos contenidos en la misma dirección) y permite a la CPU acceder simultáneamente a las dos memorias.



*Figura 1.2. Representación esquemática de la arquitectura Harvard*

Por ello, utiliza dispositivos de almacenamiento físicamente separados para las instrucciones y para los datos (en oposición a la arquitectura de von Neumann).

Las instrucciones y los datos se almacenan en cachés separadas para mejorar el rendimiento, pero tiene el inconveniente de tener que dividir la cantidad de caché entre los dos, por lo que funciona mejor solo cuando la frecuencia de lectura de instrucciones y de datos es aproximadamente la misma.

El término proviene de la computadora *Harvard Mark I*, que almacenaba las instrucciones en cintas perforadas y los datos en interruptores.

Esta arquitectura suele utilizarse en procesadores de señal digital, usados habitualmente en productos para procesamiento de audio y vídeo.

---

### 1.1.3 LA ARQUITECTURA DE VON NEUMANN

En 1944, John **von Neumann** describió en su famoso modelo un computador con programa almacenado en memoria eléctrica. Este modelo se utilizó en la construcción del **EDVAC** (*Electronic Discrete Variable Automatic Computer*) en 1952 y es la que se utiliza en la mayoría de los ordenadores que hay en la actualidad.

El concepto del **programa almacenado** es un concepto teórico muy importante que fue establecido por von Neumann en un borrador sobre el diseño de la EDVAC. A diferencia de los primeros computadores, von Neumann proponía que tanto el programa como sus datos fueran almacenados en la memoria del computador. Esto no solo simplificaba la labor de programación al no tener que llevar a cabo el reescribir, reestructurar y/o rediseñar el dispositivo sino que además libraba y generalizaba el diseño del hardware para hacerlo independiente de cualquier problema y enfocado al control y ejecución del programa. Este concepto fue tan importante y decisivo que dio lugar al concepto de la arquitectura de von Neumann.

Según la arquitectura de von Neumann, un computador está formado por:

- Una **Unidad Aritmético-Lógica (ALU)** que realiza cálculos y comparaciones, y toma decisiones lógicas (determina si una afirmación es cierta o falsa mediante las reglas del Álgebra de Boole).



A mediados del siglo XIX, **George Boole** desarrolló la idea de que las proposiciones lógicas podían ser tratadas mediante herramientas matemáticas. Las proposiciones lógicas (asertos, frases o predicados de la lógica clásica) son aquellas que únicamente pueden tomar valores Verdadero/Falso, o preguntas cuyas únicas respuestas posibles sean Sí/No. Según Boole, estas proposiciones pueden ser representadas mediante símbolos y la teoría que permite trabajar con estos símbolos, sus entradas (variables) y sus salidas (respuestas) es la **Lógica Simbólica** desarrollada por él. Dicha lógica simbólica cuenta con operaciones lógicas que siguen el comportamiento de reglas algebraicas. Por ello, al conjunto de reglas de la Lógica Simbólica se le denomina **ÁLGEBRA DE BOOLE**.

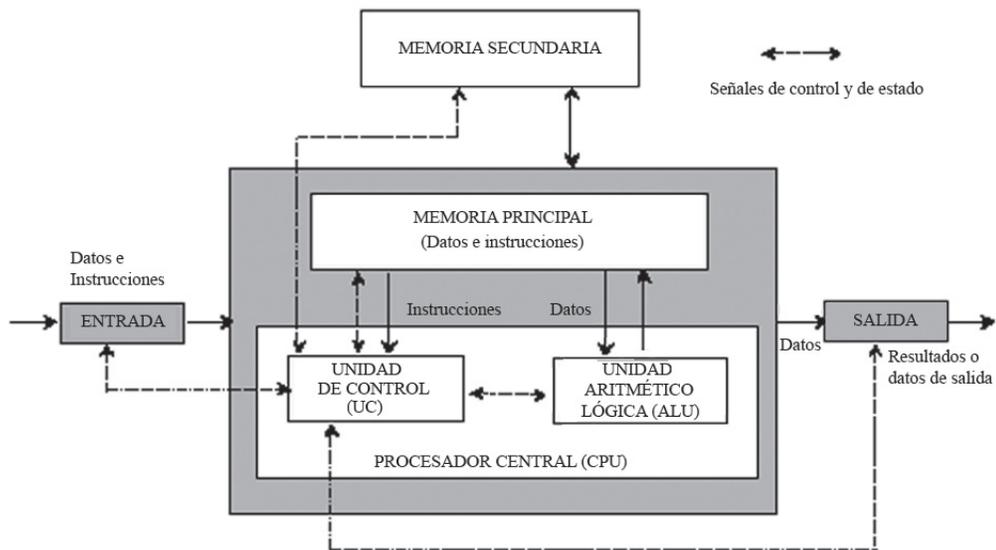
- Una **Unidad de Control (UC)**, que interpreta cada una de las instrucciones del programa en lenguaje máquina y, de acuerdo con su microprogramación, ir generando las señales lógicas para que se realicen las modificaciones sobre los registros y/o las posiciones de la memoria principal correspondientes a dicha instrucción de la máquina.

- La **Memoria** que está formada por los elementos que permiten almacenar y recuperar la información y una serie de **Registros** donde se almacena información temporalmente.



En un sentido más amplio, el concepto de memoria puede referirse también a sistemas externos de almacenamiento, como las unidades de disco.

- Los sistemas de **Entrada/Salida** que permiten la comunicación con los dispositivos periféricos.



*Figura 1.3. Arquitectura de la Unidad Central de Proceso*

La **Unidad Central de Proceso (CPU)** no es más que un circuito secuencial que interpreta y ejecuta instrucciones. La CPU se compone de los dos primeros elementos del computador (la UC y la ALU) y de los registros. Habitualmente, la CPU es un microprocesador fabricado en un chip ( ).



## ¿SABÍAS QUE...?

Un chip es un único trozo de silicio que contiene millones de componentes electrónicos.

Según sea el repertorio de instrucciones que puede ejecutar el procesador, se van a clasificar las arquitecturas en:

- **RISC** (*Reduced-Instruction-Set Computing*): esta arquitectura se basa en la idea de que la mayoría de las instrucciones para realizar procesos en el computador son relativamente simples, por lo que se minimiza el número de instrucciones y su complejidad a la hora de diseñar la CPU. Ejemplos: el SPARC de Sun Microsystem's y el Alpha de Digital.
- **CISC** (*Complex-Instruction-Set Computing*): por el contrario, esta arquitectura tiene una gran cantidad de instrucciones y, por tanto, es muy rápida procesando código complejo, por ejemplo, los micros de la familia 80 × 86 de Intel (Pentium incluidos).

## 1.2 EL SISTEMA INFORMÁTICO

Un **sistema informático** puede definirse como un conjunto de partes interrelacionadas. Un sistema informático típico emplea un ordenador que usa dispositivos programables para capturar, almacenar y procesar datos. Dicho ordenador, junto con la persona que lo maneja y los periféricos que lo envuelven, resultan de por sí un ejemplo de un sistema informático.

Estructuralmente, un sistema informático se puede dividir en partes, pero funcionalmente es indivisible, en el sentido de que si se divide, pierde alguna de sus propiedades esenciales. Por eso un sistema informático sin alguna de sus partes no funcionaría.

Todo sistema informático está compuesto por tres elementos básicos:

- Un **componente físico (hardware)**: incluye las placas, circuitos integrados, conectores, cables y sistema de comunicaciones.
- Un **componente lógico (software)**: permite disponer de un lenguaje lógico para comunicarse con el hardware y controlarlo. Hay dos tipos de software:
  - **Software de base**: es el conjunto de programas necesarios para que el hardware tenga capacidad de trabajar. Recibe también el nombre de **sistema operativo**.



### ¿SABÍAS QUE...?

El software de base hace posible que la pantalla funcione, que represente lo que se escribe desde el teclado, que el equipo se comunique con los periféricos, etc.

- **Software de aplicación**: son los programas que maneja el usuario (tratamiento de textos, bases de datos, hojas de cálculo...).
- Un **componente humano**: está constituido por las personas que participan en la dirección, diseño, desarrollo, implantación y explotación de un sistema informático.

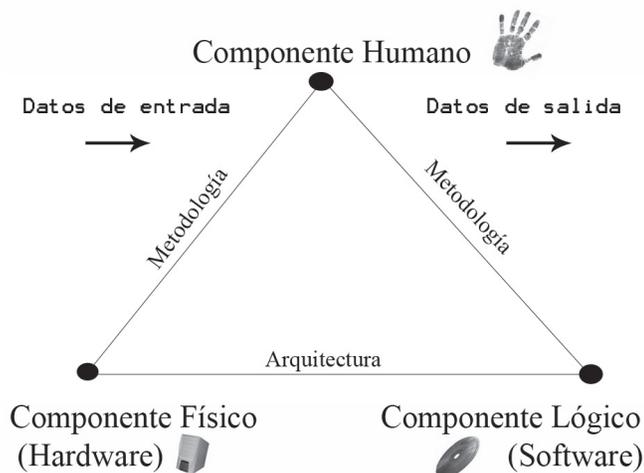


Figura 1.4. Representación de la estructura de un sistema informático

## 1.3 LOS COMPONENTES FÍSICOS DE UN SISTEMA INFORMÁTICO

Entre los componentes físicos de un sistema informático se encuentran:

DISPOSITIVOS INTERNOS (dentro del CHASIS)		DISPOSITIVOS EXTERNOS			
		PERIFÉRICOS DE ENTRADA	PERIFÉRICOS DE SALIDA	PERIFÉRICOS DE E/S	SOPORTES DE ALMACENAMIENTO SECUNDARIO
PLACA BASE	CPU, memoria RAM, memoria caché, circuitos ROM (Chip BIOS y otros), chipset, puertos de comunicación, buses y ranuras (Interfaz PCI, PCI-Express, EIDE, USB, AGP.)	Teclado Ratón Joystick	Pantalla VideoProyector Impresora	Dispositivos de redes (módem, hub, switch, router, etc.) Impresoras Multifuncionales Pantallas táctiles	Memorias USB Discos duros externos Tarjetas de memoria flash.
UNIDADES DE ALMACENAMIENTO SECUNDARIO	Disco(s) Duro(s), unidad de disquete, lector/grabador de CD y/o DVD, lector de tarjetas, etc.	Escáner Micrófono	Plotter		
TARJETAS CONTROLADORAS	Tarjeta Gráfica, tarjeta de red, controlador SCSI, tarjeta de sonido, tarjeta capturadora de video, tarjeta sintonizadora de tv, etc.	Otros sistemas de reconocimiento óptico Sensores	Altavoces		
OTROS COMPONENTES AUXILIARES	Chásis, fuente de alimentación, sistemas de refrigeración, etc.				

Figura 1.5. Esquema de elementos internos y externos del ordenador

A continuación, se van a estudiar los componentes físicos más importantes:

- El **chasis, caja o torre**: es el recinto metálico o de plástico que alberga los principales componentes del ordenador y se encarga fundamentalmente de su protección.

- La **fuentes de alimentación**: transforma la corriente eléctrica alterna procedente del sistema eléctrico en corriente continua en un voltaje apropiado para los distintos componentes del ordenador.
- El **sistema de refrigeración**: permite mantener el sistema refrigerado como factor determinante de la longevidad del equipo así como del aprovechamiento óptimo de las prestaciones del mismo.
- La **placa base** (*mainboard*) o **placa madre** (*motherboard*): es uno de los elementos principales del ordenador, ya que a ella se conectan todos los demás componentes, siendo conocido como un **componente integrador**.

Una placa base ATX actual ofrece un aspecto similar al siguiente:

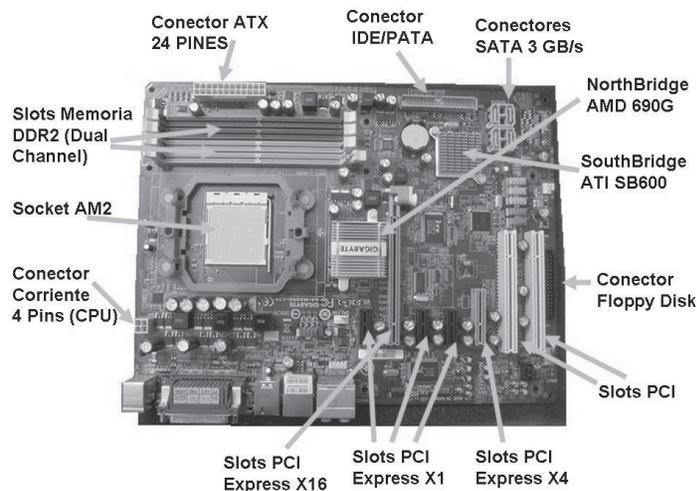


Figura 1.6. Partes de una placa base

- **El circuito impreso**: también conocido como **PCB** (*Printed Circuit Board*). Es un medio para sostener mecánicamente y conectar eléctricamente componentes electrónicos, a través de rutas o pistas de material conductor grabados en hojas de cobre laminadas sobre un sustrato no conductor.
- **Zócalo del procesador** o **socket**: es el conector donde se inserta el microprocesador. Los primeros microprocesadores estaban soldados a la placa base o insertados en zócalos donde era imposible sacarlos.
- **Zócalos de memoria**: las placas base tienen entre 2 y 8 zócalos para la inserción de módulos de memoria SIMM o DIMM. Éste valor dependerá de las características del *chipset* de la placa base. Muchas placas base solo admiten combinaciones determinadas de los módulos de memoria en sus zócalos. Las memorias se desarrollarán en un epígrafe posterior.
- **Memoria caché**: los ordenadores de cuarta y quinta generación usaban una caché secundaria, de **nivel 2** o **caché L2**, integrada en la placa base. A partir de la sexta generación la caché de nivel 2 se integró en el propio microprocesador.
- **Slots de buses**: estas ranuras sirven para aumentar las capacidades del sistema. En ellas se insertan tarjetas y controladoras de entrada/salida. Con el paso de los años se han ido estandarizando varios tipos de *buses* como ISA, EISA, MCA, PCI o AGP. Hoy día, los más habituales son PCI, AGP y PCI-Express. Se desarrollarán en un epígrafe posterior.

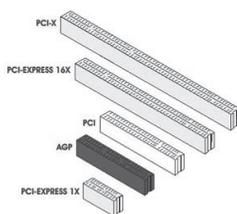


Figura 1.7. Ranuras o slots del PC

- **Chipset:** el *chipset* es un conjunto de circuitos integrados diseñados a partir de una arquitectura de procesador determinada que permiten comunicar la placa base donde reside y los componentes que a ésta se conectan con el procesador. En la actualidad está formado por un par de chips denominados **NorthBridge** (Puente Norte) y **SouthBridge** (Puente Sur).
  - El **NorthBridge:** une los componentes del *bus* primario (*host bus*) que suelen ser los de mayor velocidad de transferencia: el microprocesador, la memoria y el adaptador de vídeo. Este *bus* suele ser de 64 bits y emplea frecuencias elevadas.
  - El **SouthBridge:** es en realidad un puente para acceder a otros *buses* más lentos como el PCI, el IDE, el USB y el LPC (*low pin count*), al que se conectan la BIOS, el controlador del ratón y teclado y los puertos serie y paralelos.

El *Southbridge* se une al *Northbridge* mediante su propio *bus* denominado **Hub Link**.

- **BIOS** (*Basic Input Output System*): se implementa mediante memoria ROM o EEPROM (memoria que se puede borrar y escribir) y los datos de configuración se almacenan en una memoria CMOS. Consiste en un conjunto de rutinas básicas que permiten la entrada y salida al sistema además de permitir configurar determinados parámetros mediante una RAM CMOS. Tiene un papel muy importante justo antes de que el sistema operativo tome el control del equipo, ya que identifica los componentes principales (RAM, microprocesador, *chipset*, unidades de disco, etc.) y le proporciona acceso y control a todos ellos. Este tipo de memoria es volátil, por lo que tiene que estar siendo alimentada permanentemente, para lo cual se emplea una pequeña batería o pila. Existen diversos fabricantes de BIOS como Award o AMI.

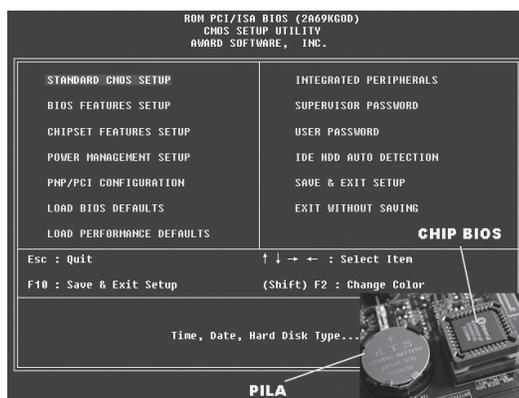


Figura 1.8. Chip BIOS y pantallas de configuración

- **Batería:** el ordenador usa una batería para seguir suministrando corriente y permitir guardar cierta información cuando no está alimentado.

El procedimiento de sustitución de la pila es sumamente sencillo, aunque conviene emplear un objeto de plástico para retirar la pila vacía cuando quiera cambiarse. Nunca se deben utilizar elementos metálicos sobre la placa base porque puede dañarse.

- **Conector de alimentación:** en el formato más extendido de placas, ATX, se trata de un conector de 20 pines.
  - **Jumpers:** un *jumper* está formado por dos pines que se pueden unir a través de un pequeño conector y sirve para configurar el hardware mediante la presencia o ausencia de contactos. Se tiende a reducir su empleo para, en su lugar, llevarse a cabo la configuración mediante software asignando valores a través de la BIOS.
  - **Conectores de pin:** lo constituyen un conjunto de conectores con diversas funciones: led de potencia (dos pines), conmutador de *reset* (dos pines), interruptor de potencia (dos pines), led de actividad del disco duro (dos pines), altavoz interno (4 pines), ventilador, conmutador y led de suspendido (dos pines cada uno).
  - **Controladores:** la placa base incluye cada vez más controladores de periféricos que anteriormente residían en tarjetas separadas. Es el caso del controlador de teclado, de ratón, de unidades de almacenamiento masivo (IDE y SATA, habitualmente), del controlador de la disquetera, de los puertos serie, paralelo, USB, infrarrojos, IEEE-1394, del controlador de la red o del sonido.
- El **microprocesador:** es un circuito integrado compuesto por millones de transistores que contiene algunos o todos los elementos hardware de una CPU. Se encarga de llevar a cabo todo el procesamiento del ordenador y por ello es considerado el cerebro del mismo. Se desarrollará en un epígrafe posterior.

---

### 1.3.1 EL MICROPROCESADOR

Actualmente, una CPU puede estar soportada por uno o varios microprocesadores, así como un microprocesador puede soportar una o varias CPU. En este sentido ha surgido el concepto de **núcleo**, o *core*, para referirse a una porción del procesador que lleva a cabo todas las actividades de una CPU real existiendo microprocesadores capaces de integrar varios núcleos.

El rendimiento del procesador se puede medir de distintas formas destacando parámetros como la frecuencia de reloj, la velocidad del *bus* o las prestaciones de la memoria caché que emplea:

- **Frecuencia de Reloj:** aunque impone el ritmo de trabajo del microprocesador y hasta hace unos años ha sido la característica más determinante al elegir un modelo, en los últimos años su valor se ha estabilizado entre los 2-4 Ghz, ya que no se han requerido frecuencias más altas para aumentar su capacidad de proceso y se han optimizado el resto de parámetros.



### ¿SABÍAS QUE...?

Las principales unidades de medida de la frecuencia son el Hercio (Hz), KiloHercio (KHz), Megahercio (MHz) y Gigahercio (GHz).

---

- **Velocidad del bus:** el *bus* que comunica el microprocesador con el *Northbridge* se denomina **Front Side Bus** (FSB) en los microprocesadores Intel o FSB *Hipertransport* (HTT), *Lightning Data Transport* (LDT) o, simplemente, **hipertransport** en procesadores AMD.

La prestaciones del *bus* vienen determinadas por el ancho del mismo (64 bits, normalmente) y su velocidad, en megahercios. Además, la velocidad del *bus* del microprocesador suele estar relacionada con la de otros *buses*, como el de memoria, PCI y PCI-Express o AGP.

- **Memoria Caché:** la memoria caché, al ser más rápida que la memoria RAM, acelera el rendimiento dado que almacena los datos que se prevé que más se van a usar.

Se dispone de varios tipos de caché:

- **Caché L1** o **primaria de nivel 1:** está integrada en el núcleo del microprocesador y funciona a la máxima velocidad.
- **Caché L2 y L3** o de **nivel 2 y 3:** está conectada al micro mediante el **back side bus** (*bus* trasero), que es más rápido que el *bus* frontal. La caché L2 es más lenta que la L1 y la L3 que la L2.

Los primeros microprocesadores no tenían ningún sistema de disipación del calor. Sin embargo, a partir del 486 los microprocesadores empezaron a utilizar disipadores para refrigerarse. Conforme fue necesario, a estos disipadores se les colocó un ventilador que aumentaba la refrigeración al forzar a que el aire recirculara más deprisa. Actualmente, para una mejor refrigeración se suelen utilizar *heatpipes* (tubos huecos sellados), que tienen un líquido refrigerante en su interior que se evapora y absorbe calor para luego condensarse en otro extremo.



## ¿SABÍAS QUE...?

Los disipadores son las rejillas o aletas que están pegadas al microprocesador.

Actualmente, los microprocesadores están fabricados en una tecnología de 45 nanómetros (nm). Un nanómetro es la millonésima parte de un milímetro.

## ACTIVIDADES 1.1



- Busque información sobre el procesador de su equipo.

### 1.3.2 LA MEMORIA RAM

La memoria principal o **RAM** (*Random Access Memory*, memoria de acceso aleatorio) es donde el ordenador guarda los datos que está utilizando en el momento actual, con el equipo encendido y operativo. Su capacidad de almacenamiento se mide en **megabytes** (MB) y múltiplos, siendo valores habituales hoy día 512 MB, 1.024 MB, 2 GB ó 4 GB.



A diferencia de la memoria secundaria es la memoria RAM volátil, ya que se borra la información que contienen al apagar el ordenador, y es mucho más rápida.

En la actualidad, los ordenadores tienen memoria RAM en muchos componentes internos. Por ejemplo, en el procesador (memoria caché, registros), en los lectores ópticos (*buffer* o caché) o en las tarjetas gráficas (memoria de vídeo o gráfica), aunque cuando se habla de memoria RAM, se está hablando principalmente de los módulos de memoria que se insertan en la placa base.

Según los tipos de conectores que lleven los módulos, se clasifican en módulos **SIMM** (*Single Inline Memory Module*) con 30 ó 72 contactos, módulos **DIMM** (*Dual In-line Memory Module*) con 168, 184 ó 240 contactos y módulos **RIMM** (*Rambus In-line Memory Module*) con 184 contactos.

Son parámetros fundamentales de este tipo de memoria:

- **Tiempo o velocidad de Acceso:** cuanto menor tiempo de acceso tenga la memoria más rápida será. Por ejemplo, una memoria DDR3-1600 puede tener una velocidad de acceso de 5 nanosegundos.
- **Velocidad de reloj:** las memorias DDR, DDR2 y DDR3 se suelen clasificar atendiendo a dos criterios: según la velocidad del reloj del *bus* (DDR3-1600, DDR3-1333, DDR3-106, etc.) o por su ancho de banda teórico (PC3-12800, PC3-10600, PC3-8500, etc.). Normalmente, se suelen comercializar atendiendo a la velocidad de reloj del *bus*. El ancho de banda teórico es la máxima capacidad de transferencia del *bus*.
- **Voltaje:** el voltaje viene determinado por el tipo de memoria y tecnología. Un voltaje más alto supone mayor consumo y temperatura, aunque a veces mejora el rendimiento por lo que suele elevarse mediante *overclocking*. Algunos fabricantes ofrecen módulos de alto rendimiento con mayor voltaje y mejor refrigeración. Las memorias DDR3 reducen el consumo eléctrico en un 30% debido a que el voltaje que necesitan es mucho menor (1,5 V) frente a las memorias DDR2 (1,8 V) o DDR (2,5 V).
- **Tecnologías soportadas:** con el uso de técnicas como **Single Memory Channel** (un solo canal de intercambio de información entre módulos de memoria y *bus*) o **Dual Memory Channel** (dos canales simultáneos diferenciados de intercambio), la CPU funciona con dos canales independientes y simultáneos, con lo que las cifras de ancho de banda efectivo se disparan.

La conexión se realiza por medio de una serie de pines en uno de los lados del circuito impreso que permite, además, su instalación en el zócalo apropiado de la placa base para que esté bien alimentado y comunicado con los circuitos eléctricos de los controladores de memoria de la placa base.

En la actualidad, se usan básicamente los módulos **DIMM**, en ordenadores de escritorio, con *bus* de datos de 64 bits, y los módulos **SO-DIMM** en portátiles como un formato miniaturizado de DIMM. Estos últimos tienen 100, 144 y 200 contactos y las características en voltaje y prestaciones de la memoria son las mismas que las de un equipo convencional.

También existe un formato más pequeño pero menos utilizado que es el **Micro-DIMM**.

## ACTIVIDADES 1.2



- Busque información sobre la memoria de su equipo.

### 1.3.3 MEMORIA DE VÍDEO O GRÁFICA

Dentro de las memorias internas merece también ser nombrada la memoria de vídeo o gráfica.

Es aquella memoria empleada por el controlador de la tarjeta gráfica para poder manejar toda la información visual que le manda la CPU del sistema.

Hace unos años las tarjetas de vídeo se basaban en el empleo de memoria DDR. Actualmente los fabricantes se han decantado por otros tipos de memoria más eficientes como DDR2 y DDR3, que son memorias RAM convencionales, y otras **memorias específicas de vídeo** como son **GDDR3**, **GDDR4** y **GDDR5** (**GDDR** = *Graphics Double Data Rate*).

Este último tipo de memorias, aunque es muy parecido a las memorias DDR2 y DDR3, tienen algunas características que las hacen más apropiadas para las tarjetas de vídeo.

### 1.3.4 BUSES Y RANURAS DE EXPANSIÓN

Los *buses* son líneas de interconexión que interconectan el procesador con los distintos dispositivos del equipo. Aunque existen muchos *buses* (FSB, *Hipertransport*, *Back side bus*...) en este apartado solo se van a trabajar los relacionados con las tarjetas de expansión o *slots*:



**Figura 1.9.** Conectores y buses de la placa base

- **BUS PCI:** el *bus* PCI (*Peripheral Component Interconnect* o Interconexión de Componentes Periféricos) fue creado en 1993 por Intel y transmite datos en paralelo. Reemplazó a *buses* antiguos como los ISA y los VESA. Tras varias versiones, el estándar final es el PCI 3.0. Este tipo de *bus* está desapareciendo dando paso al PCI-Express.
- **BUS AGP:** esta ranura solo está dedicada a conectar tarjetas de vídeo AGP (*Accelerated Graphics Port*). Es una evolución de la especificación PCI 2.1 desarrollada por Intel provocada por las necesidades en el aspecto gráfico. Suele ser de color marrón, mientras que los PCI normales suelen ser de color blanco. Las tarjetas AGP se encuentran más lejos del borde de la placa y más cerca del micro que las PCI.

A partir del 2006, con la salida del puerto PCI-Express con más prestaciones en cuanto a frecuencia y ancho de banda, el puerto AGP ha pasado a un segundo plano tendiendo a desaparecer en las placas actuales.

- **BUS PCI-EXPRESS:** el puerto PCI resultaba escaso para las necesidades de algunas tarjetas, como las gráficas actuales o las Gigabit Ethernet, por lo que surgió este nuevo puerto. El puerto está formado por uno o más enlaces punto a punto de tipo bidireccional. En realidad se mandan muy pocos bits a la vez pero a mucha velocidad (2,5 ó 5 Gbits/s).

PCI Express Example Connectors	
<b>x1</b>	<p><b>BANDWIDTH</b></p> <p>Single direction: 2.5 Gbps/200 MBps</p> <p>Dual Directions: 5 Gbps/400 MBps</p>
<b>x4</b>	<p><b>BANDWIDTH</b></p> <p>Single direction: 10 Gbps/800 MBps</p> <p>Dual Directions: 20 Gbps/1.6 GBps</p>
<b>x8</b>	<p><b>BANDWIDTH</b></p> <p>Single direction: 20 Gbps/1.6 GBps</p> <p>Dual Directions: 40 Gbps/3.2 GBps</p>
<b>x16</b>	<p><b>BANDWIDTH</b></p> <p>Single direction: 40 Gbps/3.2 GBps</p> <p>Dual Directions: 80 Gbps/6.4 GBps</p>

Source: IBM ©2006 HeadStuffWorks

Figura 1.10. Tipos de PCI-Express

Existen *slots* con uno (X1), cuatro (X4), ocho (X8), dieciséis (X16) o treinta y dos (X32) enlaces de datos. Para hacerse una idea, un enlace X1 es más rápido que el PCI normal, y un enlace X8 es igual de rápido que la versión más rápida de AGP.

### ACTIVIDADES 1.3



➤ Busque información sobre la tarjeta gráfica de su equipo

#### 1.3.5 PUERTOS Y CONECTORES

Los conectores de entrada/salida cumplen con la **norma PC99**, desarrollada por Microsoft e Intel en 1998 con el objetivo de estandarizar el hardware del PC y “ayudar” a la compatibilidad de Windows.

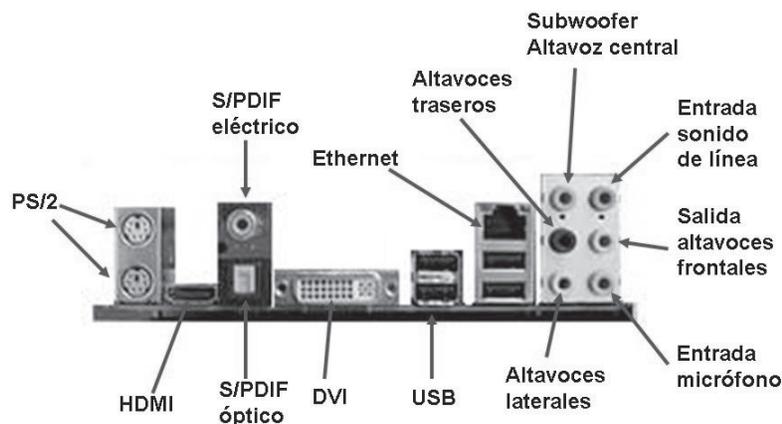


Figura 1.11. Conectores del ordenador

Estos conectores son:

- Puertos **serie**.
- Puertos **paralelos**, por ejemplo, en la conexión de antiguas impresoras y escáneres.
- Puertos **USB** (*Universal Serial Bus*).
- Conector **RJ-45** para conectarse a una red informática.
- Conectores **gráficos VGA, HDMI, DVI**, para la conexión de dispositivos de salida de imágenes.
- Conectores **IDE** o **Serial Ata I** o **II**, para conectar dispositivos de almacenamiento como discos duros y discos ópticos.
- Conectores de **audio**, que conectan dispositivos de audio como altavoces, micrófono, etc.
- Conector o **puertos PS/2**: empleado para conectar teclados y ratones. Son de apariencia similar, empleando ambos seis pines y se diferencian en que la interfaz del teclado requiere una comunicación bidireccional.

## ACTIVIDADES 1.4



- Busque información sobre los conectores externos disponibles en su equipo.

### 1.3.6 UNIDADES DE ALMACENAMIENTO SECUNDARIO

El almacenamiento secundario lo conforman el conjunto de dispositivos y medios o soportes que almacenan memoria secundaria, entendida como almacenamiento masivo y permanente.

En la actualidad, para almacenar información se usan las siguientes tecnologías: la **magnética** (discos duros, disquetes, cintas magnéticas), la **óptica** (CD, DVD, blu-ray), la **magneto-óptica** (discos zip) y la **flash** (tarjetas de memoria Flash).

A la hora de elegir una unidad o soporte de almacenamiento hay que observar una serie de características entre las que destacan: la **capacidad** (MB, GB o TB), la **velocidad de transferencia** (MB/s) y los **tiempos medios de acceso, búsqueda y lectura/escritura** (nanosegundos o ns).

#### 1.3.6.1 DISCO DURO

Un disco duro es un dispositivo no volátil que emplea un sistema de grabación digital de tecnología magnética básicamente.

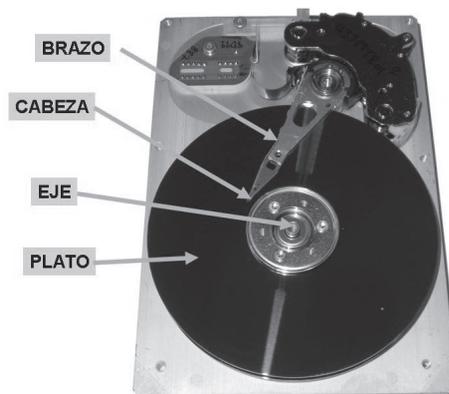


Figura 1.12. Disco duro. Partes físicas

Un disco duro tiene un funcionamiento en base a una estructura organizativa en la que se habla de *plato*, *cara*, *cabeza*, *pista*, *cilindro* y *sector*, mediante la que se almacena información.

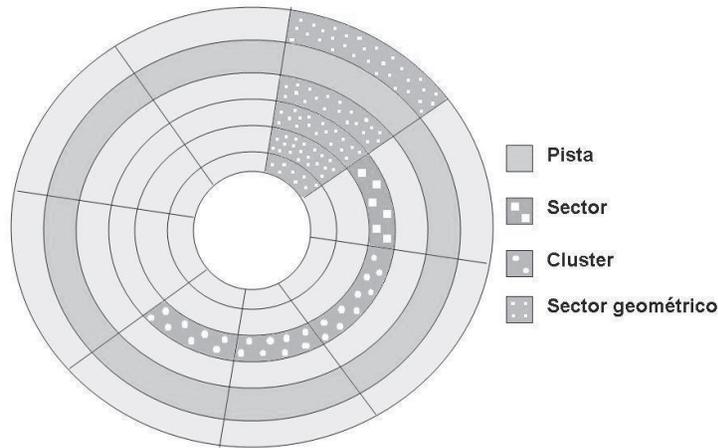


Figura 1.13. Disco duro. Partes lógicas

En un disco duro hablamos de:

- **Plato:** cada uno de los discos que hay dentro del *disco duro*.
- **Cara:** cada uno de los dos lados de un *plato*.
- **Cabeza:** número de cabezales.
- **Pista:** una circunferencia dentro de una *cara*; la pista 0 está en el borde exterior.
- **Cilindro:** conjunto de varias pistas; son todas las circunferencias que están alineadas verticalmente (una de cada *cara*).
- **Sector:** cada una de las divisiones de una pista. El tamaño del sector no es fijo, siendo el estándar actual 512 bytes. Antiguamente, el número de sectores por pista era fijo, lo que desaprovechaba el espacio significativamente, ya que en las pistas exteriores pueden almacenarse más sectores que en las interiores.

Se pueden encontrar distintos **tipos de conexión** de los discos duros con la placa base:

- **IDE** (*Integrated Device Electronics*) o **PATA** (*Pararel Advanced Technology Attachment*): controlan los dispositivos de almacenamiento masivo de datos, como los discos duros y dispositivos **ATAPI** (*Advanced Technology Attachment Packet Interface*) como lectores de discos. Permiten la conexión de cuatro dispositivos mediante el uso de la **tecnología Master-Slave** (maestro-esclavo). Hasta hace poco, era el estándar principal por su versatilidad y relación calidad/precio.
- **SCSI:** son discos duros de gran capacidad de almacenamiento. Se presentan bajo tres especificaciones: *Standard SCSI*, *Fast SCSI* y *Fast-Wide SCSI*. Pueden llegar a tiempos medios de acceso y velocidades de transmisión mucho más altas que los IDE. Un controlador SCSI puede manejar hasta 7 discos duros SCSI (ó 7 periféricos SCSI). A diferencia de los discos IDE, pueden trabajar asincrónicamente con relación al microprocesador, lo que los hace más rápidos.

- **SATA** (*Serial Ata*): nuevo estándar de conexión que utiliza un *bus* serie para la transmisión de datos. Notablemente más rápido y eficiente que IDE. En la actualidad hay dos versiones: SATA 1 de hasta 1,5 Gigabits por segundo (192 MB/seg) y SATA 2 de hasta 3,0 Gb/seg (384 MB/seg) de velocidad de transferencia.

En los discos duros, debe ser objeto de obligado estudio también su **estructura lógica**, destacando:

- El **sector de arranque** o *Master boot record* (**MBR**): es el primer sector, o sector cero, y suele emplearse para albergar el arranque del sistema operativo con *bootstrap* o para almacenar una tabla de particiones.



A partir de Windows Server 2003 SP1 se empezaron a utilizar discos con **GPT (Tabla de Particiones GUID)** y están recomendados para discos con un tamaño superior a 2 TB o para equipos basados en *Itanium*. Pueden crear hasta un número ilimitado de particiones primarias y, como no existe la limitación a cuatro particiones, no es necesario crear particiones extendidas ni unidades lógicas. Estos discos contienen una partición de sistema con **Interfaz de Firmware Extensible (EFI)** y los archivos necesarios para iniciar el equipo:

- La **tabla de particiones** y las **particiones**, que son las diferentes divisiones llevadas a cabo en una unidad física. Cada partición tiene su propio sistema de archivos de forma que el sistema operativo manipula a cada una como un disco físico independiente. Existen tres tipos diferentes de particiones según su funcionalidad: **partición primaria**, **partición extendida** y **partición lógica**.

Las **particiones primarias** son las divisiones primarias del disco y solo puede haber cuatro de éstas, o tres primarias y una extendida. En este tipo de particiones cualquier sistema operativo puede detectarlas y asignarles una unidad siempre que sea compatible el sistema de archivos.

Una **partición extendida** actúa como partición primaria y sirve para contener múltiples unidades lógicas en su interior con la idea de romper la limitación de las cuatro particiones primarias en un solo disco. Solo puede existir una por disco y solo sirve para contener particiones lógicas, por lo que no soporta directamente ningún sistema de archivos.

Una **partición lógica** ocupa toda o una parte de una partición extendida habiendo sido formateado a un determinado sistema de archivos. Pueden existir hasta un máximo de 23 particiones lógicas en una partición extendida.

Entre los distintos formatos de sistemas de archivos destacan: **FAT**, **NTFS**, **EXT4**, **EXT3**, **EXT2**, **FAT32**, **ReiserFS**, **Reiser4**, etc.

## ACTIVIDADES 1.5



- Busque información sobre los discos duros de su equipo.

### 1.3.6.2 LECTOR-GRABADOR DE DISCOS ÓPTICOS Y SOPORTES ÓPTICOS

Un disco óptico es un formato de almacenamiento de información digital que emplea como soporte un disco circular generalmente de aluminio y policarbonato, sobre el cual la información se codifica y almacena mediante unos surcos microscópicos, que reciben el nombre de **pits** y **lands**, realizados con un láser.

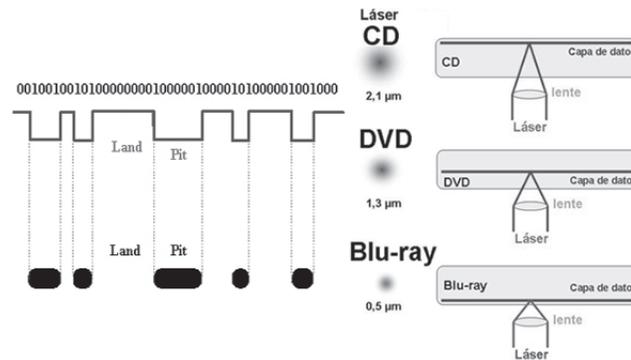


Figura 1.14. Pits y lands en DVD y CD

Dicho almacenamiento se lleva a cabo en forma de una **espiral continua** que cubre la superficie del disco entera y que se inicia desde la pista más interna hacia el exterior.

Los lectores/grabadores de este tipo de dispositivos emplean un **diodo láser** que lee sobre dichos surcos.

Un disco óptico está diseñado para soportar tres tipos de grabación según el material que constituye su capa de grabación: **solo lectura** (CD-ROM), **grabable una sola vez** (CD-R) y **regrabable** (CD-RW).

En cuanto a los soportes de almacenamiento, los constituyen el **CD** y el **DVD** en sus diversas variantes. A pesar de tener ambos la misma apariencia física, la capacidad de almacenamiento es diferente (CD (700 MB), DVD (4,7 GB), DVD-DI (doble capa, 9 GB)) debido a que el tamaño de los *pits* y *lands* es más reducido.

En los últimos años ha emergido un nuevo formato, el **Blu-Ray**, que ha ganado la batalla de sucesión al DVD a otro nuevo soporte, el **HD-DVD**. Su capacidad de almacenamiento es de 25 GB en una capa y 50 GB en doble capa. Se espera que vaya aumentándose con capacidades de 400 GB hasta 1TB próximamente.

### 1.3.6.3 TARJETAS DE MEMORIA FLASH

El otro gran tipo de soporte de almacenamiento en los últimos años que ha ido propagándose en parte gracias a la proliferación de dispositivos electrónicos móviles (cámaras digitales, móviles, etc.) son las **tarjetas de memoria flash**.

Tienen su precedente en las primeras tarjetas de PC (PCMCIA) que aparecieron a finales de los años noventa para ampliar la capacidad de almacenamiento del ordenador.

Los formatos más extendidos en la actualidad son: **CompactFlash**, **Memory Stick**, **SmartMedia**, **SD**, **MiniSD** y **MicroSD**.



Figura 1.15. Tipos de tarjetas de memoria

La mayoría de los dispositivos que emplean tarjetas de memoria, incluidos los lectores de tarjetas, soportan más de un modelo de tarjeta de memoria para asegurar la compatibilidad.

### 1.3.7 TARJETAS DE EXPANSIÓN

Las tarjetas de expansión son dispositivos con diversos circuitos integrados que se insertan en ranuras de expansión de la placa base con el fin de ampliar la capacidad del ordenador.

Dichas tarjetas de expansión emplean puertos **ISA** (ya en desuso), **PCI**, **AGP** y **PCI-Express**, además de las **PCMCIA** y **Expresscard** de los portátiles.

Hoy en día cada vez se emplean menos gracias al avance de la tecnología USB y de que muchas funciones, como la conectividad Ethernet, el audio y el vídeo están ya integradas en la placa base.

Entre las tarjetas de expansión más utilizadas están la tarjeta capturadora o sintonizadora de vídeo y/o televisión, tarjeta de red (cableada o inalámbrica), tarjeta de sonido, tarjeta gráfica, tarjeta PCI-SCSI, tarjeta PCI-RAID, tarjeta PCI-IDE, tarjeta expansión SATA, tarjeta expansión USB, tarjeta expansión *Firewire*, etc.

#### 1.3.7.1 LA TARJETA GRÁFICA

La tarjeta gráfica, tarjeta de vídeo y/o aceleradora gráfica juega un papel fundamental y merece ser objeto de estudio en los ordenadores actuales, donde el contenido multimedia está constantemente presente con una calidad y resolución gráfica tan exigente. Ya se estudió en parte anteriormente como componente de la placa base al poder venir integrada en la misma.

Es la encargada de procesar los datos que provienen de la CPU y transformarlos en información comprensible y representable en un dispositivo de salida como un monitor o un videoprojector.

Además de las tarjetas gráficas habituales, entendidas como tarjetas dedicadas y separadas de la placa base, se conoce también como tarjeta gráfica a las **GPU** (*Graphic Processing Unit* o procesador de tarjetas gráficas) integradas en la placa base.

Dada la exigencia gráfica de los videojuegos, aplicaciones 3D o programas de edición de vídeo, se hace necesario un procesador que aligere la carga de trabajo que tiene el procesador central. La GPU se encarga de gran parte de las tareas para gráficos mientras que la CPU está realizando otra serie de tareas.

Una GPU está especializada en procesamiento gráfico y en ejecución de operaciones en coma flotante, típicas en los gráficos 3D, pudiendo llegar a alcanzar velocidades elevadas de proceso pero nunca será capaz de reemplazar a una CPU.

Existen múltiples técnicas empleadas por las tarjetas gráficas en la mejora de la imagen como el **antialiasing**, que consiste en el suavizado de los bordes de los objetos, importante para obtener imágenes realzadas. Normalmente, al aplicar algún tipo de *antialiasing* la calidad de la imagen mejora sensiblemente.

A la hora de elegir una tarjeta gráfica existen una serie de **características** que hay que tener en cuenta, como son: **Velocidad del núcleo** (Mhz), **ancho del bus** (de 128 bits hasta 512 o más), **velocidad de relleno de textura**, **píxeles por ciclo** (n.º píxeles procesados por ciclo de reloj), **sistema de ventilación**, **compatibilidad con Microsoft DirectX** u **OpenGL**, **salida con capacidad hdcp** (mediante conexiones *hdmi* o *dvi*), **resolución vertical y horizontal máxima** y **otras característica adicionales**.

En la actualidad, existen dos grandes empresas, **NVIDIA** y **ATI**, que lideran el mercado de este componente a través de sus respectivos chips gráficos GeForce y Radeon.

## ACTIVIDADES 1.6



- Compruebe si su tarjeta gráfica está integrada o no en la placa base.

### 1.3.8 DISPOSITIVOS EXTERNOS DE ENTRADA/SALIDA. PERIFÉRICOS

El avance de la informática en la actualidad tiene su más forma visible de expresión en la enorme cantidad de artilugios tecnológicos que surgen entorno al ordenador y que permiten cada vez más aumentar la interacción con éste así como la cantidad de procesos que se pueden desarrollar.

Se denomina **periférico** a cualquier dispositivo informático que no es parte del ordenador esencial de su CPU (procesador-memoria interna-*buses*), pero está situado relativamente cercano a ésta (en la periferia) y son de gran utilidad e incluso, imprescindibles para su uso y manejo.

Un sinónimo empleado habitualmente es el de **dispositivo externo de entrada/salida**, ya que permiten realizar tareas de entrada y salida de información complementando las que realizan la CPU.

Se consideran periféricos tanto a los dispositivos a través de los cuales la CPU se relaciona con el mundo exterior como a los sistemas de almacenamiento, como se verá posteriormente al describir su clasificación. Algunos periféricos están montados dentro del chasis y ya han sido objeto de estudio como la unidad de disco duro, la unidad lectora de CD-ROM, etc.

Todo dispositivo de entrada/salida tendrá que “traducir” la información que llega desde la CPU (salida) o envía hacia la misma (entrada) en forma de señales codificadas que se detectan, transmiten, interpretan, procesan y almacenan de forma transparente.

En ocasiones, algunos periféricos requieren de unos controladores hardware que se presentan en forma de tarjetas y que suelen incluir una potente electrónica para descargar de tareas a la CPU. Estas controladoras se suelen conectar en ranuras de expansión sobre la placa base, como ya hemos estudiado, pero la mayoría suelen emplear los conectores externos del ordenador (PS/2, USB, *Firewire*, RJ-45, puerto serie, puerto paralelo y otros).

También necesitan de un *driver* o “controlador de dispositivo”, que es un pequeño programa que facilita la comunicación entre el sistema operativo y el periférico, abasteciendo a la CPU de instrucciones para poder comunicarse con el nuevo dispositivo.

No siempre es necesaria su instalación, ya que los sistemas operativos en la actualidad suelen incluir una amplia base de datos con modelos estándar de estos y suelen detectarlos en su instalación, pero en muchas ocasiones suele ser recomendable realizarlo para optimizar su funcionamiento o evitar futuros problemas.

Existen diversas clasificaciones de los periféricos atendiendo a múltiples criterios pero la más clara y extendida es atendiendo a su funcionalidad:

- **Periféricos de entrada:** aquellos que introducen información en el ordenador (teclado, ratón, detectores ópticos, escáner, micrófono, etc.).
- **Periféricos de salida:** aquellos que muestran información generada o contenida en el ordenador (monitor, impresora, altavoz, etc.).
- **Periféricos de E/S o mixtos:** incluyen en un único dispositivo elementos para dar entrada y salida de información (pantalla táctil, impresora multifuncional, cámara IP, etc.).
- **Periféricos de comunicación:** estarían dentro de la categoría de entrada/salida, pero dado su carácter específico merecen una categoría aparte (módem, *switch*, *router* y otros).
- **Periféricos de almacenamiento:** pueden también considerarse como periféricos de E/S, pero también merecen de una categoría propia.

## ACTIVIDADES 1.7



- Vea que puertos utilizan los periféricos disponibles en su equipo.

# 1.4 CHEQUEO Y DIAGNÓSTICO

## 1.4.1 INICIO DE LA COMPUTADORA POR PRIMERA VEZ

Si una vez montado el equipo, enchufado el monitor, ratón y teclado, se procede a encenderlo y se escucha **un solo pitido** es señal de que todo está correcto.

Si aparece un mensaje como el siguiente:

*“Reboot and Select proper Boot device or Insert Boot Media in selected Boot device and press a key”.*



Dicho mensaje podría ser un buen síntoma (tenga en cuenta que no se ha indicado que haya sistema operativo) e indicaría que el sistema está correctamente instalado.

Compruebe también que todos los led están funcionando y que todos los ventiladores están funcionando correctamente. En el caso de que un led no funcione correctamente, podría ser porque no se haya conectado correctamente.

## 1.4.2 HAY PROBLEMAS

En esta sección se dan una serie de pistas para poder resolver los problemas que se tengan con la instalación del hardware. Las comprobaciones que se resumen aquí no van a resolver todos los tipos de problemas que existen por supuesto, pero pueden servir de guía y ayuda.

### El ordenador no enciende

Si el ordenador no hace nada de nada compruebe:

- Los cables de los conectores de encendido del ordenador.
- Si el cable de alimentación ATX está conectado correctamente a la placa.
- Puede que la fuente de alimentación funcione pero no llegue corriente a la placa. Mire si existe un led en la placa que evidencie que le está llegando corriente y está encendido.
- La memoria está conectada correctamente (antes de insertarla en el zócalo compruebe que era compatible con todos los componentes).
- El microprocesador está correctamente instalado (antes de instalar el micro hay que asegurarse que es compatible con la placa base).

### El ordenador enciende pero no se ve nada en el monitor

Si parece que el ordenador enciende (da un pitido y parece arrancar) pero no se ve nada en el monitor compruebe:

- El monitor funciona en otros equipos.
- La tarjeta de vídeo está perfectamente instalada.
- El cable VGA del monitor está correctamente conectado.
- La RAM está correctamente ensamblada.

### El ordenador no pita, no se escucha nada pero parece que no enciende

- Es posible que no se haya conectado el cable del altavoz correctamente.
- Puede ser que falle el altavoz.

### El ordenador emite un pitido continuo

- Puede ser que la fuente de alimentación esté averiada (compruébelo).
- La corriente no está llegando al equipo correctamente.

### El equipo pita más de una vez: Mensajes de la BIOS

Cuando arranca el equipo, la BIOS examina los componentes críticos del sistema y determina si están funcionando correctamente o no. En el caso de que haya algún componente o error en el sistema avisa con una serie de pitidos. Dependiendo de la marca de la BIOS, el mensaje es uno u otro. Para averiguar el fallo, averigüe cuál es la marca y mire en la tabla de códigos de pitidos a qué se debe el error.

### 1.4.3 CAUSAS, SÍNTOMAS Y SOLUCIONES A POSIBLES AVERÍAS

#### Fuente de alimentación

Las fuentes de alimentación pueden averiarse como cualquier otro componente electrónico. En muchas ocasiones, la fuente de alimentación no hace nada (en ese caso, se suele decir que la fuente está muerta). Otras veces, la fuente de alimentación tiene un comportamiento anormal llegando en ocasiones a afectar a los componentes del equipo.

En ocasiones, si la fuente de alimentación tiene poca potencia para el funcionamiento del equipo se pueden producir apagados y “reseteos”.

Existen aparatos de medición de fuentes de alimentación. Se conecta el conector ATX, miden voltajes y avisan en el caso de que la fuente tenga algún error. Otra forma de medir una fuente de alimentación es mediante el polímetro (más lento pero igual de efectivo).

#### Fallos en el chasis o caja

La caja tiene pocos componentes que puedan estropearse (botones de encendido y *reset*, led, ventiladores, conectores USB y de audio).

Cuando no funcionan los **botones**, tanto de encendido como los de *reset*, lo que se puede hacer es probarlos con un polímetro. Cuando están sin pulsarse la resistencia de estos será muy alta y muy pequeña cuando están pulsados.

Los **led** tienen polaridad, esto quiere decir que funcionan solo cuando se colocan en la posición correcta (conector + y -), por lo tanto, si se ha manipulado el equipo y no funcionan éste puede ser el fallo.

Los **ventiladores** pueden dejar de funcionar porque falle el motor interno o porque tengan mucha suciedad. Para la suciedad utilizar un *spray* limpiapolvo y limpiarlos en un sitio abierto. Si se limpian en la misma sala, lo que puede pasar es que el polvo vuelva al equipo. Cuando la caja no está muy refrigerada, el equipo se calienta en exceso. Esto puede medirse con algún termómetro (algunas cajas ya lo incorporan) y si se ve que la temperatura es alta, se puede colocar un ventilador adicional o cambiar el existente por uno más potente. En ocasiones, el único problema es simplemente que el aire no recircula correctamente por la caja.

Los **puertos USB frontales**, que son los que más fallan, se pueden probar conectando el cable a otros conectores USB de la placa para ver dónde puede estar el problema.

#### Microprocesador

Uno de los problemas que suele tener el microprocesador es el **sobrecalentamiento**. El sobrecalentamiento se puede medir con alguna utilidad desde el sistema operativo o mediante la BIOS. Los microprocesadores tienen sistemas de protección frente a sobrecalentamientos que hacen parar el micro antes de que tome una temperatura excesiva.

Los síntomas cuando el microprocesador está roto es que el equipo no hace nada de nada, no ejecuta ni el POST, aunque estos síntomas también pueden deberse a un fallo en la placa base o en la fuente de alimentación, entre otros.

Los problemas que pueden afectar al microprocesador son los referentes a los elementos de **refrigeración** del mismo. Si el ventilador no gira o lo hace lentamente, el micro se verá afectado. Igualmente, si el disipador no está correctamente pegado al micro también puede haber problemas.

## Placa base

El problema que existe con las placas base es que cada vez ejecutan más funciones y tienen integrados más chips (red, sonido, vídeo, controladoras de discos...). Esto provoca que fallen mucho más.

En ocasiones, un fallo que parece de otro componente, en realidad es un fallo de la placa base (por ejemplo, en un disco, su fallo puede deberse a la controladora de discos). También, algún mal funcionamiento de la BIOS puede hacer pensar que la placa está averiada (los valores, por defecto, y las actualizaciones de la BIOS ayudarán en este punto).

## Memoria

El POST puede detectar errores en la memoria. Cuando el POST encuentra algún error avisará con una serie de pitidos. No obstante, puede haber problemas que deben ser chequeados con algún programa específico que comprobará todas las celdas de la memoria de una manera más exhaustiva.

## Tarjetas de expansión

Algunos de los problemas que pueden tener las tarjetas de expansión pueden ser fallos del **controlador** o **driver**, por lo tanto, antes de dar por estropeada una tarjeta de expansión hay que actualizar el *driver* a la última versión. Normalmente, la detección de los problemas en las tarjetas de expansión no es complicada pues deja de funcionar el dispositivo en cuestión (tarjeta de red, tarjeta gráfica, tarjeta *wireless*, tarjeta expansora de puertos, tarjeta sintonizadora de TV...).

Es habitual encontrarse con fallos en el contacto de la tarjeta con su puerto al estar ésta algo suelta.

## Discos duros

Los discos duros cuentan con una utilidad de nombre **SMART** que permiten predecir si un disco va a fallar o si ya está dando síntomas de un mal funcionamiento. Para utilizar SMART en un disco duro, hay que habilitarlo en la BIOS y utilizar un programa que reciba e interprete esos valores que dará el disco duro (tipo *Smartmontools* para Linux, *HDTune* para Windows o similar). También, se pueden utilizar utilidades que escaneen la superficie del disco en busca de errores. Generalmente, este tipo de utilidades escriben y leen la superficie del disco como método de análisis.



---

La temperatura excesiva en discos evidencia que el disco puede tener problemas en un futuro (más de 50° empieza a ser un mal síntoma). Para medir la temperatura del disco se pueden utilizar utilidades SMART.

---

Los cables de conexión y la configuración maestro/esclavo en los discos PATA también son elementos que hay que tener en cuenta a la hora de evaluar si un disco funciona o no.

## Unidades ópticas

Las unidades ópticas también pueden dar problemas, sobre todo las unidades ópticas de los portátiles. La mejor comprobación es la sustitución por otra unidad óptica.

## Cables de datos

Es raro que un cable se estropee salvo que se desconecte tirando de él. Los cables PATA sí suelen dar problemas pero los demás no, salvo que el conector esté dañado.

## 1.5 HERRAMIENTAS DE MONITORIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO

### 1.5.1 MONITORIZACIÓN DE LA PLACA BASE

Prácticamente en la mayoría de las placas base, la **BIOS** ofrece funciones de monitorización del procesador, placa base y otros dispositivos. Normalmente, se encuentra en un menú que se llama *Health Status*, *Hardware Monitoring*, o algo equivalente.

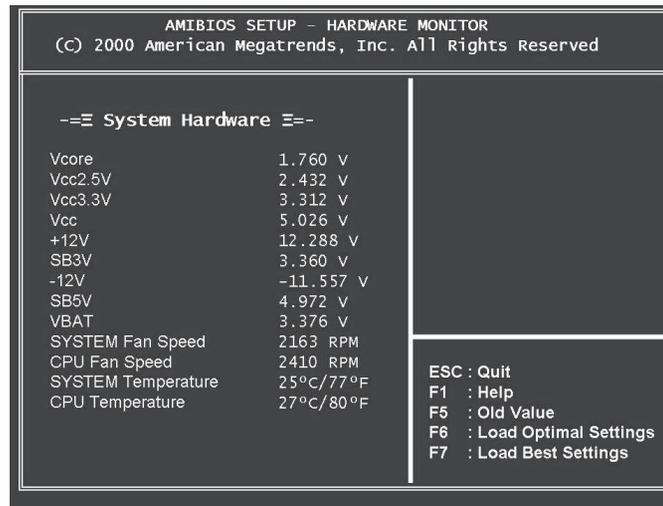


Figura 1.16. Herramienta de monitorización de una BIOS AMI

Mediante esta herramienta se pueden monitorizar los voltajes del equipo, las revoluciones por minuto (RPM) de los ventiladores del equipo y del procesador, la temperatura de la placa base (se puede tomar como temperatura de la caja) y del micro, entre otros.

Todos estos valores pueden ser accesibles en remoto (desde otro equipo de la red) o bien mediante programas específicos.

### ACTIVIDADES 1.8

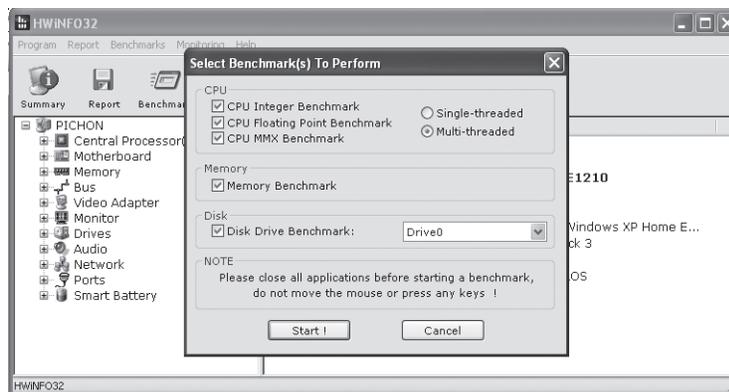


- Vea la temperatura del microprocesador de su equipo.
- Si puede, vea la temperatura de la tarjeta gráfica de su equipo.
- Una buena práctica después de montar un equipo informático o hacer una reparación del mismo puede ser pasarle un **benchmark** o una serie de *benchmark* para cerciorarse de que todo funciona correctamente. El *benchmark* que se le va a pasar al equipo en este caso práctico es muy sencillo y rápido pero se puede optar por hacerle pruebas más exhaustivas.

En los casos en que los errores sean aleatorios u ocurran cuando el usuario ya lleva trabajando con el equipo y después de haber descartado que el software sea el causante del mismo o la temperatura, lo mejor es pasarle una serie de pruebas exhaustivas por si la memoria tuviese celdas estropeadas, la placa base tuviese algún componente averiado o el micro no estuviese funcionando como debiera.

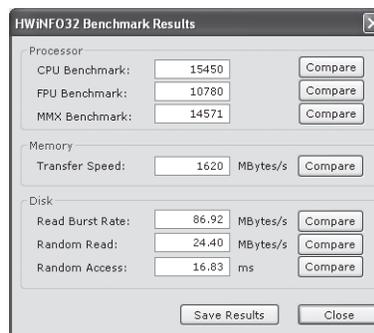
Se puede optar por realizar un test de tortura u otro tipo de *benchmark* o pruebas más específicas. En estos casos siempre es mejor realizar una configuración mínima con los componentes imprescindibles y testearlos a fondo para luego ir añadiendo componentes y seguir testeando.

Para ello, va a utilizar el programa HWInfo32, que se encuentra en el centro de recursos del alumno en la página web.



**Figura 1.17.** HWInfo32. Benchmark

Para realizar el *benchmark* al equipo hay que elegir la opción "Benchmark" del menú principal y pulsar "Start" con todas las opciones activadas.



**Figura 1.18.** HWInfo32. Resultados del benchmark

Este *benchmark* es rápido y realiza las operaciones necesarias para recopilar los valores que luego presentará pero, al menos, ha hecho una mínima comprobación de la memoria, el procesador y el disco duro, que son los componentes básicos del equipo.

## 1.6 NORMAS DE SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

Se van a dar una serie de consejos prácticos generales a tener en cuenta cuando se trabaja en una oficina con sistemas informáticos:

- Intente que los **cables** estén lo más **recogidos** posible para evitar caídas. La instalación de redes debería de estar por paredes y techos evitando siempre el suelo.
- Los cables de **datos** no deben estar en contacto con los cables de **tensión**.
- Las instalaciones eléctricas deberán estar en buen estado y revisadas por el personal competente.
- Evite la sobrecarga de los enchufes utilizando adaptadores múltiples y regletas. Intente **repartir la carga** entre los enchufes que haya disponibles. En muchas ocasiones las sobrecargas producen incendios.
- **Apague** los equipos (pantallas, altavoces, impresoras...) cuando se abandona la oficina, pues estos se recalientan y consumen electricidad.
- **Separe** los equipos de la pared para evitar sobrecalentamientos.
- Intente que los enchufes y aparatos tengan **toma de tierra**. Instale tomas de tierra e interruptores diferenciales de corriente.
- Es conveniente disponer de un **sistema contra incendios** adecuado. Los extintores y salidas de incendios deberán estar correctamente señalizados y operativos.
- La **climatización** en la oficina es siempre importante. Evite colocarse en las salidas del aire acondicionado, al lado de radiadores, etc. Una temperatura media de 22° en invierno y 24° en verano suele ser la más adecuada, estando la humedad entre un 30% y un 70% (si hay riesgo de energía estática deberá estar por debajo de un 50%).
- Los **ruidos** dificultan la concentración. Estos no deberían de sobrepasar los 55 decibelios. Intente que la oficina sea un lugar NO ruidoso (tanto por ruidos externos como internos). Si es necesario, habilite una sala para los equipos que más ruido hacen (servidores y algunas *Workstation*) y realice de forma periódica exámenes audiométricos para verificar el nivel de ruido.
- El **factor psicosocial** en la oficina es muy importante. Hay que intentar que los procedimientos de trabajo estén claros y la organización sea la adecuada. Hay que fomentar las relaciones interpersonales y evitar el **mobbing** y el **burnout**.
- Los empleados que trabajen en el montaje y reparación de equipos informáticos deberán **seguir las instrucciones del fabricante**.
- Utilice siempre que se pueda la **luz natural**. Si se utiliza la luz artificial, hay que tener en cuenta que no debería de producir deslumbramiento ni reflejos. Los tubos deberán estar cubiertos y no incidir directamente sobre la mesa o equipo. La intensidad de la luz deberá ser la adecuada.
- Los puestos de trabajo deberán estar **cerca de las ventanas** evitando que la luz que entra incida sobre la pantalla y provoque reflejo al trabajador. Si es necesario hay que utilizar mamparas, cortinas u otro elemento que impida los reflejos.
- Los **techos** deberán ser blancos y las **paredes** estar pintadas en tonos medios. Se recomienda introducir colores estimulantes en el entorno.

- Las **vibraciones** del aire acondicionado, máquinas, impresoras, tráfico..., son elementos perturbadores y deberá reducir las o eliminarlas en lo posible.
- En oficinas que tengan mucha carga **electrostática**, ésta se puede reducir aumentando la humedad en el aire o utilizando productos antiestáticos.

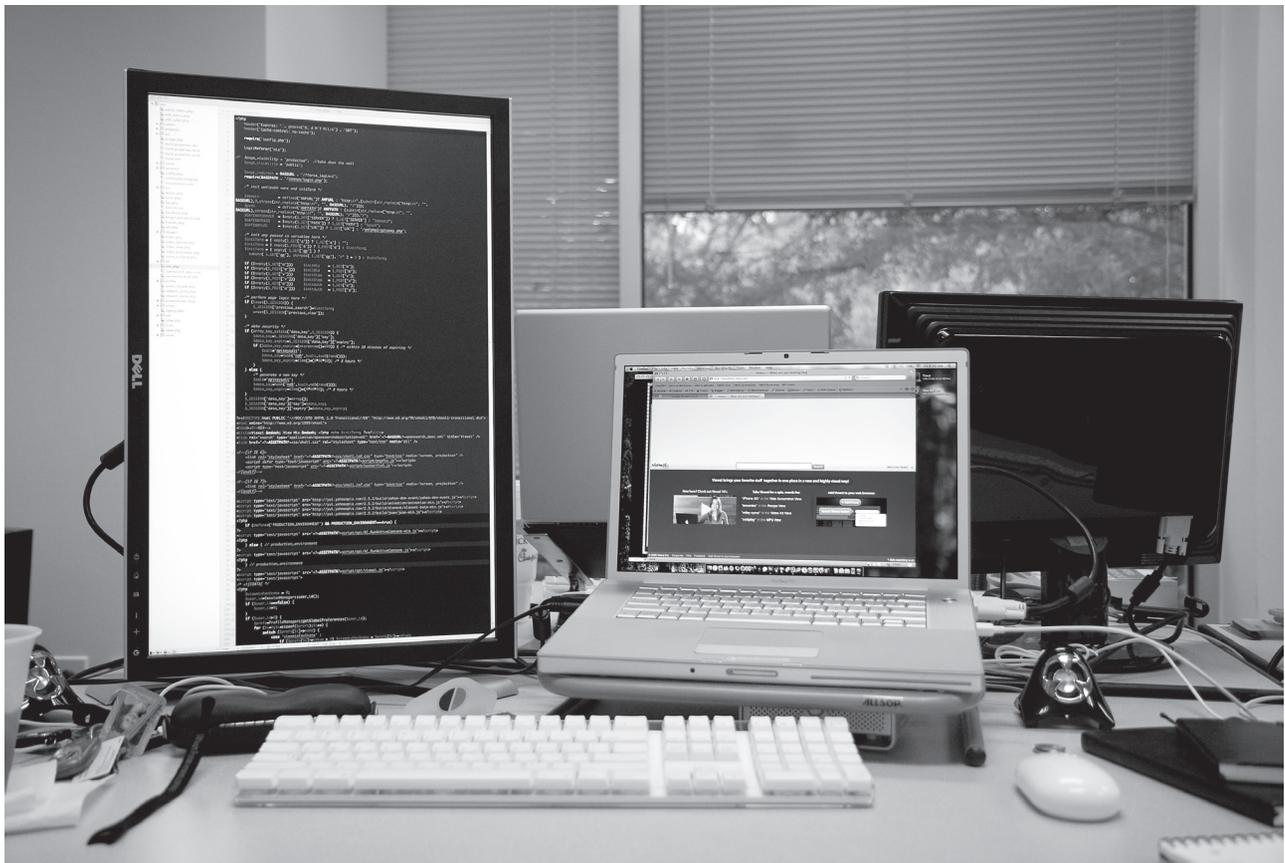
## ACTIVIDADES 1.9



- Evalúa el cumplimiento de las normas de seguridad y de prevención de riesgos laborales en tu aula.

### 1.6.1 CONSEJOS ESPECÍFICOS PARA USUARIOS DE EQUIPOS INFORMÁTICOS

En este punto se van a dar consejos específicos para personas que estén mucho tiempo delante del ordenador (generalmente, más de 20 horas a la semana). Normalmente, los informáticos son ese tipo de personas aunque hay muchos puestos de trabajo en los que por su naturaleza exigen muchas horas de dedicación delante del ordenador (administrativos, contables, escritores, grabadores de datos, delineantes...).



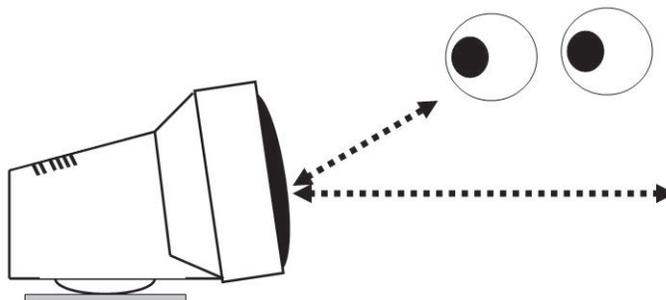
*Figura 1.19. Puesto de trabajo. Fuente Travis Isaacs*

Cuando se está mucho tiempo delante de la pantalla de un ordenador se pueden producir:

- **Trastornos musculoesqueléticos:** sobre todo en espalda, cuello, hombros, manos y brazos. Por lo general, el adoptar una postura incorrecta (en ocasiones por el diseño del puesto de trabajo) o estática durante mucho tiempo conlleva problemas de este tipo.
- **Problemas visuales:** sobre todo irritaciones y enrojecimiento de los ojos, visión borrosa... Generalmente, pueden ser provocados por los esfuerzos de mirar a la pantalla y a los documentos con los que se esté trabajando. En ocasiones, si hay mucha diferencia de luminosidad entre la pantalla y los documentos con los que se esté trabajando, la adaptación que hacen los ojos a estas diferencias provoca fatiga visual. La falta o una iluminación incorrecta también provocará estos síntomas.
- **Fatiga mental:** cuando se realizan tareas repetitivas o monótonas o, incluso, cuando el ritmo de trabajo es excesivo, se produce la fatiga mental. La utilización de programas informáticos inadecuados durante mucho tiempo también puede producir fatiga mental.

Los siguientes **consejos** tratan de minimizar este tipo de problemas:

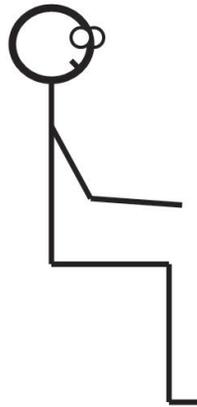
1. La distancia entre pantalla y ojo del trabajador debe de ser mayor de 40 cms.
2. El trabajador debe de colocarse frente a la pantalla. El ángulo entre línea de visión y la horizontal debe de ser menor a 60°.



*Figura 1.20. Posición de los ojos frente a la pantalla.*

3. No utilizar pantallas muy pequeñas pues provocan fatiga visual dado que el tamaño de los caracteres en los textos son más pequeños.
4. Ajustar correctamente el contraste y luminosidad de la pantalla. Normalmente, los fabricantes aconsejan los parámetros más adecuados.
5. No trabajar en penumbra. Intentar que la luminosidad entre la pantalla y el resto del lugar de trabajo sea lo más parecido posible.
6. Evitar en lo posible los monitores CRT. Los nuevos monitores tienen menos reflejo y mejores capacidades de contraste con lo cual las hacen más adecuadas.
7. La posición, inclinación y altura del teclado debe ser la suficiente como para que cuando se trabaja sobre él, las manos estén de la manera más relajada posible. Nunca hay que forzar posturas. Hay que intentar elegir el teclado más cómodo para el trabajador.

8. Elegir un ratón cómodo. Este no debe de ser ni muy grande ni excesivamente pequeño. En el caso de que un uso prolongado del ratón provoque lesiones (síndrome del túnel carpiano) utilizar un *trackball*.
9. La posición a adoptar frente al ordenador es la que se puede apreciar en la figura siguiente. Lo más importante es que la columna debe permanecer recta apoyándose en el respaldo de la silla y las demás partes del cuerpo deben adoptar una posición relajada y lo más natural posible.



*Figura 1.21. Posición del cuerpo frente al ordenador*

10. El mobiliario (silla, mesa, etc.) debe de ser lo más cómodo posible, debe poder ajustarse y tener un acabado adecuado (sin aristas, sin reflejos, etc).
11. Las sillas son muy importantes. Se recomienda la utilización de una silla ajustable, ergonómica y cómoda para el trabajador.

## ACTIVIDADES 1.10



- Evalúa si sigues los consejos para usuarios de equipos onformáticos informáticos anteriores.

## 1.7 SISTEMAS DE COMUNICACIÓN

Se entiende por **sistema de comunicación** a un conjunto de dispositivos interconectados que realizan acciones que permiten que las personas puedan comunicarse o conectarse entre sí. Se dice que el sistema de comunicación más antiguo tuvo lugar como oficina de correo, en donde se almacenaban, clasificaban y distribuían las cartas hacia sus destinos correspondientes.

Los componentes generales de cualquier sistema de comunicación son los que aparecen en la siguiente figura:

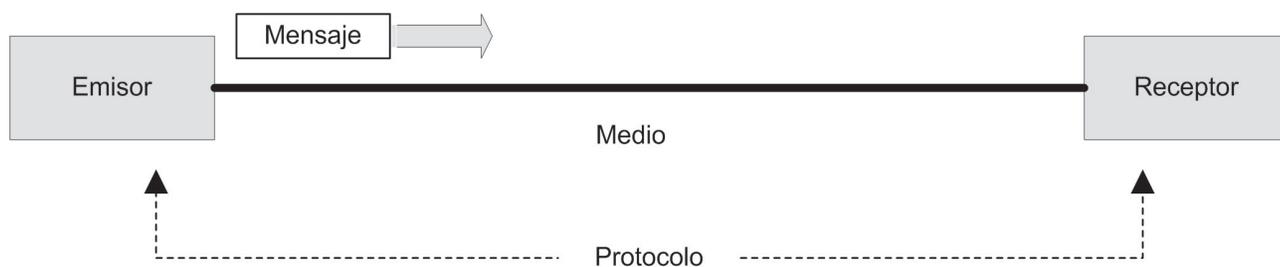


Figura 1.22. Esquema general de un sistema de comunicaciones

- **Mensaje:** contiene la información que se quiere transmitir.
- **Emisor:** dispositivo que genera el mensaje.
- **Receptor:** dispositivo destino del mensaje
- **Medio:** referido al medio físico utilizado para llevar a cabo la transferencia de la información. Pueden ser medios guiados, como el cable de cobre, cable coaxial y la fibra óptica, y medios no guiados, como el aire.
- **Protocolo:** es el conjunto de reglas que gobiernan la transmisión de datos.

## 1.8 QUÉ ES UNA RED

Una red de ordenadores es un sistema de interconexión entre equipos que permite compartir recursos e información. Para ello, es necesario contar, además de con los ordenadores correspondientes, con las tarjetas de red, los cables de conexión, los dispositivos periféricos y el software conveniente.

- ✓ Según su ubicación, se pueden distinguir varios tipos de redes en función de su extensión:
- ✓ Si se conectan todos los ordenadores dentro de un mismo edificio, se denomina **LAN** (*Local Area Network*).
- ✓ Si se encuentran en edificios diferentes distribuidos dentro de la misma universidad, se denomina **CAN** (*Campus Area Network*).
- ✓ Si se encuentran en edificios diferentes distribuidos en distancias no superiores al ámbito urbano, **MAN** (*Metropolitan Area Network*).

Si están instalados en edificios diferentes de la misma o distinta localidad, provincia o país, **WAN** (*Wide Area Network*).

Según la forma en que estén conectados los ordenadores, se pueden establecer varias categorías:

- **Redes sin tarjetas:** utilizan enlaces a través de los puertos serie o paralelo para transferir archivos o compartir periféricos.
- **Redes punto a punto:** un circuito punto a punto es un conjunto de medios que hace posible la comunicación entre dos ordenadores determinados de forma permanente.
- **Redes entre iguales:** todos los ordenadores conectados pueden compartir información con los demás.
- **Redes basadas en servidores centrales:** utilizando el modelo básico cliente-servidor.



Según el tipo de transmisión que utilicen, se pueden establecer varias categorías que se describirán posteriormente (ver epígrafe *Transmisión de los datos* de este capítulo).



Según la topología que utilicen, se pueden establecer varias categorías que se describirán posteriormente (ver epígrafe *Topologías de red* de este capítulo).

### 1.8.1 VENTAJAS DE LAS REDES

Entre las ventajas de utilizar una red se encuentran:

- ✓ Posibilidad de compartir periféricos costosos como son: impresoras láser, módem, fax, etc.
- ✓ Posibilidad de compartir grandes cantidades de información a través de distintos programas, bases de datos, etc., de manera que sea más fácil su uso y actualización.
- ✓ Reduce e incluso elimina la duplicidad de trabajos.
- ✓ Permite utilizar el correo electrónico para enviar o recibir mensajes de diferentes usuarios de la misma red e incluso de redes diferentes.
- ✓ Reemplaza o complementa miniordenadores de forma eficiente y con un coste bastante más reducido.
- ✓ Establece enlaces con *mainframes*. De esta forma, un ordenador de gran potencia actúa como servidor haciendo que los recursos disponibles estén accesibles para cada uno de los ordenadores personales conectados.
- ✓ Permite mejorar la seguridad y control de la información que se utiliza, permitiendo la entrada de determinados usuarios, accediendo únicamente a cierta información o impidiendo la modificación de diversos datos.

Inicialmente, la instalación de una red se realiza para compartir los dispositivos periféricos u otros dispositivos de salida caros, por ejemplo, las impresoras láser, los fax, etc.

Pero a medida que va creciendo la red, el compartir dichos dispositivos pierde relevancia en comparación con el resto de las ventajas. Las redes enlazan también a las personas proporcionando una herramienta efectiva para la comunicación a través del correo electrónico. Los mensajes se envían instantáneamente a través de la red, los planes de trabajo pueden actualizarse tan pronto como ocurran cambios, y se pueden planificar las reuniones sin necesidad de llamadas telefónicas.

### 1.8.2 ARQUITECTURA CLIENTE/SERVIDOR

Con el paso del tiempo, los usuarios de ordenadores fueron necesitando acceder a mayor cantidad de información y de forma más rápida, por lo que fue surgiendo la necesidad de un nuevo tipo de ordenador: el servidor.

Un servidor (del inglés *Server*) es un ordenador que permite compartir sus periféricos con otros ordenadores. Estos pueden ser de varios tipos y entre ellos se encuentran los siguientes:

- **Servidor de archivos:** mantiene los archivos en subdirectorios privados y compartidos para los usuarios de la red.
- **Servidor de impresión:** tiene conectadas una o más impresoras que comparte con los demás usuarios.
- **Servidor de aplicaciones:** proporciona la infraestructura y servicios clave a las aplicaciones alojadas en un sistema.
- **Servidor de comunicaciones:** permite enlazar diferentes redes locales o una red local con grandes ordenadores o miniordenadores.
- **Servidor de correo electrónico:** proporciona servicios de correo electrónico para la red.
- **Servidor Web:** proporciona un lugar para guardar y administrar los documentos HTML que pueden ser accesibles por los usuarios de la red a través de los navegadores.
- **Servidor FTP:** se utiliza para guardar los archivos que pueden ser descargados por los usuarios de la red.
- **Servidor proxy:** se utiliza para monitorizar el acceso entre las redes. Cambia la dirección IP de los paquetes de los usuarios para ocultar los datos de la red interna a Internet y cuando recibe contestación externa, la devuelve al usuario que la ha solicitado. Su uso reduce la amenaza de piratas que visualicen el tráfico de la red para conseguir información sobre los ordenadores de la red interna.

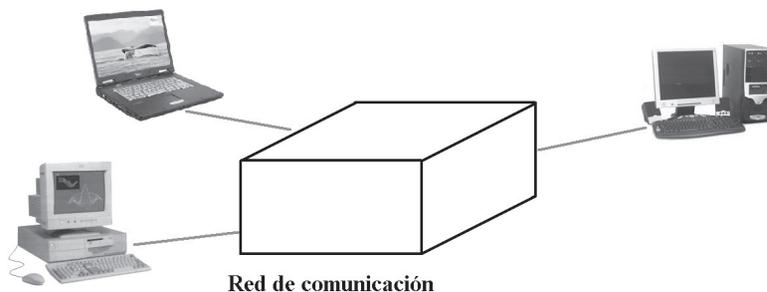
Según el sistema operativo de red que se utilice y las necesidades de la empresa, puede ocurrir que los distintos tipos de servidores residan en el mismo ordenador o se encuentren distribuidos entre aquellos que forman parte de la red.

Así mismo, los servidores de archivos pueden establecerse como dedicados o no dedicados, según se dediquen solo a la gestión de la red o, además, se puedan utilizar como estación de trabajo. La conveniencia de utilizar uno u otro va estar indicada por la cantidad de estaciones de trabajo de que se vaya a disponer; cuanto mayor sea el número de ellas, más conveniente será disponer de un servidor dedicado.

No es recomendable utilizar un servidor no dedicado como estación de trabajo, ya que, en caso de que ese ordenador tenga algún problema, la totalidad del sistema puede dejar de funcionar, con los consiguientes inconvenientes y pérdidas irreparables que se pueden producir.

El resto de los ordenadores de la red se denominan estaciones de trabajo o clientes, y desde ellos se facilita a los usuarios el acceso a los servidores y periféricos de la red.

Cada estación de trabajo es, por lo general, un ordenador que funciona con su propio sistema operativo. A diferencia de un ordenador aislado, la estación de trabajo tiene una tarjeta de red y está físicamente conectada por medio de cables con el servidor.



*Figura 1.23. Red de comunicación de datos. Diagrama simplificado*

**ACTIVIDADES 1.11**

- ¿De qué tipo es el servidor que hay en tu aula?
- ¿Cuántas estaciones de trabajo hay en tu aula?

## 1.9 COMPONENTES DE UNA RED INFORMÁTICA

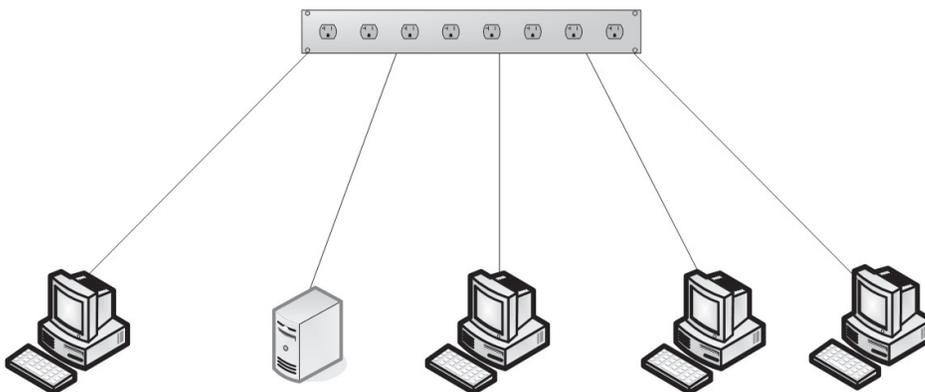
Una red está formada, principalmente, por ordenadores con sus periféricos y por los elementos de conexión de los mismos.

1. Los ordenadores, como ya se ha indicado anteriormente, pueden desarrollar dos funciones distintas: de servidores o de estaciones de trabajo.



Para obtener más información, vea el apartado anterior *Arquitectura cliente/servidor*).

2. Se entiende por elementos de conexión a los cables y las tarjetas de red y otros elementos necesarios para conectar entre sí los ordenadores para que formen una red local (conmutadores, concentradores, puntos de acceso inalámbricos...).



**Figura 1.24.** Representación esquemática de una red local

3. Además de los elementos indicados anteriormente, se puede disponer también de otros elementos de conexión que conecten entre sí redes que se encuentren separadas (encaminadores, puentes, pasarelas...).

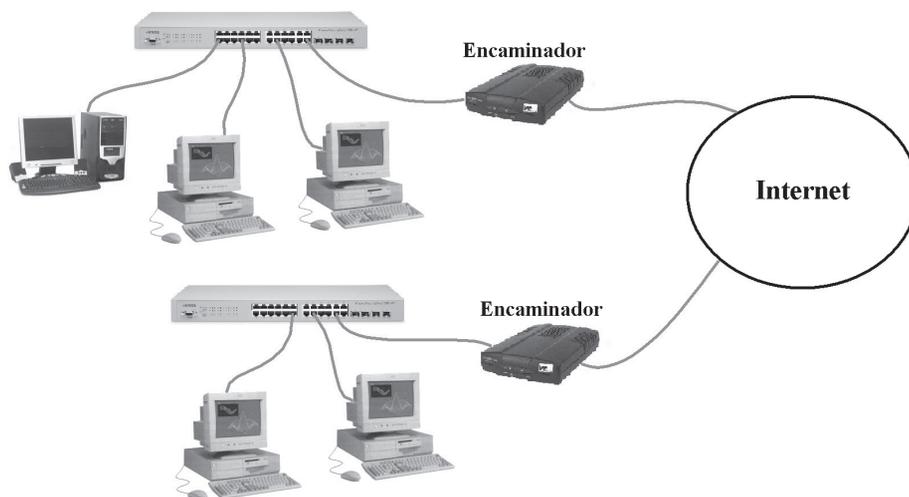


Figura 1.25. Representación de dos LAN con acceso a Internet a través de un encaminador

### 1.9.1 LA TARJETA DE RED

La tarjeta de red actúa como la interfaz física o conexión entre el ordenador y el cable de red.

Se encuentran integradas en la placa base o colocadas en una ranura de expansión del ordenador. Después que la tarjeta ha sido instalada, se conecta el cable de red a la puerta de la misma para hacer la conexión física actual entre los ordenadores y el resto de la red.

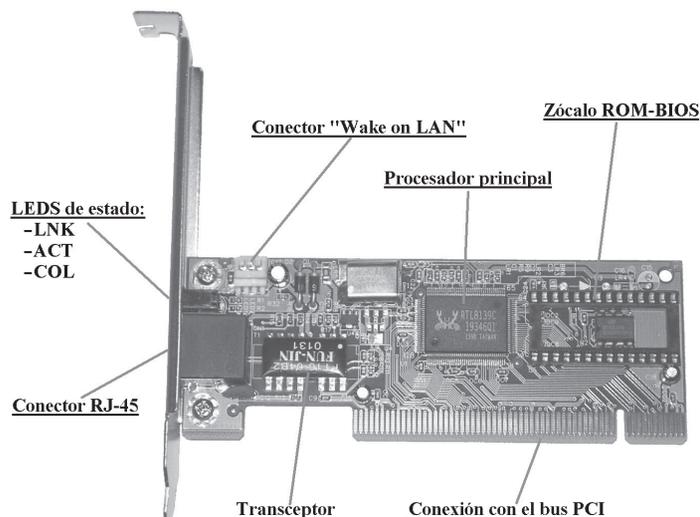


Figura 1.26. Elementos integrados en una tarjeta de red

La Figura 1.26 muestra todas las partes de una tarjeta de red cableada, las cuales se explicarán a continuación:

- **Procesador principal:** realiza las operaciones de comunicación, en base a los protocolos establecidos.
- **Conexión con el bus:** es la vía de comunicación entre la tarjeta de red y el *bus* de sistema del ordenador.
- **Zócalo ROM BIOS:** se utiliza para insertar una memoria ROM (solo lectura) que permite al ordenador obtener el sistema operativo de la red y arrancar si no dispone de unidades de disco.
- **Transceptor:** es el dispositivo encargado de dar acceso al medio de transmisión de la red cuando el ordenador desea enviar o recibir datos. Puede estar instalado en la tarjeta o se puede conectar a ésta desde el exterior, mediante el cable adecuado. Este dispositivo también se encarga de detectar la señal portadora que circula por el medio y las colisiones que se puedan producir.
- **Conector Wake on LAN:** este conector comunica mediante un cable la tarjeta con la placa base del ordenador y permite el arranque de esa estación enviando órdenes desde otra estación diferente.
- **Indicadores de estado:** permiten comprobar el estado actual de la comunicación. Aunque diferentes fabricantes usan nombres distintos, podemos nombrarlos como LNK (o PWR), que se enciende si hay conexión con la red (en el caso de una tarjeta inalámbrica, lo normal es que el indicador deja de parpadear cuando hay conexión); ACT (o TX/RX) luce si la tarjeta está enviando o recibiendo datos y COL (o FUDUP) indica si se ha producido una colisión (varias estaciones transmiten a la vez). Así mismo, el fabricante puede incluir otro indicador para mostrar la velocidad de transmisión que está utilizando esa tarjeta.



Un indicador de color naranja suele indicar 10 Mbps y de color verde, 100 Mbps.

---

Una tarjeta de red realiza las siguientes acciones:

- **Prepara los datos del ordenador para su envío a la red:** los datos se mueven en el ordenador, a través del *bus de datos*, en forma de bits en paralelo y, cuando llegan a la tarjeta, los transmite en forma de bits en serie.



Los viejos *buses*, como los usados en el original *IBM-PC*, se conocían como *buses* de 8 bits ya que solo podían mover 8 bits simultáneamente. El *IBM-PC-AT* usaba un *bus* de 16 bits. Actualmente los ordenadores usan *buses* de 32 bits.

---

- **Envía dichos datos a la red:** indicando su dirección para distinguirlos de las otras tarjetas de la red. La **dirección física** o **dirección MAC** de una tarjeta de red son 12 dígitos hexadecimales y son determinadas por el *IEEE*. El comité asigna bloques de direcciones a cada fabricante de tarjetas. Los fabricantes introducen esas direcciones en chips en las tarjetas con un proceso conocido como *burning*, nacimiento de la dirección en la tarjeta. Con este proceso, cada tarjeta y, por lo tanto, cada ordenador, tiene una dirección física única en la red.

- **Controla el flujo de datos entre el ordenador y el sistema de cableado.**
- **Recibe los datos entrantes en serie del cable y los traduce en *bytes* en paralelo que el ordenador pueda comprender.**

Antes de que la tarjeta emisora envíe los datos a la red, se establece un diálogo electrónico con la tarjeta receptora para que ambas se pongan de acuerdo en lo siguiente:

- ✓ El tamaño máximo de los paquetes de datos que se quieren enviar.
- ✓ El total de datos a ser enviados antes de la confirmación.
- ✓ El intervalo de tiempo entre cada envío de paquetes de datos.
- ✓ El tiempo a esperar antes de que sea enviada la confirmación.
- ✓ Cuántos datos se pueden almacenar en la memoria de cada tarjeta.
- ✓ La velocidad de transmisión de los datos.

Cada tarjeta indica a la otra sus parámetros y acepta (o se adapta) a los parámetros de la otra. Cuando todos los detalles de la comunicación han sido determinados, las dos tarjetas empezarán a enviar o recibir datos.

## ACTIVIDADES 1.12



- ¿Está integrada la tarjeta de red de tu equipo en la placa base?
- ¿Qué características tiene?
- Averigua su dirección física utilizando el comando `ipconfig /all` desde el *Símbolo del sistema*.

### 1.9.2 LA TRANSMISIÓN DE DATOS

La transmisión de datos utilizando un medio concreto puede realizarse en dos sentidos, de un extremo al otro. Dependiendo de esta característica, existen tres tipos de transmisión:

- **Símplex:** la transmisión tiene lugar en un solo sentido y, si se desea transmitir en sentido contrario, será necesario poner otro cable.
- **Semidúplex** (*half-duplex*): la transmisión puede tener lugar en ambos sentidos, pero no simultáneamente. Hay que utilizar señales de control para informar si el medio está ocupado o se puede transmitir.
- **Dúplex integral** (*full-duplex*): la transmisión puede tener lugar en ambos sentidos al mismo tiempo siempre sobre el mismo cable.

Un medio de transmisión formado por varios cables, la mitad de ellos utilizados para transmitir en un sentido y el resto en el otro, se considera símplex (cada uno de ellos por separado). Para que la comunicación se considere semidúplex o dúplex integral, es necesario que se realice en los dos sentidos sobre el mismo cable, o que se considere el grupo de cables completo.

### 1.9.3 LOS MEDIOS DE TRANSMISIÓN

Los medios que se utilizan para la transmisión de datos se clasifican en guiados y no guiados. Los **medios guiados** son aquellos que utilizan un medio sólido (un cable) para la transmisión de datos y los no guiados utilizan el aire para ello: son los medios inalámbricos.

Los cables (medios guiados) transmiten impulsos eléctricos o lumínicos. Los bits se transforman en la tarjeta de red y se convierten en señales eléctricas o lumínicas específicas que están determinadas por el protocolo que implemente esa red.

La velocidad de transmisión, el alcance y la calidad (ausencia de ruidos e interferencias) son los elementos que caracterizan este tipo de medio. La evolución de esta tecnología ha estado orientada por la optimización de estas tres variables.

#### 1.9.3.1 Cable de par sin trenzar (paralelo)

Este medio de transmisión está formado por dos hilos de cobre paralelos recubiertos de un material aislante (plástico). Este tipo de cableado ofrece muy poca protección frente a interferencias. Normalmente se utiliza como cable telefónico para transmitir voz analógica y las conexiones se realizan mediante un conector denominado **RJ-11**. Es un medio semidúplex ya que la información circula en los dos sentidos por el mismo cable pero no se realiza al mismo tiempo.

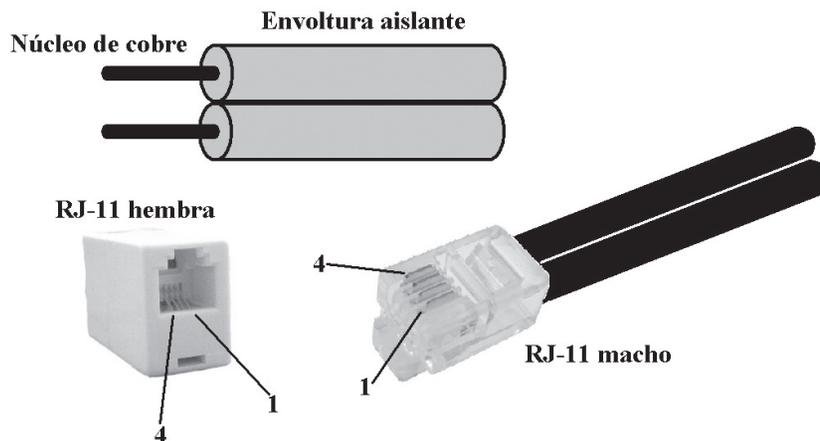


Figura 1.27. Cable paralelo categoría 1

El cable paralelo se utiliza fundamentalmente en tendido eléctrico de alta tensión y también para transmisión de datos a corta distancia (apenas unos metros), ya que las interferencias afectan mucho a este tipo de transmisiones. El cable paralelo “en bus” se utiliza comúnmente dentro del ordenador para comunicar entre sí los diferentes elementos internos de él, ya que la distancia que los separa es muy corta y, por lo tanto, no es necesaria la protección frente al ruido. También se utiliza en los cables serie, paralelo y cables telefónicos que conectan el terminal a la caja de conexiones del usuario. Según los estándares de cableado estructurado, a este tipo de cable también se le conoce como cable de **categoría 1**.

### 1.9.3.2 Cable de par trenzado

Consiste en dos cables de cobre aislados, normalmente de 1 mm de espesor, enlazados de dos en dos de forma helicoidal, semejante a la estructura del ADN. La forma trenzada del cable se utiliza para reducir la interferencia eléctrica con respecto a los pares cercanos y a otras interferencias procedentes del exterior.

En un par trenzado, normalmente uno de los cables está marcado con una línea longitudinal que indica que se utiliza como masa. Esto es debido a que, a diferencia del cable paralelo, el cable de par trenzado se utiliza también para transmisión digital, y es necesario seguir el orden en ellos cuando se engasta al conector.

La Figura 1.28 muestra la forma de un par trenzado y los conectores habituales para este tipo de configuración. Debido a su fácil instalación, velocidad de transmisión de hasta varios Mbps y bajo coste, los pares trenzados se utilizan ampliamente y es probable que se siga utilizando por mucho tiempo.

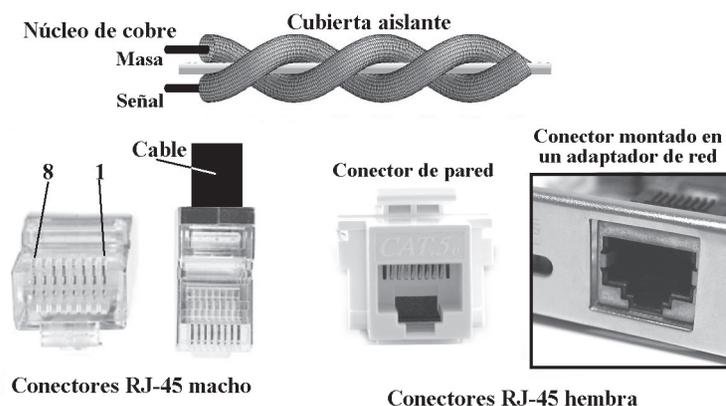


Figura 1.28. Cable de par trenzado y conector RJ-45

Dependiendo de la forma en la que se agrupan estos pares, hay varios tipos:

- **Pares trenzados no apantallados (UTP o *Unshielded Twisted Pair*):** son los más simples y no tienen ningún tipo de pantalla conductora. Por esta razón son muy flexibles, pero son muy sensibles a interferencias. El par trenzado UTP de categoría 5 está recubierto de una malla de teflón.
- **Pares trenzados apantallados individualmente (STP o *Shielded Twisted Pair*):** son iguales que los anteriores, pero en este caso se rodea a cada par de una malla conductora, que se conecta a las diferentes tomas de tierra de los equipos. Gracias a esta construcción, poseen una gran inmunidad al ruido.
- **Pares trenzados apantallados individualmente con malla global (S/STP o *Screened Shielded Twisted Pair*):** son iguales que los anteriores, pero añadiendo una pantalla global a todos los cables. Son los que poseen una mayor inmunidad al ruido.
- **Pares trenzados totalmente apantallados (FTP o *Fully Shielded Twisted Pair*):** son unos cables de pares que poseen una pantalla conductora global en forma trenzada. Mejora la protección frente a interferencias con respecto a los cables UTP, aunque su coste es inferior a los cables STP. También se conocen como **S/UTP** (Pares Trenzados no Apantallados con Malla Global o *Screened Unshielded Twisted Pair*) o **S/FTP** (Pares Trenzados Totalmente Apantallados con Malla Global o *Screened Fully Shielded Twisted Pair*).

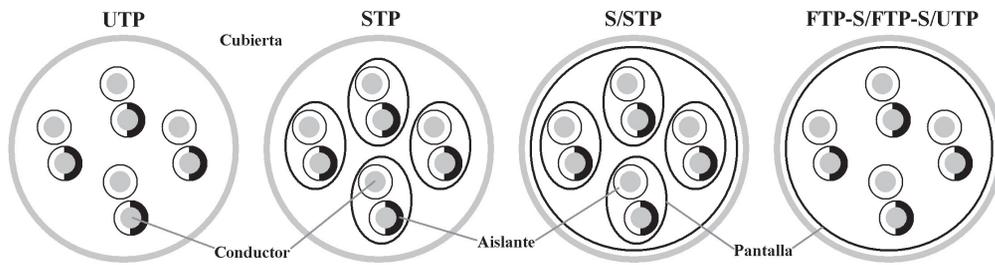


Figura 1.29. Corte transversal de diferentes pares trenzados

Dependiendo del número de pares que tenga un cable, el número de vueltas por metro que posee su trenzado y los materiales utilizados, los estándares de cableado estructurado clasifican a los tipos de pares trenzados por categorías en varias categorías, entre las cuales se encuentran:

- **Categoría 3:** se utiliza para transmitir datos con una velocidad de transmisión de hasta 10 *Mbps* con longitudes de segmento inferiores a 100 metros y una longitud máxima de red de 500 metros.
- **Categoría 4:** se utiliza para transmitir datos con una velocidad de transmisión de hasta 16 *Mbps* (actualmente está en desuso).
- **Categoría 5:** se utiliza para transmitir datos con una velocidad de transmisión de hasta 100 *Mbps*.
- **Categoría 6:** se utiliza para transmitir datos con una velocidad de transmisión de hasta 1000 *Mbps*. Es el más utilizado actualmente.

### 1.9.3.3 Cable coaxial

Es un cable formado por un hilo conductor central rodeado de un material aislante que, a su vez, está rodeado por una malla fina de hilos de cobre o aluminio o una malla fina cilíndrica. Todo el cable está rodeado por un aislamiento que le sirve de protección para reducir las emisiones eléctricas.

Se usa normalmente para datos y para los sistemas de antenas colectivas de televisión.

Trasmite una sola señal a una velocidad de transmisión alta.



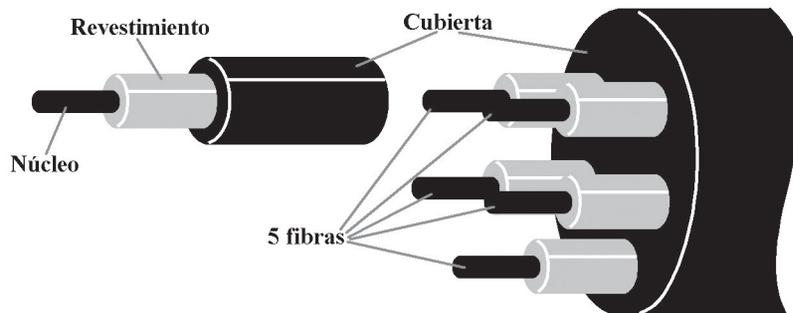
Figura 1.30. Cable coaxial

En función de sus características se clasifica en dos categorías:

- **Cable coaxial grueso (10BASE5):** tiene un grosor de 0,5 pulgadas, lleva un conector tipo **N**, alcanza una velocidad de transmisión de 10 *Mbps* y una longitud máxima de 500 metros de segmento de red. También se denomina **Thick Ethernet**.
- **Cable coaxial delgado (10BASE2):** tiene un grosor de 0,25 pulgadas, lleva un conector tipo **BNC**, alcanza una velocidad de transmisión de 10 *Mbps* y una longitud máxima de 200 metros de segmento de red. También se denomina **Thin Ethernet**.

### 1.9.3.4 Cable de fibra óptica

Está formado por un cable compuesto por fibras de vidrio (o plástico). Cada filamento tiene un núcleo central de fibra de vidrio con un alto índice de refracción que está rodeado de una capa de material similar pero con un índice de refracción menor. De esa manera aísla las fibras y evita que se produzcan interferencias entre filamentos contiguos a la vez que protege al núcleo. Todo el conjunto está protegido por otras capas aislantes y absorbentes de luz.



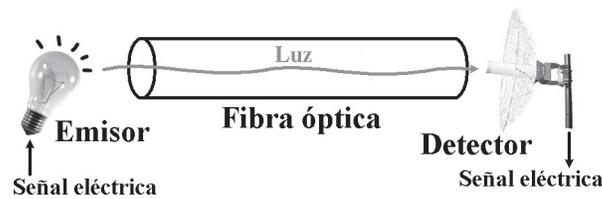
*Figura 1.31. Estructura de la fibra óptica*

Está formado por tres componentes:

- **Emisor de energía óptica:** lleva un modulador para transformar la señal electrónica entrante a la frecuencia aceptada por la fuente luminosa, la cual convierte la señal electrónica (electrones) en una señal óptica (fotones) que se emite a través de la fibra óptica.
- **Fibra óptica:** su componente es el silicio y se conecta a la fuente luminosa y al detector de energía óptica. Dichas conexiones requieren una tecnología compleja.
- **Detector de energía óptica:** normalmente es un fotodiodo que convierte la señal óptica recibida en electrones



También, es necesario un amplificador para regenerar la señal.



*Figura 1.32. Elementos básicos de un sistema de transmisión por ondas de luz*

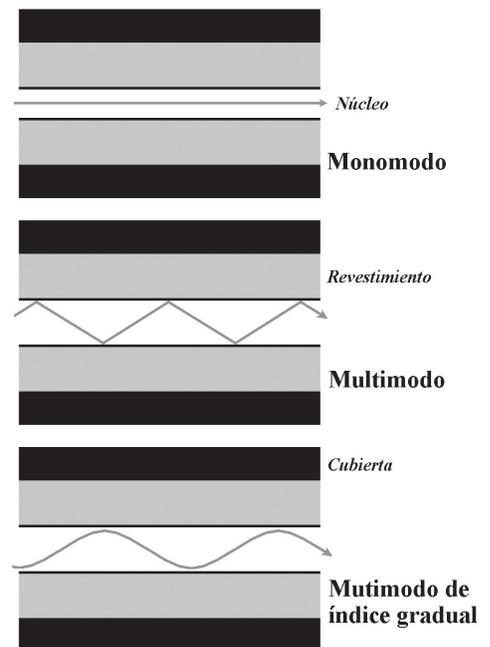
Puede alcanzar velocidades muy altas a grandes distancias sin necesidad de usar repetidores.

“

El producto de la distancia en kilómetros por la velocidad en Mbps no puede ser superior a 30. Por ejemplo, puede alcanzar una velocidad de 50 Mbps en una distancia de 600 metros o una velocidad 10 Mbps a 3.000 metros. Experimentalmente, se han llegado a conseguir velocidades de 200.000 Mbps.

Los cables de fibra óptica pueden transmitir la luz de tres formas diferentes:

- **Monomodo:** en este caso, la fibra es tan delgada que la luz se transmite en línea recta. El núcleo tiene un radio de  $10\ \mu\text{m}$  y la cubierta, de  $125\ \mu\text{m}$ .
- **Multimodo:** la luz se transmite por el interior del núcleo incidiendo sobre su superficie interna, como si se tratara de un espejo. Las pérdidas de luz en este caso también son prácticamente nulas. El núcleo tiene un diámetro de  $100\ \mu\text{m}$  y la cubierta, de  $140\ \mu\text{m}$ .
- **Multimodo de índice gradual:** la luz se propaga por el núcleo mediante una refracción gradual. Esto es debido a que el núcleo se construye con un índice de refracción que va en aumento desde el centro a los extremos. Suele tener el mismo diámetro que las fibras multimodo.



*Figura 1.33. Tipos de transmisión en cables de fibra óptica*

## ACTIVIDADES 1.13



- ¿Qué tipo de cableado utiliza tu aula?
- ¿De qué categoría es?

### 1.9.3.5 Medios no guiados

Los medios no guiados se basan en la propagación de ondas electromagnéticas por el espacio. Una radiación electromagnética tiene una naturaleza dual, como onda y como corpúsculo, y su comportamiento dependerá de las características ondulatorias de la radiación, especialmente de la longitud de onda.

Se pueden dar los siguientes:

- **Ondas de radio:** son ondas electromagnéticas cuya longitud de onda es superior a los 30 cm. Son capaces de recorrer grandes distancias, y pueden atravesar materiales sólidos, como paredes o edificios. Son ondas multidireccionales, es decir, se propagan en todas las direcciones. Su mayor problema son las interferencias entre usuarios. Estas ondas son las que emplean las redes Wi-Fi, Home RF o Bluetooth.
- **Microondas:** se basan en la transmisión de ondas electromagnéticas cuya longitud de onda varía entre 30 cm y un milímetro. Estas ondas viajan en línea recta, por lo que emisor y receptor deben estar alineados cuidadosamente. Tienen dificultades para atravesar edificios. Debido a la propia curvatura de la tierra, la distancia entre dos repetidores no debe exceder de unos 80 Kms de distancia. Es una forma económica para comunicar dos zonas geográficas mediante dos torres suficientemente altas para que sus extremos sean visibles.
- **Infrarrojos:** son ondas electromagnéticas direccionales incapaces de atravesar objetos sólidos (paredes, por ejemplo) que están indicadas para transmisiones de corta distancia. Las tarjetas de red inalámbricas utilizadas en algunas redes locales emplean esta tecnología: resultan muy cómodas para ordenadores portátiles. Sin embargo, no se consiguen altas velocidades de transmisión.



### ¿SABÍAS QUE...?

Las ondas electromagnéticas tienen una longitud de onda entre 1 milímetro y 750 nanómetros.

- **Ondas de luz:** las ondas láser son unidireccionales. Se pueden utilizar para comunicar dos edificios próximos instalando en cada uno de ellos un emisor láser y un fotodetector. A mayor longitud de onda de la radiación, el comportamiento se asemeja más al ondulatorio, mientras que si se disminuye la longitud de onda de la radiación, se produce una aproximación al comportamiento de la materia.

## ACTIVIDADES 1.14



- Averigua si en tu centro se utiliza algún punto de acceso o medio no guiado.

## 1.9.4 LOS DISPOSITIVOS DE INTERCONEXIÓN

Entre los equipos que se utilizan para llevar a cabo una transmisión de datos entre distintos equipos (tanto para LAN como para WAN), se encuentran los siguientes:

### 1.9.4.1 Módem RTC

Es un equipo que convierte las señales digitales del ordenador a las analógicas de la línea telefónica (modulación), las envía a otro ordenador y, cuando éste las recibe, las vuelve a convertir de analógicas a digitales (demodulación). Permite conectar equipos que están muy separados físicamente o para acceder a Internet, a través de la red telefónica conmutada. Actualmente están en desuso.



*Figura 1.34. Módem RTC externo*

### 1.9.4.2 Módem de cable

El módem de cable es un dispositivo que permite la provisión de servicios de datos de banda ancha a través de las redes de los operadores de televisión por cable.

Los operadores de cable han ofrecido tradicionalmente servicios de televisión por cable utilizando una infraestructura basada en el cable coaxial. Sin embargo, la modernización de estas infraestructuras ha permitido a dichos operadores proporcionar servicios de datos bidireccionales, especialmente el servicio de conexión a Internet.



*Figura 1.35. Módem de cable*

La red de cable utiliza un medio compartido en el que los usuarios no tienen un ancho de banda fijo en recepción que permite reducir los costes de mantenimiento y operación frente a tecnologías como la RDSI o la ADSL en las que por cada usuario conectado simultáneamente al sistema debe existir una “línea física” entre el usuario y la central local. Esto no solo supone el desperdicio en costes por mantener la línea ocupada, cuando no existe transmisión de datos, sino también por el gran número de dispositivos y complejidad del equipamiento de la central cuando el número de usuarios es elevado.

El inconveniente de la red de cable es que el ancho de banda se divide entre el número de usuarios conectados, con lo cual, a mayor número de usuarios, más lenta será la conexión y viceversa.

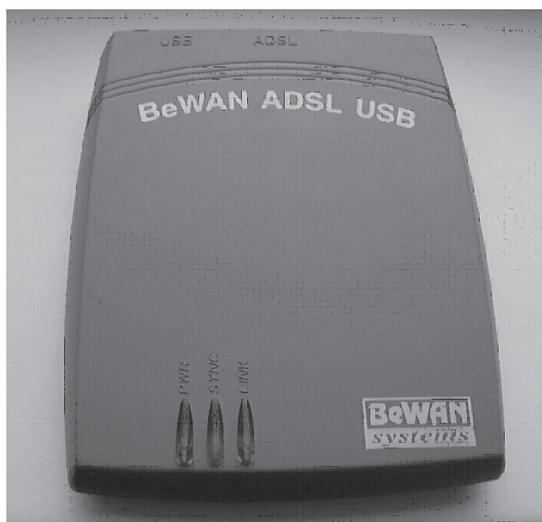
### 1.9.4.3 Módem ADSL

En las décadas de los años 80 y 90, los módems fueron los dispositivos de transmisión de datos más extendidos. Antes de que las operadoras de telecomunicaciones construyeran las grandes redes digitales, la única forma de transmitir datos a larga distancia era utilizando la red telefónica conmutada y en este escenario los módems eran fundamentales.

Actualmente, el desarrollo de las redes digitales así como el uso de nuevas tecnologías, como el ADSL y el cable, han propiciado que en muchos casos los módems tradicionales hayan dejado de utilizarse. Además, la velocidad de transmisión de datos utilizando dichos módems había alcanzado su límite.

La tecnología ADSL se utiliza para aprovechar todo el ancho de banda que ofrece el bucle local de abonado y multiplexar las señales de voz y datos. Ofrece lo que se conoce comúnmente como acceso de banda ancha a las redes de datos, especialmente Internet. Su inconveniente es que requiere la adaptación de las infraestructuras de comunicaciones de los operadores. Además, su uso depende de un factor importante que es la longitud del bucle de abonado, siendo imposible su uso para distancias mayores a 5 Km.

La velocidad de transmisión depende de la distancia a la central y, aunque actualmente, el límite teórico en sentido bajada es de 13 Mbps, en la práctica las velocidades máximas típicas son de 8 Mbps. La velocidad máxima teórica de subida está en 1'5 Mbps aunque en la práctica se puede alcanzar hasta 1 Mbps. Las versiones ADSL2 y ADSL2+ ofrecen tasas de transferencia superiores de hasta 24 Mbps teóricos aunque eso sí, con una menor cobertura.



*Figura 1.36. Módem ADSL externo*

Lógicamente, para hacer uso de la tecnología ADSL es necesario utilizar un módem o un *router* diseñado a tal efecto. Los módems ADSL, al igual que los módems de banda vocal, pueden ser internos o externos aunque la mayor parte de los que se han comercializado son externos. A diferencia de los módems de banda vocal, los módems ADSL externos utilizan la interfaz USB para su conexión con el ordenador debido sobre todo a las velocidades más altas que se alcanzan con esta interfaz.

#### 1.9.4.4 Puntos de acceso inalámbricos

Las redes inalámbricas están comenzando a implantarse hoy día ya que se ha producido una bajada en los costes y un aumento en el rendimiento. Los nuevos estándares IEEE 802.11a e IEEE 802.11g permiten velocidades de transmisión elevadas, a la vez que están más protegidos de interferencias.

En una red inalámbrica existen dos tipos de dispositivos:

- **Tarjetas de red inalámbricas:** son los dispositivos que comunican las estaciones con la red. Normalmente se trata de tarjetas ISA, PCI, PCMCIA o USB con una antena instalada.
- **Puntos de acceso:** son dispositivos que realizan la misma función que un concentrador de cableado, es decir, centralizar las conexiones de la red. Sin embargo, estos dispositivos funcionan sobre una red sin cables, aunque todas las conexiones de los equipos que tiene en su radio de alcance van a parar a ellos.



*Figura 1.37. Diferentes puntos de acceso inalámbricos disponibles en el mercado*

Las redes inalámbricas de tipo **infraestructura** requieren de la existencia de un punto de acceso inalámbrico que gestione todas las comunicaciones. Sin embargo, las redes de tipo **ad-hoc** no requieren de la existencia de estos dispositivos, ya que los propios ordenadores que llevan instalados adaptadores inalámbricos pueden realizar estas funciones.

Existen muchos tipos de puntos de acceso dependiendo del tipo de red sobre el que funcionan, aunque a algunos de ellos no se les llama así. Por ejemplo, una antena de telefonía móvil también es un punto de acceso al que se conectan todos los usuarios que se encuentran dentro de su radio de acción.

Para que una red inalámbrica extienda su radio de acción, es necesario que cada punto de acceso tenga una cobertura suficiente para llegar a todos los equipos. A su vez, estos equipos también deben tener la potencia necesaria para poder enviar datos a los puntos de acceso. En caso de que no se alcancen los equipos, es posible instalar nuevos

puntos de acceso, que deberán conectarse unos con otros para que todos dispongan de conexión. Para poder conectar unos puntos de acceso con otros se puede utilizar también la propia señal inalámbrica o se puede optar por utilizar cableado. Por ejemplo, las antenas de telefonía móvil se comunican unas con otras a través de enlaces de microondas o de cable, mientras que los puntos de acceso de las redes locales inalámbricas disponen de conectores RJ-45 para poder interconectarlos a través de una red Ethernet.

Para ampliar las zonas de cobertura, también es posible utilizar diferentes tipos de antenas conectadas a los puntos de acceso. En general, se pueden utilizar antenas que transmitan en todas direcciones o antenas que concentren la señal en determinadas direcciones, lo que permitirán mayores alcances.



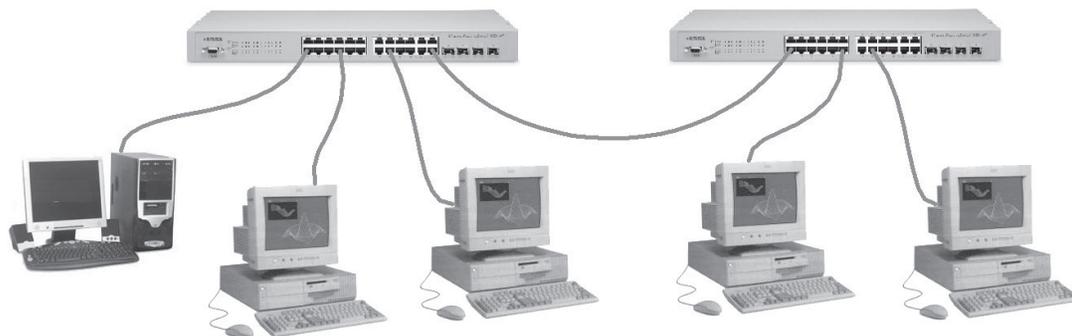
Para obtener más información sobre las redes inalámbricas vaya al epígrafe *Redes inalámbricas* del capítulo ocho.

#### 1.9.4.5 Concentrador (*Hub*)

Es un equipo que permite compartir el uso de una línea entre varios ordenadores. Todos los ordenadores conectados a un concentrador pueden usar la línea, aunque no de forma simultánea, ni utilizando distintos protocolos, ni distintas velocidades de transmisión.

El concentrador simplemente regenera y transmite la señal que recibe, pero no es capaz de identificar hacia dónde va la trama de datos y en función de ello filtrar el tráfico; igualmente, tampoco pueden ser empleados para seleccionar la mejor ruta para dirigir las tramas.

Su funcionamiento es muy sencillo, todos los equipos de la red se conectan al concentrador mediante un cable. Cuando un equipo envía un mensaje, los datos llegan al concentrador y éste los regenera (mejora su calidad eléctrica) y los retransmite a todos los puestos que están conectados a cada uno de sus puertos.



*Figura 1.38. Estructura básica de interconexión de una red utilizando concentradores de cableado*

Al no filtrar el tráfico y reenviar los datos a todos los puestos puede suceder que, cuando un equipo quiera enviar una trama de datos, encuentre su zona de la red ocupada por datos que no se le han enviado, o que se produzca una

colisión entre los datos enviados por otro equipo y los que acaba de enviar él. Si un concentrador tiene conectados doce equipos a sus puertos, cuando llega un mensaje, se multiplica por doce, ya que los envía por todos sus puertos, lo que aumenta enormemente el tráfico.

#### 1.9.4.6 Conmutador (*Switch*)

Un conmutador se utiliza igual que un concentrador pero se caracteriza por no enviar los paquetes a todos los puertos, sino únicamente por el puerto correspondiente al destinatario de los datos.

Su función consiste en tomar la dirección MAC destino de una trama de datos y, en función de ella, enviar la información por el puerto correspondiente. En comparación con el concentrador, actúa más inteligentemente ya que filtra el tráfico y tiene capacidad de reconocimiento. Los datos pueden conducirse por rutas separadas, mientras que en el concentrador, las tramas son conducidas por todos los puertos.

### ¿SABÍAS QUE...?

La dirección MAC es la dirección que identifica a la tarjeta de red.

---

Los conmutadores son capaces de realizar esto utilizando una mejor electrónica que la empleada por los concentradores, troceando el ancho de banda en franjas, llamadas **canales**, lo suficientemente grandes como para dar servicio a cada puerto de conmutación.

La diferencia entre un conmutador y un puente (*bridge*) es que el puente debe recibir todo el paquete antes de dirigirlo al puerto correspondiente, y un conmutador dirige el paquete a su destino una vez recibido el encabezado del paquete (en ella se encuentra la dirección IP del destinatario). Gracias a ello, los conmutadores producen un retraso mínimo en la conmutación (del orden de 40 microsegundos, mientras que el puente supera los 1.000 microsegundos).

De esta manera, utilizando un conmutador se puede dividir una red en varios segmentos y limitar el tráfico al segmento o segmentos a los que pertenece el paquete. Su utilización permite que cada usuario o grupo de usuario tenga su propio segmento dedicado con ancho de banda dedicado, con una mucha menor tasa de colisiones y un mejor tiempo de respuesta en lugar de lo que ocurre en una red Ethernet tradicional en la que muchos usuarios comparten el mismo ancho de banda.



*Figura 1.39. Segmentación de una LAN utilizando un conmutador*

Se pueden utilizar los conmutadores y los concentradores conjuntamente, tal y como se puede ver en la figura anterior.

Las diferencias principales entre un *hub* y un *switch* son las siguientes:

- Un *hub* es un dispositivo **pasivo** de interconexión, el *switch* es **activo**.
- El *hub* repite la señal que recibe a través de un puerto al resto de los puertos mientras que el *switch* toma la dirección MAC destino de una trama de datos y, en función de ella, envía la información por el puerto correspondiente.
- En un *hub* se produce un número más elevado de colisiones que en un *switch*.
- La velocidad de transmisión del *hub* siempre es la correspondiente al dispositivo más lento conectado mientras que el *switch* negocia con cada uno de los dispositivos que se conectan a él la velocidad de funcionamiento (10 ó 100 Mbps) así como si van a funcionar en modo *full-duplex* o *half-duplex*.
- El *hub* no es configurable mientras que el *switch* sí y, además, permite la creación de VLAN.
- El *hub* es más barato.

#### 1.9.4.7 Puente (*Bridge*)

Es un sistema formado por hardware y software que permite conectar dos redes locales entre sí. Se pueden colocar en el servidor de archivos o, mejor, en el servidor de comunicaciones.

Cuando dos redes locales necesitan comunicarse entre sí, necesitan contar con un puente en cada una de ellas para poder conectarse.

Ambas redes han de usar el mismo protocolo de comunicaciones.



Figura 1.40. Esquema básico de interconexión de un puente

Sus funciones básicas son las de autoaprendizaje, filtrado y reenvío. Es decir, si necesita reenviar un paquete de datos a una dirección de red que no está incluida en su tabla de destinos, examina los campos de dirección del paquete (filtrado) y las dirige a la dirección que ha localizado (reenvío). A continuación, la añade a su tabla de destinos (autoaprendizaje).

La utilización de puentes para unir dos redes es una idea mejor que la configuración de una red grande que englobe a ambas. La razón está en que las redes van perdiendo rendimiento al aumentar el tráfico y se va perdiendo tiempo de respuesta, de este modo, al estar dividida la red se reduce el tráfico y el tiempo de respuesta.

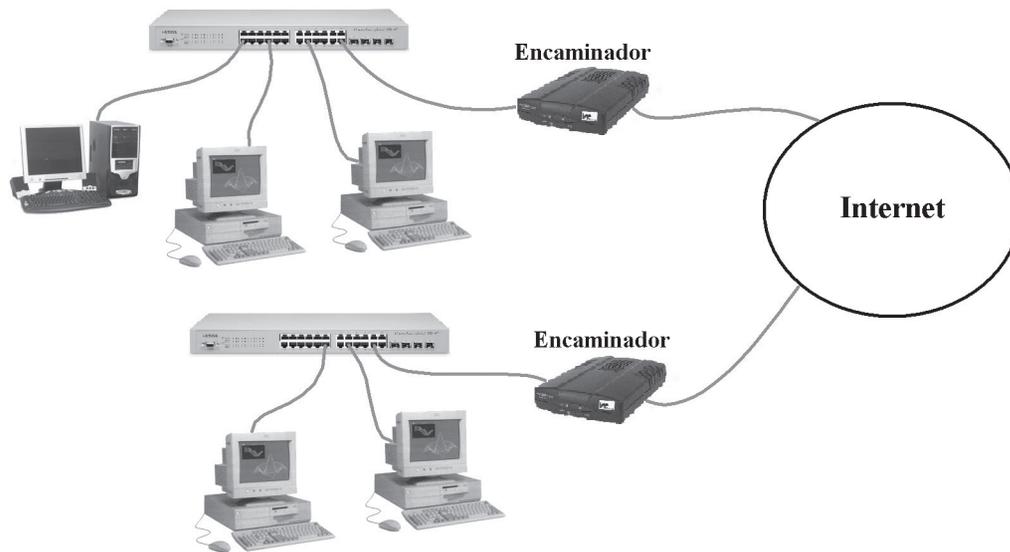
Otra razón es el límite de expansión de la red grande. Todas las redes cuentan con un número máximo de estaciones que pueden soportar. Si se desea sobrepasar ese número la única alternativa es crear otra red conectada por un puente.

### 1.9.4.8 Encaminador (*Router*)

Un encaminador no solo incorpora la función de filtrado, característica de los puentes sino que, además, determina la ruta hacia su destino. Se utiliza tanto en redes de área local como en redes de área extensa. Permite la comunicación entre un equipo individual e Internet, entre una red e Internet o entre dos redes.

Las funciones de un *router* son:

- Interconectar redes (físicas y lógicas).
- Recibir los paquetes de datos y almacenarlos para distribuirlos progresivamente en función de la situación de la red.
- Averiguar las direcciones IP de las redes y equipos que están conectados a sus puertos para realizar un envío óptimo de los paquetes.
- Evitar la congestión de las redes.



**Figura 1.41.** Varias LAN con acceso a Internet a través de un encaminador

Un *router* posee dos direcciones IP, una pública para acceder a Internet y otra privada para la red interna.

Se basan en la utilización de un esquema de direccionamiento jerárquico (tablas de rutas) que distinguen entre la dirección del dispositivo dentro de la red y la dirección de la red. Para ello incorporan protocolos de nivel de red.

Para realizar su función incorporan algún tipo de algoritmo, siendo uno de los más básicos el *Protocolo de Información de Encaminamiento* (RIP) que calcula la distancia entre el encaminador y la estación receptora de un paquete como el número de saltos requeridos, ignorando otros tipos de atributos como el tiempo de transferencia entre dos saltos, etc.

Los protocolos de encaminamiento varían en función de las diferentes arquitecturas de comunicaciones de red existentes, por lo que se diseñan para una arquitectura específica.

Los encaminadores se diferencian de los puentes en dos aspectos:

- Actúa sobre los paquetes transferidos entre los niveles de red de las estaciones, a diferencia de los puentes que lo hacen sobre el nivel de enlace de datos.
- Ambos equipos son, teóricamente, transparentes a las estaciones finales que comunican. Sin embargo, las estaciones tienen normalmente definido el encaminador al que deben dirigirse.

#### 1.9.4.9 Pasarela (*Gateway*)

Es un sistema formado por hardware y software que permite las comunicaciones entre una red local y un gran ordenador (*mainframe*) o un miniordenador. Se suelen colocar en el servidor de comunicaciones.



En una pasarela se utilizan protocolos de nivel de transporte, sesión, presentación y aplicación distintos en ambos extremos.

De este modo podrá obtener datos del mini o del *mainframe*, o bien enviarles datos para su almacenamiento.

La pasarela realiza la traducción completa entre las familias de protocolos, proporcionando una conectividad completa entre redes de distinta naturaleza.

El enlace entre ambos protocolos necesitará algún tipo de emulación que haga que la estación de trabajo imite el funcionamiento de un terminal y ceda el control al mini o al *mainframe*. Esta emulación se puede conseguir por medio de software (con un programa), de hardware (con una tarjeta) o de ambos.

Al igual que los encaminadores, están definidos para un determinado escenario de comunicaciones.

Se encarga del encaminamiento de la información y la interconexión de redes diferentes.

Pero a cambio de sus ventajas, el retraso de propagación de un paquete que atraviesa una pasarela es mucho mayor que el experimentado en los otros dispositivos.

#### 1.4.9.10 Cortafuegos (*Firewalls*)

La función de un cortafuegos (*firewall*) es filtrar los intentos de establecimiento de conexión de forma que se pueda detectar e impedir el acceso al sistema a posibles intrusos sin que ni siquiera se haya llegado a establecer un enlace directo entre ellos.

Un cortafuegos puede ser configurado para permitir que solo determinadas direcciones, origen y destino, puedan acceder a su red (o desde ella).

Las funciones de cortafuegos se pueden realizar por:

- Ordenadores dedicados exclusivamente al filtrado de paquetes (*servidor proxy*).
- Encaminadores de red (*routers*) configurados para esta tarea.
- Programas de software para distintos sistemas operativos.
- Cualquier otro dispositivo intercalado entre la red y el exterior que soporte el filtrado de paquetes según unos parámetros previamente definidos.

Entre los posibles beneficios de utilizar cortafuegos se encuentran:

- Acceso controlado a la red.
- Detección de intrusos que quieran acceder de forma no autorizada a la red.
- Protección para servicios de *Internet* que sean vulnerables.
- Administración de seguridad centralizada.
- Estadísticas de las conexiones a la red.
- Filtrado sofisticado de paquetes. Los filtros de paquetes controlan qué tipos de paquetes IP pueden acceder a los servicios de la red interna. Así, puede denegar paquetes, bloquear paquetes de un ordenador determinado de Internet, rechazar direcciones fantasmas, evitar ataques FRAG o evitar ataques SYN.



Un ataque FRAG se produce cuando se provoca un fallo en el algoritmo de reensamblado de los paquetes IP que se reciben debido al envío de fragmentos de paquetes trucados.



Un ataque SYN se produce cuando se inunda un servidor con requerimientos de conexiones falsas que evitan el procesamiento de requerimientos verdaderos.

- Configuración desde un sistema de hardware independiente que no dependa de ningún otro sistema de hardware y software.

Entre las posibles razones para no utilizar un cortafuegos se encuentran:

- El acceso a los servicios deseados puede llegar a ser más complejo de lo normal.
- El peligro de acceso por una puerta trasera a la red se incrementa si no se tiene prevista su inutilización.
- Es necesaria una administración suplementaria de la red.
- El coste económico es mayor.
- La configuración se hace demasiado compleja para realizarla de forma adecuada.

## ACTIVIDADES 1.15



- Haz una lista de todos los elementos de interconexión que hay en tu centro.
- Indica la tecnología inalámbrica con que cuenta tu centro.

## 1.10 TOPOLOGÍAS DE RED

Se denomina topología a la forma geométrica en que están distribuidos los diferentes nodos y los cables que las conectan.

Los nodos de una red se comunican entre sí mediante una conexión física, y el objeto de la topología es buscar la forma más económica y eficaz de conectarlas para, al mismo tiempo, facilitar la fiabilidad del sistema, evitar los tiempos de espera en la transmisión de los datos, permitir un mejor control de la red y permitir de forma eficiente el aumento de las estaciones de trabajo.

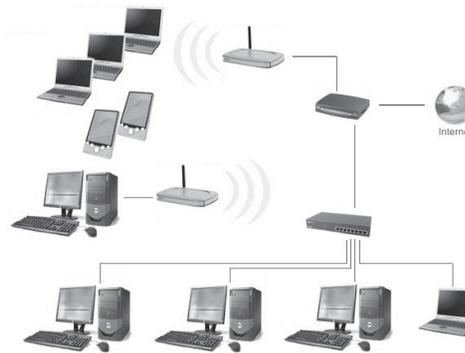


Figura 1.42. Ejemplo de topología de red real

### 1.10.1 TOPOLOGÍA EN MALLA

En esta topología cada dispositivo tiene un enlace dedicado y exclusivo por cada otro dispositivo que forme parte de la red.

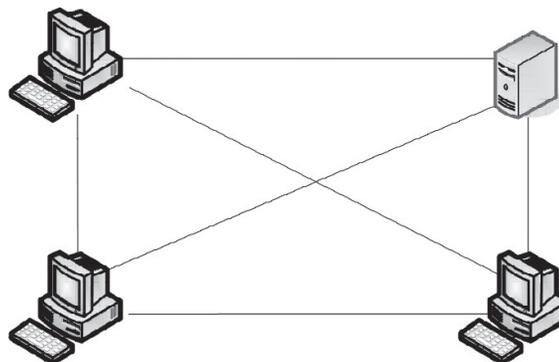


Figura 1.43. Red con topología en malla

Aunque esta topología es la más eficiente en cuando a rendimiento, es prácticamente inviable en la mayor parte de los casos ya que es muy cara de implementar y muy compleja de mantener o ampliar.

### 1.10.2 TOPOLOGÍA EN BUS

Es una topología multipunto donde un mismo enlace físico actúa como red troncal que une todos los dispositivos a la red.

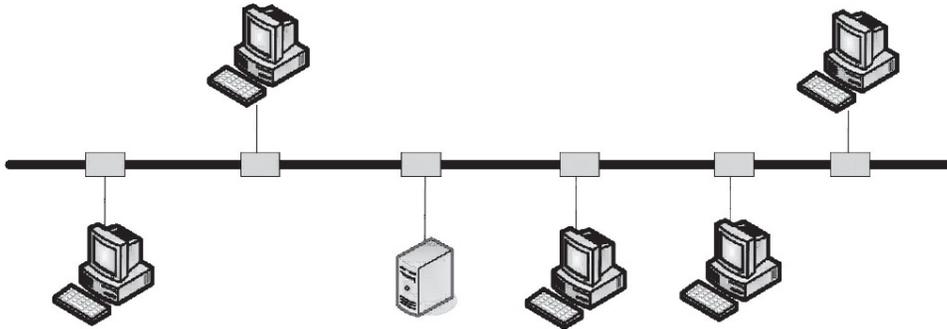


Figura 1.44. Red con topología en bus

Esta configuración es fácil de instalar, la cantidad de cable a utilizar es mínima, tiene una gran flexibilidad a la hora de aumentar o disminuir el número de estaciones y el fallo de una estación no repercute en la red, aunque la ruptura de un cable la dejará totalmente inutilizada.

### 1.10.3 TOPOLOGÍA EN ESTRELLA

En esta configuración todos los equipos están conectados directamente al conmutador y las comunicaciones se han de hacer necesariamente a través de él.

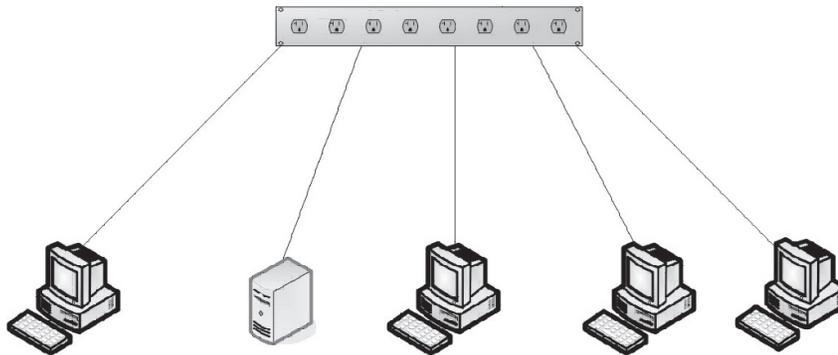


Figura 1.45. Red con topología en estrella

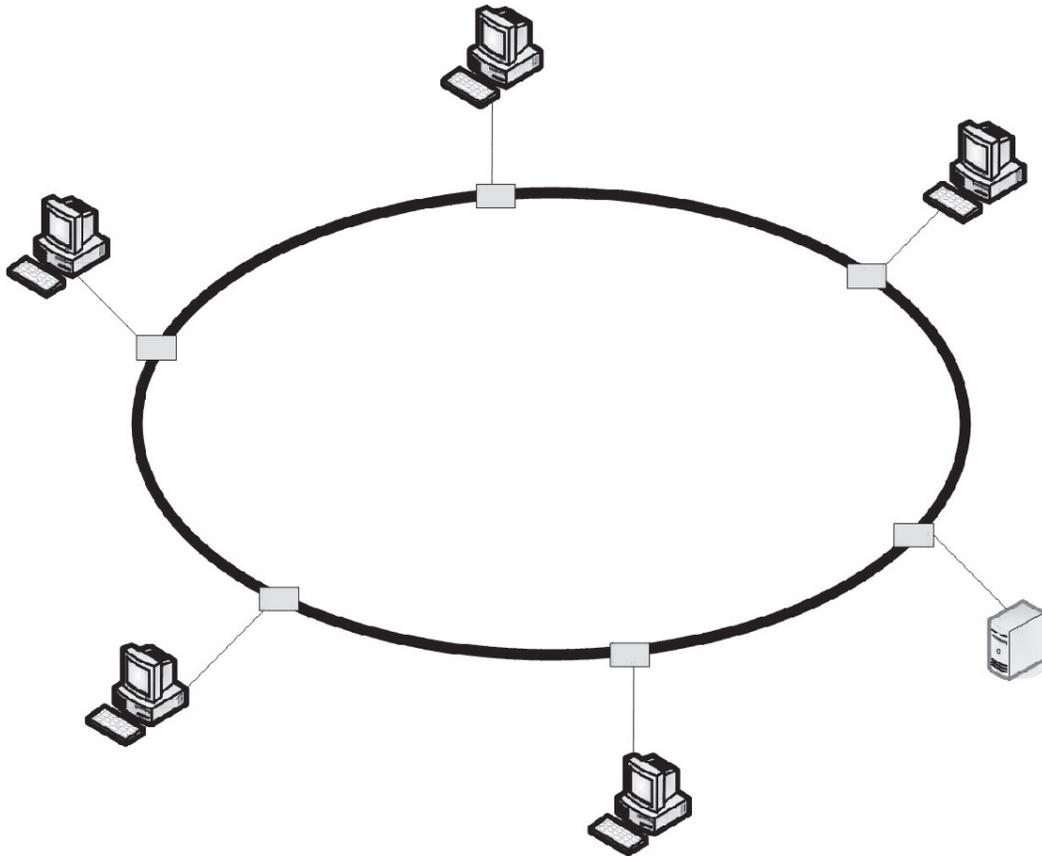
Permite incrementar y disminuir fácilmente el número de estaciones.

Si se produce un fallo en una de ellas no repercutirá en el funcionamiento general de la red; pero si se produce un fallo en el conmutador, la red completa se vendrá abajo.

Es la topología más utilizada actualmente.

#### 1.10.4 TOPOLOGÍA EN ANILLO

En esta topología cada dispositivo tiene una línea de conexión dedicada y exclusiva solamente con los dos dispositivos más cercanos.



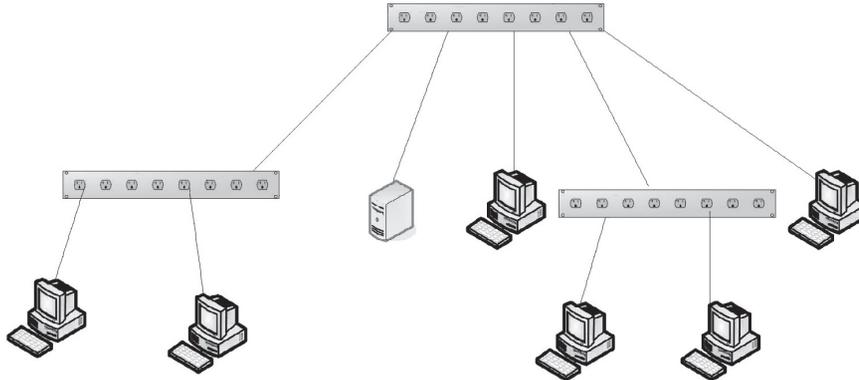
*Figura 1.46. Red con topología en anillo*

En las primeras redes de este tipo los datos se movían en una única dirección, de manera que toda la información tenía que pasar por todas las estaciones hasta llegar a la de destino donde se quedaba. Actualmente, disponen de dos canales y transmiten en direcciones diferentes por cada uno de ellos.

Este tipo de redes permite aumentar o disminuir el número de estaciones sin dificultad; pero a medida que aumenta el flujo de información, será menor la velocidad de respuesta de la red.

### 1.10.5 TOPOLOGÍA EN ÁRBOL

Esta topología es una variante de la topología en estrella.

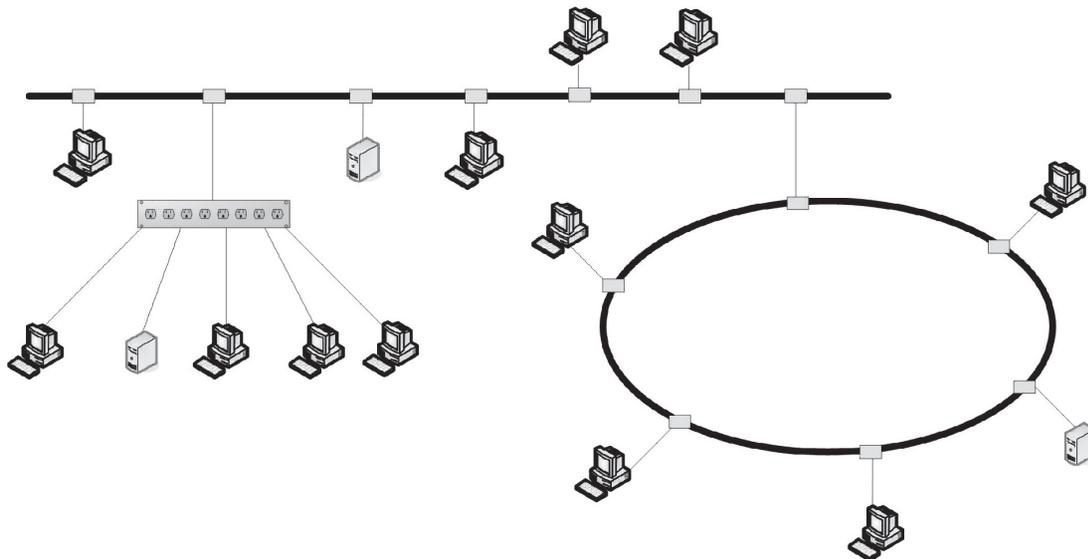


*Figura 1.47. Red con topología en árbol*

Es una forma de conectar nodos como una estructura jerarquizada. Esta topología es la menos utilizada, y se prefiere la topología irregular, ya que el fallo de un nodo o un enlace deja a conjuntos de nodos incomunicados entre sí. Sin embargo, se utiliza ampliamente en redes de telefonía, donde los enlaces intermedios son centralitas locales y regionales.

### 1.10.6 TOPOLOGÍA HÍBRIDA

Se utiliza este término para referirse a la combinación de varias de las topologías anteriores.



*Figura 1.48. Red con topología híbrida*

### 1.10.7 TOPOLOGÍA FÍSICA Y LÓGICA

Todas las configuraciones que se han estado viendo hasta ahora son llamadas topologías físicas porque describen cómo está extendido el cableado.

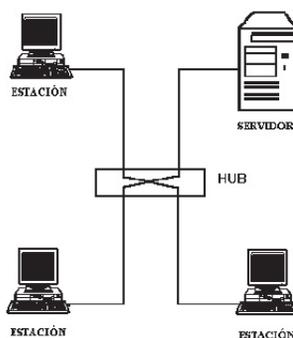
Además, cada red designa una topología lógica que describe la red desde la perspectiva de las señales que viajan a través de ella.

Un diseño de red puede tener distinta topología física y lógica.



La forma en que está cableada una red no tiene por qué reflejar necesariamente la forma en que viajan las señales a través de ella.

Por ejemplo, observe la figura siguiente:



**Figura 1.49.** Topología física y lógica

En ella se muestra una disposición física de configuración en estrella.

Cada estación envía y recibe señales por el mismo cable. En el concentrador (*hub*) se mezclan las señales de todas las estaciones y son transmitidas a todas ellas (es decir, actúa igual que si estuviera en una configuración en *bus*).

Por tanto, es una topología física de *estrella* que funciona como una topología lógica de *bus*.

Muchas redes nuevas utilizan este modelo ya que es fácil de modificar la situación de cada estación (solo hay que desconectar un cable) sin perjuicio para la red entera y, además, incrementa las posibilidades de detección de problemas de red.

## ACTIVIDADES 1.16



➤ Indica cuál es la topología de red utilizada en tu aula.

---

## 1.11 LOS PROTOCOLOS

**Los protocolos** son las reglas y procedimientos utilizados por los ordenadores para comunicarse entre ellos a través de una red. Esas reglas tienen en cuenta el método utilizado para corregir errores, establecer una comunicación, etc.

Existen diferentes niveles de protocolos. Los *protocolos de alto nivel* definen cómo se comunican las aplicaciones (programas de ordenador) y los *protocolos de bajo nivel* que definen cómo se transmiten las señales por el cable. Entre los protocolos de alto y bajo nivel, hay protocolos intermedios que realizan otras funciones, como establecer y mantener sesiones de comunicaciones y controlar las transmisiones para detectar errores. Observe que los protocolos de bajo nivel son específicos del tipo de cableado utilizado para la red.

---

## 1.12 LAS NORMAS IEEE

El **Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE)** es un organismo que ha procurado normalizar la comunicación entre ordenadores. Este organismo está acreditado por ANSI, que es el organismo de estandarización de los EE.UU.

Para ello, propuso la norma 802, que indica que una red local es un sistema de comunicaciones que permite a varios dispositivos comunicarse entre sí. Para ello definieron, entre otros, el tamaño de la red, la velocidad de transmisión, los dispositivos conectados, el reparto de recursos y la fiabilidad de la red que cubren el nivel Físico y el nivel de Enlace de datos (Control de Enlace Lógico y Control de Acceso al Medio). Adicionalmente, el subcomité IEEE 802.1 elabora documentos relativos a la arquitectura de red, interoperación y gestión de red.

Entre las distintas especificaciones de la norma 802 se encuentran:

- IEEE 802.1 (1990). Normalización de la Interfaz con Niveles Superiores (HLI, *Higher Layer Interface Standard*). Se encarga del control de temas comunes: gestión de la red, mensajería, etc.
- IEEE 802.2 (1990). Normalización para el Control del Enlace Lógico (LLC, *Logical Link Control*).
- IEEE 802.3 (1990). Desarrollo del protocolo de Acceso Múltiple con Detección de Portadora y Detección de Colisión (CSMA/CD, *Carrier Sense Multiple Access / Collision Detection*).
- IEEE 802.4 (1990). Desarrollo del *bus* de Paso de Testigo (*Token Bus*).
- IEEE 802.5 (1989-1991). Especificaciones para una configuración de anillo con paso de testigo (*Token Ring*).
- IEEE 802.6 (1990). Especificaciones para una red de área metropolitana (MAN, *Metropolitan Area Network*).
- IEEE 802.7. Redes Locales de Banda Ancha.
- IEEE 802.8. Fibra Óptica.
- IEEE 802.9. Estándar para la definición de voz y datos en las redes locales.
- IEEE 802.10. Seguridad en las redes locales.
- IEEE 802.11. Redes locales inalámbricas.

## 1.13 LA ARQUITECTURA DE RED

Hay muchos tipos distintos de redes, por lo que se pueden realizar múltiples combinaciones distintas al seleccionar el tipo de cableado, la topología, el tipo de transmisión e, incluso, los protocolos utilizados. Estos factores van a determinar la *arquitectura de la red*.

### 1.13.1 ETHERNET

Esta arquitectura de red fue desarrollada por *Xerox Corporation* para enlazar un grupo de microordenadores que estaban distribuidos por los laboratorios de investigación de *Palo Alto* en California, para poder intercambiar programas y datos, así como compartir los periféricos.

En un principio se creó para ser utilizada con cable coaxial de banda base, aunque actualmente se pueden utilizar otros tipos de cable y es la que está más extendida.

Las implementaciones Ethernet anteriores tenían varios inconvenientes. Además de que su implantación requería una alta inversión inicial, el mantenimiento posterior también suponía una fuente de problemas. En este tipo de redes, las rupturas de cables o malas derivaciones eran difíciles de detectar y afectaban al rendimiento de la red entera.

En este escenario, el IEEE publicó en 1990 la implementación 10BASE-T (la letra T es de *Twisted* o trenzado), basada en un elemento central donde se implementa un *bus* lógico pero utilizando una topología física en estrella. Las uniones entre cada estación y el elemento central se realizan utilizando cable de par trenzado de categoría 3. Muchos edificios disponían de una infraestructura con este tipo de cable para dar servicio telefónico por lo que se podía aprovechar para implementar las redes 10BASE-T. La topología en estrella favoreció su mantenimiento ya que los problemas en una sección de cable solo afectarían a la estación a la que daba servicio. En definitiva, esta implementación Ethernet era la más barata y la más fácil de mantener por lo que se convirtió rápidamente en la más popular.

Paralelamente al desarrollo de los estándares para redes locales, se desarrollaron normativas de cableado de telecomunicaciones para edificios comerciales que permiten constituir lo que se conoce como cableado estructurado. Las primeras normas de cableado estructurado fueron publicadas como EIA/TIA.

Los datos se transmiten a una velocidad de 10 Mbps a una distancia máxima de dos kilómetros.

Utiliza un protocolo de contienda CSMA/CD (Acceso múltiple por detección de portadora con detección de colisiones) en donde cualquier estación puede intentar transmitir en cualquier momento, pero, como todas utilizan un canal único, solo una estación puede transmitir datos simultáneamente.

El tamaño del bloque de datos puede oscilar desde 72 hasta 1.526 *bytes* (con un tamaño normal de 256 *bytes*).

Todas las estaciones tienen asignada una dirección para la tarjeta de red que permite que, cuando se cambia de lugar una estación, no haya posibilidad de conflictos y, por tanto, se puede reconfigurar completamente la red local con unos mínimos cambios en el sistema operativo.

### 1.13.2 FAST ETHERNET

Esta moderna arquitectura de red está basada en la tecnología *Ethernet* descrita anteriormente, pero cuenta con las siguientes variaciones que le permiten transmitir a una velocidad de 100 Mbps:

- Está construida con *hubs/switchs* distribuidos que utilizan líneas dedicadas para cada ordenador.
- Los cables utilizados son: *100BaseTX*, *100BaseFX* y *100BaseT4*. La diferencia entre estos tres tipos de cables está en que el cable *100BaseTX* usa dos de los cuatro pares de hilos (igual que un cable *UTP* normal), que deben ser de categoría 5 (por su mayor calidad), el cable *100BaseFX* es el equivalente en fibra óptica del cable *100BaseTX* y el cable *100BaseT4* utiliza los cuatro pares de hilos, que pueden ser de categoría 3 ó 5.
- Necesita tarjetas de red específicas para la velocidad de transmisión de 100 Mbps.

Al igual que la arquitectura de red *Ethernet*, utiliza el protocolo de contienda CSMA/CD (Acceso múltiple por detección de portadora con detección de colisiones) y su coste de instalación es similar.

---

### 1.13.3 GIGABIT ETHERNET

Entre los años 1998 y 1999 el IEEE amplió el estándar para incluir un nuevo tipo de redes, llamado de forma genérica **Gigabit Ethernet**. Este estándar se desarrolló bajo dos especificaciones: la primera desarrollada en 1998 llamada **1000BASE-X** que utiliza fibra óptica y la segunda desarrollada en 1999 llamada **1000BASE-T**, que utiliza cable de cobre de par trenzado UTP de categorías 5, 5e ó 6 con una longitud máxima de 100 metros, con transmisión *half-duplex* o *full-duplex* (en los dos sentidos simultáneamente) y en su diseño se intentó mantener la compatibilidad con las versiones anteriores.

La principal característica de Gigabit Ethernet es que la velocidad de transmisión es de 1.000 Mbps o 1 Gbps.

---

### 1.13.4 10-GIGABIT ETHERNET

En el año 2002 se publicó un nuevo estándar llamado **10-Gigabit Ethernet**, que funciona a velocidades de 10 Gbps sobre fibra óptica. Esta primera especificación de 10-Gigabit Ethernet incluye varias implementaciones de la misma, entre las que se encuentran 10GBASE-SR para distancias cortas hasta 300 metros, 10GBASE-LR que utiliza fibra óptica monomodo y admite distancias de hasta 20 Km, 10GBASE-LX4 que utiliza multiplexación por división de onda (WDM).

La última implementación de 10-Gigabit Ethernet sobre fibra óptica es 10GBASE-LRM publicada en 2006 (IEEE 802.3aq) y que utiliza fibra óptica multimodo.

La especificación de la tecnología 10-Gigabit Ethernet sobre cable UTP se ha publicado en 2006 (IEEE 802.3an). Utiliza cable de categoría 6 con una distancia máxima de 100 metros. Sin embargo, los primeros productos que se han lanzado bajo este estándar en cable de cobre utilizan cable InfiniBand con una limitación de 15 metros como distancia máxima.

---

### 1.13.5 TOKEN RING

Esta arquitectura de red fue creada por IBM en octubre de 1985 aunque anteriormente había comercializado dos tipos de redes locales: una red de banda base a 375 Kbps y para un máximo de 64 ordenadores, y una red de banda ancha a 2 Mbps para un máximo de 72 ordenadores.

Emplea una topología de anillo con protocolo de paso de testigo y se puede utilizar cable de par trenzado, cable coaxial y fibra óptica.

Los datos se transmiten a una velocidad de 4 Mbps, pudiéndose conectar hasta un máximo de 8 ordenadores y a una distancia máxima de 350 metros en cada unidad de acceso multiestación (MAU) si se utiliza con cable coaxial (si se utiliza con fibra óptica puede llegar hasta una velocidad de 16 Mbps).

No obstante, como se pueden conectar hasta 12 unidades de acceso multiestación (MAU), el número de ordenadores conectados y la distancia máxima pueden aumentar considerablemente.



## RESUMEN DEL CAPÍTULO

En este capítulo se explica el funcionamiento básico de un sistema informático, lo que se ha llamado su estructura funcional.

Para ello y tomando como punto de partida la Arquitectura de von Neumann, se hace una descripción de cómo funciona un ordenador, estudiando desde cómo se almacena cualquier tipo de información en el mismo hasta cuáles son y cómo funcionan los diferentes componentes que procesan la información.

Se estudian los componentes de la arquitectura von Neumann: la unidad central de proceso, la memoria, los *buses* y los subsistemas de entrada-/salida siempre desde un punto de vista funcional u operativo.

Se han descrito los componentes que se encuentran dentro del chasis de un ordenador: la placa base, el microprocesador, las memorias internas, el *chipset*, ranuras de expansión y *buses*. También se estudian las unidades de almacenamiento secundario y posibles tarjetas de expansión a conectar.

Así mismo, se ha tratado sobre lo que es una red de comunicación y los distintos elementos que la forman: los terminales (ordenadores), el medio de transmisión, los elementos de interconexión, los adaptadores de comunicación y los protocolos que funcionan en ellos.

Todas las redes de comunicación se han clasificado atendiendo a diferentes criterios: topología (malla, estrella, *bus*, árbol y anillo) y localización geográfica (redes locales, redes de campus, redes de área metropolitana y redes de área extensa).

Se han descrito los tipos de transmisión de datos (*simplex*, *half-duplex* y *full-duplex*), así como el concepto de protocolo y la estandarización IEEE.

También se ha hablado sobre las distintas arquitecturas de red (Ethernet, Fast-Ethernet, Giga-Ethernet, 10-Gigabit Ethernet y Token Ring).

Además, se ha tratado sobre los riesgos laborales y su prevención. En el mundo de la informática normalmente los trabajadores están expuestos a pocos riesgos en comparación de otros trabajos. No obstante, se necesitan informáticos en muchos puestos donde la seguridad es importante (centrales nucleares, plantas petrolíferas...). En este tema se pretende dar una introducción a los conceptos más importantes de los riesgos laborales así como a su prevención.



## EJERCICIOS PROPUESTOS

- 1. Observe la BIOS de su ordenador y con la ayuda de manuales y/o Internet, trate de averiguar el significado de los parámetros relativos a la memoria que emplean.
- 2. Determine el consumo aproximado energético de su puesto de trabajo habitual en el aula calculando el coste económico del mismo. Averigüe dicho consumo en el aula para todos los equipos en una semana de clase y durante todo el curso.
- 3. Abra la torre con la que está trabajando habitualmente e identifique el modelo de placa base que tiene así como sus características principales (tipos de ranuras de expansión, tipo de *chipset*, modelo de BIOS, tipo de *socket* del microprocesador, etc.).
- 4. Sobre la protección de riesgos laborales haga un análisis de su clase y enumere una serie de elementos que podrían mejorarse para lograr un ambiente de trabajo más seguro. Así mismo, enumere aquellas cosas que considere positivas y no deberían de modificarse.
- 5. Dibuje de forma esquemática lo que sucede con un haz de luz cuando atraviesa un tramo de fibra óptica multimodo que ha sido instalado con una curva demasiado pronunciada.
- 6. Explique en qué condiciones es más adecuado utilizar un encaminador y en qué otras condiciones es preferible usar un puente o un conmutador.
- 7. Se desea instalar una LAN en un edificio para interconectar 20 ordenadores que se encuentran aislados. Indique la cantidad de fragmentos de cable, conectores, tarjetas de red y otros dispositivos de interconexión que son necesarios. Suponga que solo dispone de concentradores de cableado de ocho puertos y que los ordenadores están distribuidos en dos departamentos (10 por cada uno). El estándar que se seguirá es *Fast Ethernet*.
- 8. Imagine que la empresa para la que trabaja desea conectar su red local a Internet. Enumere todos los métodos que conozca, líneas de acceso, etc., para conseguirlo, y explique las ventajas e inconvenientes de cada uno de ellos.



## TEST DE CONOCIMIENTOS

- 1 Elija la respuesta falsa:
- a) Se llama sistema a aquel conjunto ordenado de elementos que se relacionan entre sí y contribuyen a un determinado objetivo.
  - b) Un protocolo es aquel conjunto de normas que controla o regula la comunicación en un sistema de comunicación.
  - c) Un sistema informático es aquel en el que todos los elementos del sistema lo constituyen componentes informáticos.
  - d) Un computador es una máquina que permite el tratamiento automatizado o automático de la información.
- 2 Elija la respuesta verdadera:
- a) Históricamente han existido tres grandes tipos de memoria: registros, memoria caché y memoria principal.
  - b) Los registros pueden llegar a estar integrados en la CPU.

- c) No existe diferencia de velocidad ni coste entre la memoria interna y la externa.
- d) La memoria caché es un tipo de memoria intermedia entre la memoria secundaria y la memoria principal.

**3** Elija la respuesta verdadera:

- a) Es mejor una semitorre que una torre ya que los componentes están mejor agrupados y el funcionamiento es más óptimo.
- b) Un equipo bien refrigerado dura más tiempo que otro que funciona a altas temperaturas.
- c) Los sistemas de refrigeración líquida emplean disipadores de calor.
- d) La fuente de alimentación convierte la corriente continua de las casas en corriente alterna apropiada para los distintos componentes del ordenador.

**4** Elija la respuesta verdadera:

- a) La memoria RAM es un componente independiente que aparece exclusivamente conectándose a la placa base.
- b) A mayor tiempo de acceso de la memoria RAM, más rápida será.
- c) Las memorias DDD3 consumen mucho menos que las DDR2.
- d) En los portátiles se emplean los mismos tipos de módulos que en los ordenadores sobremesa.

**5** Elija la respuesta falsa:

- a) Siempre que pita la BIOS es porque ha detectado algún fallo.
- b) La electricidad estática puede producir descargas de 4.000 o incluso más voltios.
- c) Cualquier manipulación incorrecta de un componente anula su garantía.
- d) Cuanto más termoconductora sea la pasta térmica mejor.

**6** Una red con topología en malla:

- a) Es siempre una red dedicada.
- b) Es siempre una red de difusión.
- c) Es más eficiente que una red con topología en bus.
- d) Es más eficiente que una red con topología híbrida.

**7** El cable FTP:

- a) Tiene una pantalla global para todos los pares.
- b) Tiene una pantalla para cada par.
- c) Tiene una pantalla global y otra para cada par.
- d) Tiene una pantalla global no conductora.

**8** La fibra óptica:

- a) Es muy fácil de instalar en comparación con otros medios.
- b) No es inmune a interferencias electromagnéticas.
- c) Tiene una atenuación muy baja con respecto a los cables de cobre.
- d) Todas son ciertas.

**9** Una tarjeta de red se diferencia de un módem en que:

- a) Una tarjeta de red conecta con cualquier red y un módem no.
- b) Un módem solamente conecta un equipo a la red.
- c) Un módem se comunica con el ordenador a través de señales analógicas.
- d) Ninguna de las anteriores.

**10** Es recomendable usar un conmutador para:

- a) Aumentar el rendimiento de la red.
- b) Conectar redes con distintos protocolos.
- c) El acceso a una red de área extensa.
- d) a y b son ciertas.

**11** Cuando se conectan dos redes distintas se debe utilizar:

- a) Un conmutador si las redes utilizan distinto cableado pero los mismos protocolos.
- b) Un puente si ambas redes usan el mismo protocolo de comunicaciones.
- c) Un encaminador si las redes utilizan distinto cableado y distintos protocolos.
- d) Todas las anteriores son ciertas.

**12** Una pasarela:

- a) Conecta dos redes con distintos protocolos de alto nivel.
- b) Realiza la conversión de los diferentes formatos de mensajes.
- c) Realiza tareas de encaminamiento.
- d) Todas son ciertas.