

Marco Alfredo Cedano Olvera  
José Antonio Rubio González

Alfredo Cedano Rodríguez  
Arlen Carolina Vega Gutiérrez

# Fundamentos de **computación** para **ingenieros**



# Fundamentos de computación para ingenieros





# Fundamentos de computación para ingenieros

MARCO ALFREDO CEDANO OLVERA

ALFREDO CEDANO RODRÍGUEZ

JOSÉ ANTONIO RUBIO GONZÁLEZ

ARLEM CAROLINA VEGA GUTIÉRREZ

PRIMERA EDICIÓN EBOOK  
MÉXICO, 2014

GRUPO EDITORIAL PATRIA



**Para establecer comunicación  
con nosotros puede hacerlo por:**



**correo:**  
Renacimiento 180, Col. San Juan  
Tlhuaca, Azcapotzalco,  
02400, México, D.F.



**fax pedidos:**  
(01 55) 5354 9109 • 5354 9102



**e-mail:**  
info@editorialpatria.com.mx



**home page:**  
www.editorialpatria.com.mx

---

Dirección editorial: Javier Enrique Callejas

Coordinación editorial: Estela Delfín Ramírez

Diseño de interiores: Braulio Morales Sánchez

Supervisor de producción: Gerardo Briones González

Revisión técnica:

Mihaela Juganaru de Mathieu

Ecole Nationale Supérieure de Mines

Universidad Autónoma Metropolitana -Azcapotzalco

*Fundamentos de computación para ingenieros*

Derechos reservados:

© 2014, Marco Alfredo Cedano Olvera, Alfredo Cedano Rodríguez, José Antonio Rubio  
González, Arlen Carolina Vega Gutiérrez

© 2014, GRUPO EDITORIAL PATRIA, S.A. DE C.V.

Renacimiento 180, Colonia San Juan Tlhuaca,

Delegación Azcapotzalco, Código Postal 02400, México, D.F.

Miembro de la Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana

Registro núm. 43

ISBN ebook: 978-607-438-916-6

Queda prohibida la reproducción o transmisión total o parcial del contenido de la presente obra en cualesquiera formas, sean electrónicas o mecánicas, sin el consentimiento previo y por escrito del editor.

Impreso en México

Printed in Mexico

**Primera edición ebook: 2014**

# Contenido

AGRADECIMIENTOS XI

PRÓLOGO XIII

---

## CAPÍTULO 1 LA COMPUTACIÓN Y SU ENTORNO 1

INTRODUCCIÓN 2

LOS VÍNCULOS DE LA COMPUTACIÓN 2

Informática 3

Cibernética 3

Telemática 4

Jurismática 5

Robótica 6

Mecatrónica 6

Microtecnología 7

Nanotecnología 7

COMPUTACIÓN Y SOCIEDAD 8

La computación en la vida diaria 9

La computación en el hogar 9

La computación en la escuela 10

Escuelas virtuales 10

LA COMPUTACIÓN EN LAS ACTIVIDADES LABORALES 11

La productividad en el trabajo 12

LA COMPUTACIÓN Y EL ENTRETENIMIENTO 12

LA COMPUTACIÓN Y LA PUBLICIDAD 12

LA COMPUTACIÓN Y LA CIENCIA 13

IMPACTO DE LA COMPUTACIÓN EN LA NATURALEZA 13

Impacto ambiental de la tecnología 13

Las oficinas sin papel 14

PARA RECORDAR 15

PRACTICANDO 16

---

## CAPÍTULO 2 INTRODUCCIÓN A LAS COMPUTADORAS 19

INTRODUCCIÓN 20

¿QUÉ ES UNA COMPUTADORA Y CUÁL ES SU FUNCIÓN? 20

LOS ANTECESORES DE LA COMPUTADORA Y LA RAZÓN DE SU EXISTENCIA 21

La máquina de Pascal o Pascalina 21

El telar de Jacquard 22

La máquina de Babbage 22

La máquina censadora de Hollerith 23  
La Mark I 23  
La ENIAC 24

**GENERACIONES DE LAS COMPUTADORAS 24**

Primera generación 24  
Segunda generación 25  
Tercera generación 25  
Cuarta generación 26  
Quinta generación 26

**TIPOS DE COMPUTADORAS 27**

**CLASIFICACIÓN DE LAS COMPUTADORAS POR SU CAPACIDAD 28**

**SISTEMAS DE NUMERACIÓN 30**

Sistema numérico decimal 31  
Sistema numérico binario 31  
Sistema numérico octal 31  
Sistema numérico hexadecimal 31  
Conversiones 32

**LENGUAJE DE MÁQUINA 35**

**PARA RECORDAR 37**

**PRACTICANDO 38**

---

**CAPÍTULO 3 HARDWARE 41**

**INTRODUCCIÓN 42**

**DEFINICIÓN DE HARDWARE 42**

**HARDWARE DE UNA COMPUTADORA 43**

**CLASIFICACIONES DE HARDWARE 44**

Por la funcionalidad del hardware 44  
Por la ubicación del hardware 44  
Por el flujo de información del hardware 44

**EL CHIPSET 45**

**UNIDAD CENTRAL DE PROCESAMIENTO (CPU) 45**

**UNIDAD DE CONTROL 45**

Contador de programa (CP) 46  
Registro de instrucción (RI) 46  
Decodificador (D) 46  
Reloj (r) 46  
Secuenciador (S) 46

**UNIDAD LÓGICA ARITMÉTICA 46**

Cálculos aritméticos 47  
Toma de decisiones 47  
Transferencia de datos 47

**UNIDAD DE ALMACENAMIENTO 47**

Registro de dirección de memoria (RDM) 48  
Registro de intercambio de memoria (RIM) 48  
Selector de memoria (SM) 48  
Memoria primaria 48  
Memoria RAM 49

Memoria ROM 49  
 Memoria caché 49  
 Memoria secundaria 50  
 Unidades de cinta 52

#### **TIPOS DE MEMORIA POR SU FORMA 53**

SIMM 53  
 DIMM 53  
 SO-DIMM 54  
 RIMM Y SO-RIMM 54  
 Memoria de tarjeta de crédito 54

#### **MEMORIA Y ALMACENAMIENTO: ¿IGUAL O DIFERENTE? 54**

#### **DISPOSITIVOS DE ENTRADA 55**

Teclado 55  
 Ratón 55  
 Ratones mecánicos 56  
 Ratones ópticos 56  
 Lector óptico 56  
 Lápiz óptico 56  
 Cámara web 57  
 Joystick 57  
 Escáner 57

#### **DISPOSITIVOS DE SALIDA 58**

Impresoras 58  
 Altavoces 60  
 Audífonos 60  
 Monitor 60  
 Proyector de video 61

#### **PARA RECORDAR 62**

#### **PRACTICANDO 63**

### **CAPÍTULO 4 EL MODELO DE VON NEUMANN 65**

#### **INTRODUCCIÓN 66**

#### **EL MODELO 66**

#### **LOS CUATROS SUBSISTEMAS 68**

Memoria 68  
 Unidad lógica aritmética 69  
 Unidad de control 69  
 Unidad de entrada/salida 69

#### **EL PAPEL DE LA MEMORIA EN LA COMPUTADORA 69**

#### **¿CÓMO SE ALMACENAN LAS INSTRUCCIONES EN LA MEMORIA? 70**

Almacenamiento de datos 70

#### **DATOS DENTRO DE LA COMPUTADORA 70**

#### **TIPOS DE DATOS 71**

#### **¿QUÉ ES UN BIT? 72**

#### **PATRÓN DE BITS 72**

#### **BYTE 73**

#### **REPRESENTACIÓN DE TEXTO 73**

<b>CÓDIGOS</b>	74
BCD	74
EBCDIC	74
ASCII	74
Unicode	77
<b>REPRESENTACIÓN DE IMÁGENES</b>	77
Mapa de bits	77
Gráficos vectoriales	78
<b>REPRESENTACIÓN DE AUDIO</b>	78
<b>¿QUÉ ES UN PROGRAMA ALMACENADO?</b>	81
Diccionario electrónico	81
Programa fuente	83
Programa objeto	83
Ejecución secuencial de instrucciones	83
Modos de direccionamiento	84
<b>PARA RECORDAR</b>	
<b>PRACTICANDO</b>	

---

<b>CAPÍTULO 5</b>	<b>SOFTWARE</b>	91
	<b>INTRODUCCIÓN</b>	92
	<b>DEFINICIÓN DE SOFTWARE</b>	92
	<b>CLASIFICACIONES DEL SOFTWARE</b>	93
	Software de sistema	93
	Software de aplicación	95
	Gráficos para presentaciones	97
	Software de programación	99
	<b>SEGURIDAD Y PERFIL DE USUARIOS</b>	100
	<b>PRINCIPALES AMENAZAS</b>	102
	Virus	102
	Vulnerabilidades del sistema operativo	102
	Accesos no autorizados	103
	Usuarios no autorizados en la red	103
	<b>MALWARE</b>	103
	Adware	104
	Hoax	104
	Phishing	104
	Spam	104
	Spyware	104
	Gusanos	105
	Troyanos	105
	<b>¿CÓMO FUNCIONAN LOS VIRUS?</b>	106
	Medios comunes de infección	106
	Medidas preventivas	107
	<b>ANTIVIRUS</b>	107
	Antivirus recomendados	108
	<b>PARA RECORDAR</b>	109
	<b>PRACTICANDO</b>	110

---

**CAPÍTULO 6 MULTIMEDIA 113****INTRODUCCIÓN 114****LA MULTIMEDIA 114**

Historia de la multimedia 115

La multimedia en la actualidad 116

Características de los sistemas multimedia 117

**DISPOSITIVOS DE MULTIMEDIA 118**

Reproductores portátiles 118

Representación de video 119

Formatos de video 120

**PARA RECORDAR 121****PRACTICANDO 122**

---

**CAPÍTULO 7 COMUNICACIÓN A DISTANCIA 123****INTRODUCCIÓN 124****COMUNICACIONES 124**

Comunicación externa 124

Comunicación interna 124

Herramientas básicas de la comunicación 125

**LA TELECOMUNICACIÓN 125**

Telecomunicaciones de acuerdo con su medio de transmisión 126

**REDES 126**

Objetivos de las redes 127

Aplicaciones de las redes 127

Estructura de una red 128

Clasificación de las redes 128

Hardware en las redes 131

Medios de red 133

Sistemas operativos para redes 134

Protocolos de redes 135

Modelo OSI 136

Redes inalámbricas 139

Ventajas de las redes 140

**INTERNET 140**

Historia de Internet 141

Internet en México 141

¿Qué se puede hacer en Internet? 142

**INTERNET 2 142**

¿Por qué otra Internet? 143

**PARA RECORDAR 143****PRACTICANDO 144**

**CAPÍTULO 8 INTELIGENCIA ARTIFICIAL 147**

- INTRODUCCIÓN 148
- INTELIGENCIA 148
- INTELIGENCIA ARTIFICIAL 148
  - Historia de la inteligencia artificial 149
  - Importancia de la inteligencia artificial 150
- REDES NEURONALES 153
  - Sistema experto 154
  - La neurona artificial 154
  - Entrenamiento 154
  - Compuertas lógicas 155
  - Aplicaciones de las redes neuronales 155
- DIFERENCIAS ENTRE EL CEREBRO Y UNA COMPUTADORA 155
- PARA RECORDAR 157
- PRACTICANDO 157

---

**CAPÍTULO 9 INTRODUCCIÓN A LOS LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN 159**

- INTRODUCCIÓN 160
- LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN 160
  - Características de los lenguajes de programación 160
  - Lenguajes de bajo nivel 161
  - Lenguajes de alto nivel 161
  - Fases para la elaboración de un programa 162
  - Traductores 163
- PARADIGMAS 165
  - Paradigmas de programación 166
  - Paradigmas computacionales 167
- PARA RECORDAR 168
- PRACTICANDO 169

**ÍNDICE ANÁLITICO 171**

**GLOSARIO 173**



## Agradecimientos

*El arte es “yo”, la ciencia es “nosotros”.*

Claude Bernard

*A mi esposa Dora, genial compañera, por su incondicional apoyo, dándome su amor y sabiduría.*

*A mis hijos, Alfredo y Gerardo a los que quiero y son el más fuerte apoyo en mi vida.*

*Una mención especial al Dr. Marco Antonio Pérez Cisneros por su apoyo.*

*Mi agradecimiento a todos que de alguna manera apoyaron con su dedicación y disposición para la realización de este libro.*

*Muchas gracias, muchas gracias*

Marco Cedano

*“El que enseña sabe que el primero en aprender es el mismo”*

*Para mi hijo Marco Antonio que es sol de mi vida y mi fuente de energía*

*A mi esposa Alejandra por toda su comprensión y paciencia, porque muchas de las horas aquí invertidas les fueron robadas a ella y a mi hijo. Gracias por darme el regalo más grande, el ser padre.*

*A mi madre María de los Ángeles, por su amor incondicional y por enseñarme a que debemos de predicar con el ejemplo.*

*A mi familia por ser siempre mi apoyo incondicional y sin quien no hubiera logrado llegar a este día.*

*A todos ellos...*

*Con r = 1 – sen*

José Antonio Rubio

*“El que lee mucho y anda mucho, ve mucho y sabe mucho.”*

Miguel de Cervantes

*A mi madre Dora gran guía, y maestra de la vida.*

*A mi Padre Marco, gran consejero y gran amigo.*

*A mi hermano Gerardo, excelente amigo, compañero al cual quiero y admiro su sentido del humor.*

*A Arlen Carolina, mejor amiga y compañera de trabajo, la cual siempre me ha brindado su apoyo incondicional.*

*Y a todos aquellos que de manera directa e indirecta participaron para que este proyecto saliera adelante.*

*Gracias.*

Alfredo Cedano

*“Para viajar lejos, no hay mejor nave que un libro.”*

Emily Dickinson

*A mi esposo Gabriel; leal compañero, por ser mi fuente de inspiración en mi deseo de seguir adelante.*

*A mi madre Leticia, quien con su perseverancia me alentó siempre a continuar por el camino del éxito.*

*A mis hermanas Azucena y Flor Denisse a las que quiero con todo mi corazón porque le ponen chispa a mi vida.*

*A mi mejor amigo Alfredo, por tu apoyo, tu increíble amistad y porque gracias a ti seguí por este camino.*

*Y a todos aquellos que de algún modo colaboraron en la realización de tan maravillosa obra.*

*Gracias*

Arlen Vega

## Prólogo

El objetivo de este texto es enseñar los fundamentos de la computación para dar a conocer las múltiples funciones que puede realizar la computadora, esta poderosa máquina inventada por el hombre hace apenas algunos años. A pesar de estar ya al final de la primera década del siglo XXI, aún no podemos hacer que los robots tengan sentimientos, ni tampoco nos podemos teletransportar; sin embargo, lo que para nuestros abuelos era sólo ciencia ficción, para nosotros poco a poco se va haciendo realidad. Las nuevas tecnologías, las redes sociales, los teléfonos inteligentes y las computadoras avanzadas empiezan a dominar y cambiar al mundo. El futuro se vislumbra impactante y el límite será la imaginación.

Estimado lector, esperamos que este libro cubra las expectativas de la información que requiere para satisfacer sus necesidades de conocimiento de los fundamentos de la computación para ingeniería.

El contenido que estudiará a continuación tiene como objetivo ubicarlo en un entorno general de la computación, donde encontrará temas relacionados con los diferentes conceptos que tenemos sobre este conjunto de conocimientos técnicos y científicos, detallando las partes que integran una computadora hasta llegar al entorno en que expondremos su funcionamiento.

Esta obra consta de una serie de nueve capítulos que incluyen la computación y su entorno, introducción a las computadoras, hardware, el modelo de Von Neumann y los datos, software, multimedia, telecomunicaciones, inteligencia artificial y lenguajes de programación. También se incluye en cada capítulo una sección llamada Practicando, en la que consolidará el concepto fundamental del conocimiento adquirido en cada capítulo.

El libro está diseñado para cualquier carrera de ingeniería y disciplinas que se relacionan estrechamente con la computación. Por ejemplo, el inicio del capítulo 2 y el capítulo 4 son de gran ayuda para comprender mejor la utilidad y complejidad de la computadora.

Por otro lado, aprenderá a utilizar y conocer mejor las partes de que consta una computadora, así como su funcionamiento interno, con base en la información que necesite. En esta obra se hace hincapié en el sistema de numeración y el lenguaje de programación, a fin de conocer de esta manera, con una mejor percepción, lo importante que es el código binario y dónde se ubica la información del programa almacenado en la computadora.

En fin, la computadora es una herramienta de gran importancia en todos los aspectos de nuestra vida diaria, porque forma parte de todo lo que utilizamos.





CAPÍTULO

1

# La computación y su entorno

## OBJETIVOS

Al finalizar el estudio de este capítulo, el alumno debe ser capaz de:

- Identificar lo que es la computación y cuáles son sus relaciones con otras ciencias.
- Conocer la aplicación de la computación en cada una de las áreas con las que se vincula directamente.
- Conocer el significado de cada una de las áreas con las que se vincula la computación y su aplicación diaria.
- Explicar la importancia de las computadoras y su aplicación en la sociedad actual.

## ● INTRODUCCIÓN

Desde la invención de las primeras computadoras en la década de 1950, se hizo notorio el interés de la sociedad por éstas; algo que, en ese entonces, no era muy común o fácil de comprender.

Así, la sociedad se vio obligada a involucrarse en una transferencia e intercambio de información con el fin de utilizarla en una gran variedad de procesos, lo cual marcó el arranque de una nueva era de la tecnología actual.

El concepto actual de aprendizaje, en la era de la globalización, atraviesa una etapa de transición entre una sociedad industrializada y una sociedad con evidentes avances tecnológicos, como el uso generalizado de las computadoras. Sin importar el nivel socioeconómico, cada familia tiene acceso a una computadora, no importando las características de éstas, ayudando al avance tecnológico computacional.

Aunque en la actualidad la computación forma parte importante del desarrollo de la sociedad, ésta no puede desarrollarse por sí sola, como un ente aislado en el mundo. La sociedad requiere de la computación, cuyos elementos, en conjunto con otras ciencias, son fundamentales para el desarrollo y la superación de un país.

El mundo ha puesto su futuro en manos de poderosos equipos de cómputo que el hombre, con su inteligencia, ha diseñado y creado para satisfacer sus necesidades, lo cual es fácilmente observable en nuestra vida diaria. Un claro ejemplo de esto son las empresas donde podemos encontrar grandes sistemas computarizados, como las bases de datos, sistemas de telecomunicaciones, manufactura automatizada, entre otros.

## ● LOS VÍNCULOS DE LA COMPUTACIÓN

La computación es la disciplina que estudia el manejo y la aplicación de las disciplinas de las que se apoya, como robótica, ingeniería, electrónica, cibernética, comunicaciones, inteligencia artificial, matemáticas, lógica, ciencias de la información, ciencias cognitivas y ciencias organizacionales, entre otras; así como el estudio y desarrollo de productos, procedimientos y servicios básicos en la sociedad, que requieren y demandan información.

La computación se constituye por la estructura, el procedimiento y la interacción de los sistemas naturales de producción y las tecnologías de la información; comprende tanto el arte y la ciencia como la extensión humana en las tecnologías de la información, el estudio, la aplicación y los efectos sociales de la profesión de dichas tecnologías. Fundamentalmente, la computación se concentra en comprender los problemas y aplicar los procesos de la tecnología.

Asimismo, esta disciplina se introduce al análisis de los conceptos y los procesos computacionales, así como al diseño de los procedimientos de computación y a la inteligencia artificial, la cual diseña sistemas que emulan aquellos que se encuentran en la naturaleza e interconecta entre sí a las disciplinas referidas.

De igual modo, proporciona un servicio básico, necesario, para soportar el ciclo de la información, a través de la adquisición, el proceso, la entrega y el uso de datos, tanto en los niveles mínimos como máximos de la circulación de la información de los sistemas organizacionales, artificiales y de producción. Además de que alcanza muchas más tecnologías que las computadoras, aunque muchas de éstas se basan en dispositivos computacionales o se construyen con base en los mismos principios, para tratar la información en sus diferentes formas: textos, valores numéricos, imágenes y sonidos, entre otros.

Con el fin de que el lector conozca algunos de los principales conceptos relacionados con la computación y cómo se relacionan entre sí con esta disciplina, a continuación se definirán algunos de los más importantes.

## ● Informática

De acuerdo con su significado, la palabra **informática** constituye el tratamiento automático y racional de la información considerada como el soporte de los conocimientos y las comunicaciones. Tiene su origen en el término francés *informatique*, que se forma, a su vez, del inglés *information* (información) y del francés *automatique* (automática); es decir, información automática.

Por su parte, el diccionario de la Real Academia de la Lengua Española la define como:



El conjunto de conocimientos científicos y técnicas que hacen posible el tratamiento automático de la información por medio de ordenadores (computadoras).

Informática, asimismo, es la palabra que se utiliza en la mayor parte de Latinoamérica para hacer referencia a la computación.

Pese a la gran variedad de acepciones de este término, en la presente obra **informática** se considera como:



La ciencia que estudia el tratamiento automático de la información.

Otra de las tareas de la informática consiste en estudiar lo que los programas pueden o no realizar; la eficiencia de los algoritmos que emplean (complejidad algorítmica); cómo se organizan y almacenan los datos (estructuras, tipos de datos), y la comunicación entre los programas y los seres humanos (interfaces de usuario y lenguajes de programación).

Básicamente, la informática se usa para conceptualizar y apoyar a otras áreas del conocimiento y tecnológicas como:

- Industria del conocimiento.
- Agentes embebidos.
- Computación cuántica.
- Nanotecnología.
- Sistemas complejos.
- Circuitos de carbono.
- Bioinformática.
- Desarrollo y sistemas evolutivos.
- Espacios transfinitos dimensionales y dinámica dimensional.

## ● Cibernética

**Cibernética** se define como la ciencia que estudia los mecanismos de comunicación y de control en las máquinas y en los seres vivos.

Esta disciplina surge en las postrimerías de la Segunda Guerra Mundial, pero no es sino hasta la actualidad que su significado adquiere un sentido más práctico, ya que se





Figura 1.1 Aplicación de la cibernética en la industria.

define como la ciencia dedicada al estudio del funcionamiento de las conexiones nerviosas en los seres vivos y en los sistemas de comunicación, así como al ordenamiento automático de los seres vivos con sistemas artificiales que simulan a los biológicos.

Es una ciencia multidisciplinaria que tiene posiciones muy importantes en diversas disciplinas científicas y tecnológicas, como la biología, la medicina, las matemáticas, el control automático, la economía, la sociología, las teorías de las comunicaciones, la lingüística y, sobre todo, en la computación y la electrónica.

El éxito de la cibernética se debe al hallazgo de una serie de analogías entre el funcionamiento de los

dispositivos tecnológicos, la actividad vital de los organismos, la dinámica de los sistemas ecológicos y otros sistemas naturales. Con el paso del tiempo, esta ciencia reforzó estas analogías derivadas de razonamientos generales de carácter metodológico, estableciendo métodos matemáticos que permitieran describir, a partir del punto de vista cuantitativo, los procesos que ocurren en sistemas de la naturaleza física más diversa.

Los cuestionamientos que resuelve la cibernética llevan a la necesidad de examinar sistemas complejos con un gran número de elementos interdependientes. Debido a que, precisamente, la mayoría de los sistemas biológicos, sociales, industriales, económicos, entre otros, pertenecen a este tipo de sistemas.

Las posibilidades que esta disciplina ofrece al plantear y resolver problemas relacionados con la mejora de la calidad de vida, de la salud y, en general, con el desarrollo de la producción de bienes y servicios, la ha convertido en un campo de conocimientos en continua expansión, capaz de aportar soluciones de índole científica y tecnológica.

El predominio de la cibernética en el proceso de manufactura alcanza prácticamente a todos los sectores, sirviendo de base para la concepción y la adaptación de numerosos productos.

## ● Telemática

**Telemática** es el término que se utiliza más comúnmente para definir al conjunto de técnicas y servicios que asocian las telecomunicaciones y la informática; sin embargo, ésta también puede definirse como la transferencia de datos a distancia entre y por medio de computadoras, aunque ésta no resulta tan clara en la expresión misma de telemática y menos aún en la amplitud de su aplicación en otras áreas del conocimiento. De esta forma, si sustituimos la palabra transferencia por el concepto de comunicación, será más fácil comprender el término datos con un juicio más amplio y será posible detectar que tras los equipos informáticos se hallan los seres humanos; con base en estas precisiones, la expresión telemática adquiere un significado más completo: “comunicación entre individuos utilizando a la computadora como medio”.

En esta obra, al referirse al proceso de comunicación, se estará haciendo referencia a los elementos básicos de éste: el mensaje, elaborado por el emisor, se transmite al receptor a través de una computadora y de la línea telefónica o de la red, lo cual se realiza convirtiendo la señal a través de la utilización de un código permitido (programas de comunicaciones, navegadores, etcétera).

En la comunicación telemática no es necesario que el receptor esté presente en su equipo al momento en que el emisor envía su mensaje; asimismo, en ocasiones también el emisor puede no estar presente en tiempo real.

El rápido desarrollo que han experimentado las telecomunicaciones en las últimas décadas se debe en gran parte al uso de uno de los más innovadores inventos del ser humano y con mayor alcance cada día: la Internet, la cual añade numerosas tonalidades a sencillas ideas de la comunicación.

En la comunicación a través de correo electrónico el progreso de la red Internet se ha reproducido en todos los elementos básicos de la comunicación, de tal forma que el intercambio comunicativo utilizando el medio telemático puede producirse de múltiples formas:

- a) Con un solo emisor y un solo receptor.
- b) Con un solo emisor y múltiples receptores.
- c) Con múltiples emisores y un solo receptor.
- d) Con múltiples emisores y múltiples receptores.

Cabe aclarar que al aumentar el número de elementos, también se incrementa el número de mensajes.

Las comunicaciones telemáticas permiten trabajar en tiempo real y en conexión directa o de tipo *offline*, de tal forma que el receptor puede recibir los mensajes cuando se conecte a la red, sin importar en qué momento lo realice.

En resumen, este sistema de telemática admite establecer una comunicación continua global, rápida y viable (económica y técnicamente), con base en la transmisión o el intercambio de ideas de carácter público o privado, en el que cualquiera, con los adecuados y competentes medios electrónicos, puede ser transmisor de mensaje (correos). Con base en lo anterior, es posible pensar que con este proceso se da libertad a la persona y no se establece un autoritarismo con los medios de comunicación, los cuales, por lo general, son privados o públicos, y donde de manera habitual se colocan barreras a la propaganda de cualquier idea y mensaje. Así, toda la información es posible, aunque es más cómodo encontrar o acceder a la que ofrecen los comúnmente llamados “buscadores”, no obstante se tenga otra forma de control.

Las aplicaciones de la telemática en la enseñanza en particular son múltiples y muy variadas, lo cual se percibe con claridad al ingresar a la página de información que proporcionan los distintos servidores, pues es posible observar cómo se beneficia a un conjunto de información para la docencia y la investigación, siendo, en ocasiones, irremplazable, tanto para el profesorado como para el alumnado. La disposición a recibir gran cantidad de información de forma activa, reflexiva y crítica es uno de los retos que plantea el futuro a una formación educativa en la enseñanza-aprendizaje.

## ● Jurismática

La **jurismática** es la disciplina tecnológica que estudia e implementa la informática jurídica, en cuyo proceso la informática tiene por objeto hacer más eficiente, ágil y productivo el ejercicio del derecho en general.



**Figura 1.2** La jurismática, herramienta del derecho en la ciencia de la información.

Esto quiere decir que la informática jurídica se une a la computación como una herramienta o instrumento del derecho, es decir, la jurismática está integrada por dos áreas, la informática y el derecho, para crear modelos informáticos de derecho. Se acostumbra dividir a la jurismática en informática jurídica de gestión e informática jurídica documental; sin embargo, la primera puede desglosarse en informática jurídica operacional, registral y decisional.

En la jurismática, la informática se aplica para modelar y conceptualizar a la disciplina del derecho y no sólo para calcular ejercicios matemáticos o lógicos, ya que en la actualidad la informática se aplica para innumerables modelos y conceptos.

## ● Robótica

Con base en su definición, se establece que la **robótica** es una técnica que aplica la informática al diseño y al empleo de aparatos que, en sustitución de personas, realizan operaciones o trabajos, por lo general en instalaciones industriales.

Así pues, es considerada como “un conjunto de técnicas utilizadas para el diseño y la construcción de robots industriales y la puesta en práctica de sus aplicaciones”.

Para los fines que persigue esta obra, la robótica se define como:



La robótica es una ciencia que estudia el diseño y la construcción de máquinas preparadas para desempeñar labores ejecutadas por el ser humano o que demandan el uso de inteligencia.

De manera general, la robótica se puede definir como el conjunto de conocimientos teóricos y prácticos que admiten concebir, realizar y automatizar sistemas basados en estructuras mecánicas poliarticuladas, dotados de un determinado grado de “conocimiento” y destinados a la producción industrial o a la sustitución del hombre en un sinnúmero de diversas tareas.

Se considera que la robótica es fundamentalmente pluridisciplinaria y se consolida en gran medida en los progresos de la microelectrónica y de la informática, así como en nuevas disciplinas como el reconocimiento de patrones y la inteligencia artificial.

## ● Mecatrónica

En la actualidad, la palabra **mecatrónica** se define de varias maneras. Sin embargo, la más común es la que describe a la mecatrónica como la disciplina integradora de la mecánica, la electrónica y la informática, cuya visión es proporcionar mejores productos, con excelentes procesos y sistemas. Por tanto, se le considera como una reciente rama de la ingeniería; concepto, actualmente desarrollado, que enfatiza la necesidad de la integración y una interacción intensiva entre diferentes áreas de la ingeniería.

Con base en lo anteriormente expuesto, destaca la definición de J. A. Rietdijk quien describe a la mecatrónica como: “la combinación sinérgica de la ingeniería mecánica de precisión, de la electrónica, del control automático y de los sistemas para el diseño de productos y procesos”. Existen otras versiones de esta definición, pero ésta es la que mejor explica cómo la mecatrónica está dirigida a las aplicaciones y al diseño.

Un sistema mecatrónico típico colecciona señales, las procesa y, como salida, genera fuerzas y movimientos. Entonces, los sistemas mecánicos son extendidos e integrados con sensores, microprocesadores y controladores. Así, los robots, las máquinas contro-

ladas digitalmente, los vehículos conducidos automáticamente, las cámaras electrónicas, las máquinas de telefax y las fotocopiadoras pueden considerarse como productos mecánicos.

La integración en el diseño de productos y sistemas desarrolla ventajas importantes como mayor flexibilidad, versatilidad, nivel de “inteligencia” de los productos, seguridad y confiabilidad, además de un bajo consumo de energía, ventajas que se reflejan en un producto con más disposición hacia el usuario, que puede producirse rápidamente a un precio menor.

## ● Microtecnología

Para poder definir el concepto de **microtecnología**, primero es necesario conocer la definición de tecnología, la cual se establece como un conjunto de teorías y técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico o como el tratado de los términos técnicos o como el conjunto de instrumentos y procedimientos industriales de un determinado sector o producto. Asimismo, se debe aclarar que por micro se entiende algo “muy pequeño” o una “millonésima ( $10^{-6}$ ) parte”, y éste se aplica a nombres de unidades de medida para designar el submúltiplo correspondiente; se representa con el símbolo  $\mu$ . Así, con base en las definiciones anteriores, es posible decir que **microtecnología** es el término técnico que se da a un instrumento o un proceso industrial muy pequeño. Ésta es la escala en la que se trabaja cuando se construyen circuitos lógicos y dispositivos de memoria en la computadora, que tienen estructuras aproximadamente de un micrón de ancho. En la década de 1990 apareció el microprocesador Pentium en el cual se utilizaron tamaños de un tercio de micrón; en la actualidad estos dispositivos han disminuido su tamaño.

Por lo regular, las personas que por primera vez tienen contacto con este término suelen relacionarlo con las técnicas incluidas en el término microtecnología, es decir, con la tecnología usada en la microelectrónica y que ha transformado enormemente la sociedad en las últimas décadas. Y aunque esta relación no es del todo incorrecta, tampoco puede decirse que es precisa o exacta.

La microtecnología es la tecnología que nos permite fabricar cosas en la escala del micrón, el cual constituye una millonésima parte de un metro; es decir, la milésima parte de un milímetro.

## ● Nanotecnología

De acuerdo con su definición, la **nanotecnología** es considerada la tecnología de los materiales y de las estructuras en la que el orden de magnitud se mide en nanómetros, con aplicación a la física, la química y la biología.

El concepto nanotecnología engloba aquellos campos de la ciencia y la técnica en los que se estudian, se obtienen y/o se manipulan, de manera controlada, materiales, sustancias y dispositivos de muy pequeñas dimensiones, en general de tamaño menor a la micra, es decir, a escala nanométrica. En la actualidad, existe la computación cuántica, en la cual las computadoras codifican información como una serie de estados mecánicos cuánticos tales como las direcciones de los electrones o las orientaciones de la polarización de un fotón. Se han desarrollado algoritmos computacionales cuánticos, los cuales se han ejecutado en una computadora para demostrar decenas de bits que permiten calcular sistemas moleculares reales con alta precisión.

Así, el ámbito de la nanotecnología incluye, además de las áreas del saber relacionadas con su origen, como la física, la química, la ingeniería o la robótica, diferentes campos de estudio para los cuales hoy en día tiene una gran importancia, como la biología, la medicina o el medio ambiente.

Algunos ejemplos de aplicaciones de las distintas ramas de la nanotecnología son: sistemas de magnetorresistencia gigante para almacenamiento magnético de la información, dispositivos nanoelectrónicos, recubrimientos para el mejoramiento de técnicas de imagen, catalizadores nanoestructurados, biosensores y biodetectores, nanosistemas para administración de fármacos, cementos, pinturas especiales, cosméticos y sistemas para purificación y desalinización del agua.

## COMPUTACIÓN Y SOCIEDAD

En la actualidad resulta casi imposible pensar en qué sucedería si un día no funcionara ninguno de los aparatos o equipos que utilizamos diariamente para realizar nuestras actividades más comunes; sería como encontrarse aislado de todo y para todo. Nuestra vida cotidiana no sería igual, sería como estar entre luz y sombras.

La narración de ese día en el que no pudiera utilizarse nada de tecnología a la que en la actualidad estamos acostumbrados en una ciudad cosmopolita, podría describirse como el siguiente texto:

*Un día, al abrir los ojos, miro con asombro que por la ventana el Sol está en su apogeo y me doy cuenta de que el radio despertador no funcionó. Me quedé dormido, precisamente el día en que tengo una entrevista de trabajo. Mi reloj digital de pulsera tampoco muestra ningún signo de vida; el teléfono celular que tanto me costó está descargado y no funciona; el televisor no sintoniza ningún canal. Intento encender el radio, pero no es posible sintonizar ninguna estación. Pero, si tampoco hay corriente eléctrica.*

*Esa mañana no se percibe ningún ruido, excepto el canto de los pájaros, el sonido del viento y el marullo de los árboles; es imposible encender el reproductor de CD y el MP3; no funcionan. Con cierto grado de resignación, intento preparar el desayuno, pero mi sorpresa es mayúscula al comprobar que ¡el horno de microondas no enciende! Ni modo, no me queda más remedio que acudir a una tienda de autoservicio o a la cafetería más cercana para poder desayunar. Como el automóvil no arranca, decido caminar por la calle para llegar a la cafetería; por ésta sólo circulan automóviles antiguos. Todas las líneas del metro están cerradas, las personas se ven nerviosas y desesperadas, rumoran que la falla se debió a una avería en las computadoras que controlan el metro.*

*Después de un rato caminando, por fin llego a la cafetería, pero descubro que hay una fila enorme para pagar, esperando a ser atendida por unos torpes cajeros que realizan los cobros a mano con gran dificultad, por no contar con una calculadora de mano ya que están descompuestas. Por fin me atienden, pero como no traigo efectivo intento hacer el pago con mi tarjeta de crédito, el cajero me responde: –Lo sentimos, no tenemos línea, tiene que pagar en efectivo. ¡Qué mala suerte!, salgo del lugar sin haber probado bocado. Hambrienta regreso a casa y reflexiono: ¿Esta falla de computadoras será a nivel mundial? Si es así, me pregunto: ¿Qué estará pasando con los ascensores en los edificios? ¿Seguirán vivos los pacientes conectados a las máquinas para respirar? ¿Qué estará sucediendo con las finanzas a nivel mundial?*

Esta historia es sólo una parte de lo que puede pasar, pero el mensaje es claro y directo: las computadoras se hallan por todas partes, nuestras vidas están influidas directamente por su funcionamiento. En poco tiempo, han logrado invadir por completo nuestras vidas; estamos siendo dominados por una herramienta creada por nosotros a favor de nuestro existir.



## ● La computación en la vida diaria

En la actualidad, la mayor parte de la población humana vivimos un momento de transición profunda entre una sociedad de corte industrial y otra marcada por el procesamiento de la informática y las telecomunicaciones; en dicha transición, el uso de la información afecta de manera directa e indirecta todos los ámbitos de la sociedad.

Hoy en día, el flujo de la información es inherente a la existencia de las personas y de las sociedades; ésta nos permite conocer la realidad, interactuar con el medio físico, apoyar la toma de decisiones y evaluar las acciones de individuos y de grupos, entre muchas otras funciones. El aprovechamiento de la información propicia la mejoría de los niveles de bienestar y permite aumentar la productividad y competitividad de las naciones.

La sociedad moderna está inmersa en una nueva revolución tecnológica basada en la informática, la cual encuentra su principal impulso en el acceso y en la capacidad de procesamiento de información, sobre todo, en aquellos temas relacionados con los sectores de la productividad humana. Las computadoras han contribuido a que las culturas y las sociedades se transformen aceleradamente tanto económica, como social y políticamente, con el objetivo fundamental de alcanzar con plenitud sus potencialidades.

En la historia del desarrollo social de la humanidad, la computadora se ha convertido, en unos pocos años, en parte fundamental de la vida cotidiana; en el mundo globalizado en el que vivimos, que se encuentra en constante cambio, donde cada persona se siente implicada en formar parte del mundo de la información.

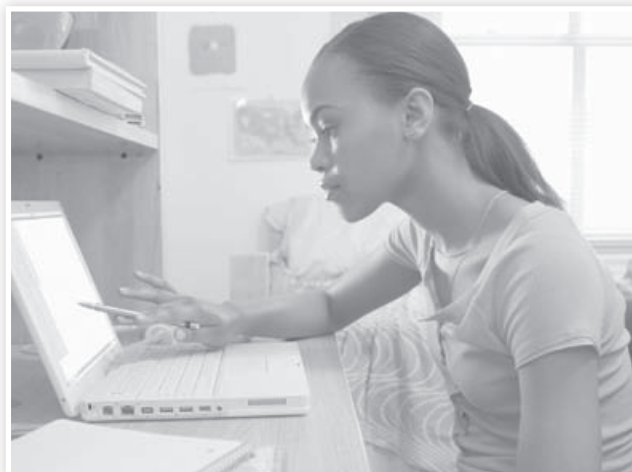
Los continuos avances en otras disciplinas, como la electrónica, la robótica o la inteligencia artificial, han permitido hacer realidad muchos proyectos que hace años parecían sólo fantasías futuristas.

Hoy en día, las computadoras nos permiten realizar muchas tareas diferentes, por lo que han influido en muchos aspectos de nuestra vida.

## ● La computación en el hogar



La visión de Bill Gates a sus 19 años fue que algún día habrá una de estas máquinas en cada uno de los hogares norteamericanos.



**Figura 1.3** Avance de la sociedad con el uso de herramientas como la computadora.

Gates ¡no se equivocó! En la actualidad hay más computadoras en las casas que en las escuelas. La gran mayoría de los hogares en Latinoamérica tiene, al menos, una computadora. La oficina en casa es uno de los mercados computacionales de mayor crecimiento. Mientras que muchas computadoras domésticas acumulan polvo, otras están funcionando y desarrollando importantes y variadas funciones. Si se vincula a la computadora con los controles domésticos de energía, telefonía, el concepto de casa inteligente puede auxiliar tanto a familias jóvenes como a las que no lo son tanto, ya que su principal objetivo es el

beneficio de todos sus integrantes, así como el ahorro de tiempo y energía. Esta tecnología es aplicable tanto a casas habitación como a departamentos, ya sea en cualquier metrópoli o en zonas rurales. Con el tiempo, el uso frecuente de casas inteligentes nos permitirá desarrollar nuevos tipos de viviendas y mobiliario interno acordes con nuevas costumbres y épocas; así como efectuar mediciones y evaluaciones del uso de nuevas tecnologías en el ámbito doméstico.

## ● La computación en la escuela

El desarrollo de las tecnologías tiene una gran influencia en el ámbito educativo, ya que constituyen una nueva herramienta de trabajo que permiten el acceso a una gran cantidad de información y que acerca y agiliza la labor de personas e instituciones distantes entre sí.

En la educación, la computadora constituye un medio que fortalece el proceso enseñanza-aprendizaje a través del uso de diferentes programas y sus aplicaciones, como los procesadores de palabras (para crear documentos, escribir las noticias de los periódicos, etc.), las hojas electrónicas (para el registro de notas y la obtención de estadísticas) y de bases de datos (para el control escolar de los estudiantes).

Cuando se habla del uso de las computadoras en la educación, es inevitable discutir acerca de sus ventajas, sus inconvenientes y sus usos apropiados, los cuales constituyen discusiones técnicas y pedagógicas; sin embargo, detrás de ellas siempre hay algo más que argumentaciones racionales, también hay emociones.

A mediados de la década de 1970, el uso de las computadoras era muy limitado, ya que sólo muy pocas personas tenían acceso a un equipo de esta naturaleza, tanto por su alto costo económico como por la baja producción de éstas; sin embargo, en la actualidad las

computadoras tienen un gran impacto en la sociedad, que no se compara con ningún otro invento creado hasta ahora. La acogida de la computadora y su distribución masiva se debe a sus propias características, las cuales son aprovechadas en los diferentes ámbitos de la vida diaria, en especial en el educativo. Por esa razón, en la actualidad en las escuelas e instituciones educativas se apuesta cada vez más por la implementación de un centro de cómputo al interior de su infraestructura y mantenerse acorde con los adelantos de la informática, con el fin de alcanzar el anhelado sueño de mejorar la enseñanza-aprendizaje a través de un mejor medio: la computadora.



**Figura 1.4** Laboratorio de cómputo escolar.

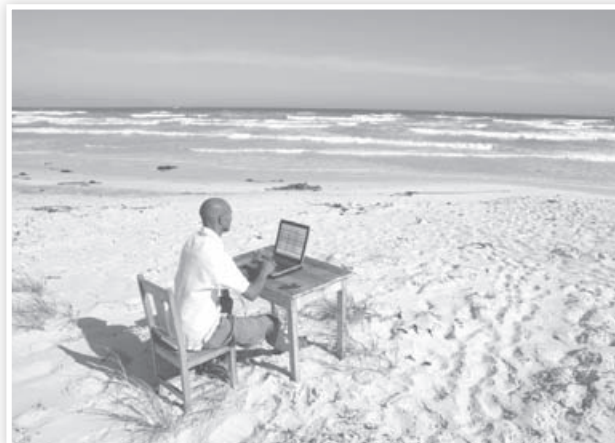
## ● Escuelas virtuales

Para algunas personas, una computadora constituye el único medio que tienen para acceder a la educación: las escuelas virtuales o la educación a distancia. A través de una computadora, estudiantes de todos los niveles, desde primaria hasta algún posgrado, pueden “conectarse” a sesiones de estudio o a clases virtuales y estar en contacto con estudiantes de otras partes del mundo a través de la Internet. Estas clases pueden incluir el uso de micros-



copios electrónicos, telescopios y otras herramientas localizadas en otros países, a los que se puede tener acceso mediante conexiones de la Internet en tiempo real. Los estudiantes con capacidades diferentes también pueden asistir a sus clases y realizar exámenes sin necesidad de desplazarse a los centros educativos, pues con una red de video es posible que los profesores estén “cerca” de sus estudiantes fuera de las clases y responder a sus dudas en tiempo real. Los cursos de capacitación recibidos por los profesores pueden ser tomados desde el aula de una escuela en donde laboran, y así eliminar la necesidad de desplazarse a otro lugar para recibir la capacitación.

Hoy en día, la demanda de educación a distancia está creciendo de manera exponencial, tanto en países cuyo número de estudiantes es muy elevado como en países con una baja matrícula estudiantil. Algunos expertos en el tema han predicho que en un par de años un alto porcentaje de estudiantes del nivel medio básico (secundaria) y de educación media superior recibirá sus clases desde lugares diferentes a los salones de clase de la institución.



**Figura 1.5** Con las escuelas virtuales cualquier lugar es nuestro salón de clase.

## ● LA COMPUTACIÓN EN LAS ACTIVIDADES LABORALES

Encontrar trabajo en la actualidad es más complicado en las áreas que no tengan un vínculo directo o no se hallen influidas de algún modo por las computadoras. El ámbito de la sociedad que en la actualidad no esté preparado para el uso de la computadora está liquidado. Hoy en día encontrar alguna actividad laboral en la cual no se utilice algo de computación es prácticamente imposible. La computación ha incursionado en todo el ámbito laboral, tanto que ya no sólo los ingenieros en sistemas son los únicos que deben saber manejar las computadoras, sino en trabajos de todas las profesiones. Tal es la influencia de la computación en el ámbito laboral que ya es común encontrar que las solicitudes de trabajo se realicen vía correo electrónico.

Imagínese a cualquier trabajador realizando el reporte de sus actividades a mano. ¿Cuántos escritos tendría que realizar para que su supervisor lograra entender su letra? O peor aún, ¿cuántas faltas de ortografía tendría? Éstas son sólo pequeñas muestras de cómo la computación ha incursionado en la vida laboral.

A últimas fechas, se hace más común el término *home office*, que contempla que los trabajadores laboren desde la comodidad de su casa. De esa forma, las empresas ahorran espacio físico, electricidad y teléfono; además de que se presenta un índice menor de ausentismo. Por otra parte, se ha comprobado que la productividad de los trabajadores desde casa supera en 20% a la de los empleados comunes, ya que trabajar en casa ayuda a concentrarse mejor, además de que el sentimiento de independencia actúa como motor laboral. Desde el punto de vista de las percepciones, éstas suelen ser iguales para los que van a la oficina que para los que no asisten físicamente, aunque existen empresas que pagan un salario menor, porque esta modalidad es voluntaria y se considera una opción.

## ● La productividad en el trabajo

Según un estudio realizado en 3500 empresas de Estados Unidos donde se implementaron nuevos sistemas computacionales al interior de la oficina, al menos 35% no alcanzó los resultados que esperaban debido a fallas humanas y no a problemas técnicos.

Un sistema computacional no trabaja en solitario; con mucha frecuencia, las computadoras son introducidas en los puestos de trabajo sin tomar en consideración la forma en que las personas trabajan e interactúan y se espera que los trabajadores ajusten sus formas de trabajo a sistemas que suelen resultar dificultosos e inflexibles. Expertos en temas de computación sostienen que los sistemas computacionales más exitosos son aquellos que se realizan con fundamento en las personas; es decir, sistemas diseñados para retener y potenciar la habilidad humana en lugar de obviarla.

Para crear un sistema computacional centrado en la persona, las empresas y sus expertos en sistemas y diseñadores deben comprender las prácticas de trabajo de aquellos que usarán estos sistemas, lo cual resultaría más óptimo si a esto se agrega el hecho de que el usuario final se involucra en el proceso de diseño y en los trabajos necesarios para llevar a cabo dicho sistema. Es importante resaltar que cualquier sistema computacional debe adaptarse a cualquier forma de trabajar.

## ● LA COMPUTACIÓN Y EL ENTRETENIMIENTO

La producción cinematográfica y de programas de televisión depende en gran medida de las computadoras, en cada una de las fases de su proceso. De forma un poco menos especializada, los aficionados al video también capturan secuencias animadas en cámaras digitales o en celulares, las cuales envían a través de un cable a las computadoras para su edición.

Aún en fases muy tempranas de la producción, en el momento de la creación de los guiones, los guionistas utilizan procesadores de texto para escribir los guiones y después utilizan la Internet para enviarlos de una oficina al estudio de grabación en diferentes localidades del mundo. A su vez, los técnicos usan estaciones de trabajo gráficas para crear efectos especiales, desde fundidos de escenas hasta la creación de animaciones de criaturas gigantescas que luchan en batallas intergalácticas. Los músicos crean piezas de música o pistas de sonido mediante sintetizadores y secuenciadores; en tanto que los editores de sonido usan mezcladoras que son controladas por computadora, para combinar la música con efectos de sonido y sonidos reales.

Hoy en día las redes sociales son consideradas uno de los entretenimientos más solicitados por los jóvenes a través de la computación, ya que se han hecho amantes de la tecnología. En las redes sociales los jóvenes encuentran una valiosa herramienta de comunicación y una atractiva distracción, además de que creen resolver sus problemas con pocas palabras; además, éstas también les permiten compartir videos, animaciones, fotos, etcétera.

## ● LA COMPUTACIÓN Y LA PUBLICIDAD

La industria de la prensa escrita también se ha visto transformada radicalmente gracias a la tecnología informática. Los periodistas buscan hechos y redactan la noticia desde el lugar de lo sucedido gracias a las computadoras portátiles y transmiten su nota vía red 3G a

sus redacciones, mientras que los fotógrafos utilizan computadoras para retocar sus fotografías, en lugar de utilizar pinceles y pintura. Muchos diarios generan ediciones web además de sus versiones tradicionales en papel. Los diseñadores gráficos realizan sus bocetos en sus computadoras personales y con ello obtienen la facilidad de transformarlos rápidamente. Los creadores de anuncios utilizan todas las herramientas multimedia que facilitan las computadoras para crear asombrosos anuncios televisivos, los cuales atraen más a los consumidores.

Por lo que respecta a la Internet, la mayor parte de las páginas se encuentran saturadas de publicidad; la mayoría de los sitios públicos cuentan con espacios destinados a la publicidad, los cuales son vendidos o rentados a empresas o páginas externas a la página principal con el objetivo de promocionarlas.

## ● LA COMPUTACIÓN Y LA CIENCIA

Desde la física hasta la biología, pasando por las ciencias sociales y las humanidades, las computadoras han cambiado cada rama del árbol de la ciencia. Los científicos e investigadores recopilan datos y los analizan utilizando dispositivos remotos, equipos portátiles y programas estadísticos. Los análisis matemáticos complejos también son realizados con la ayuda de las computadoras, las cuales en cuestión de segundos realizan millones de cálculos.

Por ejemplo, los meteorólogos obtienen imágenes satelitales para generar sus pronósticos del tiempo o medir temperaturas extremas con gran exactitud. La computación permite a las personas dedicadas a la ciencia organizar y catalogar la información obtenida en bases de datos masivas, las cuales pueden consultarse en cualquier parte del mundo gracias a la Internet, al tiempo que se comunican con otros colegas en cualquier otra parte del mundo a través del correo electrónico o la mensajería instantánea. Es complicado encontrar algún científico que no use una computadora como parte de su trabajo diario para el desarrollo de sus investigaciones y para la difusión de sus investigaciones con el resto del mundo gracias a los blogs, a los sitios de Internet especializados y algunos lo hacen en las redes sociales.

## ● IMPACTO DE LA COMPUTACIÓN EN LA NATURALEZA

La contaminación del medio ambiente constituye uno de los problemas más críticos en el mundo, por lo que ha surgido la necesidad de tomar conciencia en la búsqueda de alternativas para su solución. Se requiere investigar a los agentes contaminantes, con el fin de crear actitudes que favorezcan la toma de conciencia de este problema y, en lo posible, desarrollar actividades en la comunidad que contribuyan al control de la contaminación de nuestro medio ambiente.

### ● Impacto ambiental de la tecnología

Los efectos más graves de la contaminación han sido los que se han ocasionado a los recursos naturales renovables: el agua, el suelo, la flora, la fauna y el aire.



**Figura 1.6** Las industrias no han prestado atención a los posibles daños al medio ambiente por el uso de la tecnología.

En la antigüedad, las personas obtenían recursos de la naturaleza para alimentarse, vestirse y protegerse de animales salvajes; ésta les proporcionaba todo lo que requerían para satisfacer sus necesidades más elementales. La naturaleza posee la capacidad de renovar muchos recursos naturales si se consumen a un ritmo adecuado, pero otros recursos no pueden renovarse; por ejemplo, el petróleo y el carbón tardan millones de años en formarse. Sin embargo, desde la época de la Revolución Industrial, los seres humanos hemos consumido la mayor parte de las reservas mundiales de estos combustibles fósiles.

Las necesidades industriales y tecnológicas no han prestado atención a los posibles daños que han causado al medio ambiente. Hoy en día, que ya se conocen estos daños; sólo falta poner los medios a nuestro alcance para impedirlos.

Las actividades humanas, desde la obtención de una materia prima hasta el desecho de los residuos generados tras la fabricación de un producto tecnológico, pueden tener consecuencias adversas para la conservación del medio ambiente, por lo que es urgente optimizar los procesos tecnológicos encaminados a la conservación del medio ambiente.

Además de sus aportaciones al desarrollo de la humanidad, la ciencia y la tecnología también pueden ayudar a la conservación del medio ambiente; por ejemplo, a través de la predicción de incendios forestales, la innovación de los procesos de reciclaje de determinados materiales o la utilización de fuentes de energía alternativas.

En la actualidad, el desarrollo de la sociedad gira alrededor de una computadora; el avance ha sido tal que ya se producen televisores y refrigeradores con Internet incluido, que facilitan la comunicación entre los miembros de una sociedad; por esta razón es indispensable que se regule el uso y las publicaciones de la Internet, ya que el ciberespacio es una herramienta que aporta grandes beneficios, si se utiliza adecuadamente; sin embargo, también puede causar mucho daño por la cantidad de información no apta a la que cualquier persona puede acceder.

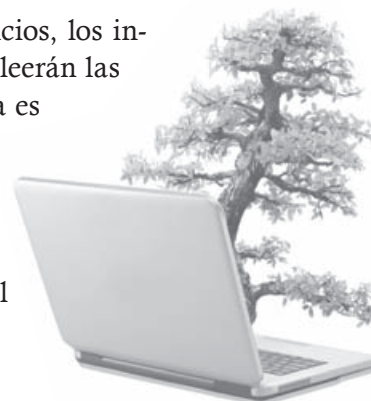
A pesar de que la humanidad está en constante desarrollo y de que las computadoras facilitan las tareas diarias en la industria, la oficina, la educación y el hogar, otro fenómeno se está suscitando de forma alterna, el cual avanza de forma paralela al “progreso”: la constante destrucción del medio ambiente, de nuestro planeta Tierra, del único hogar que tenemos y todo lo que en él habita (flora, fauna, recursos naturales, etc.). Debido a los efectos devastadores que esto ha traído, ha surgido una nueva rama de la educación: la ambiental, la cual es la encargada de enseñarnos lo importante que es todo lo que nos rodea y que en el momento en el que empezamos a terminar con nuestros hábitat, daremos un paso más a nuestra extinción y a la de los demás seres vivos.

Computación y ecología pertenecen a distintas disciplinas científicas; sin embargo, si éstas se fusionan de manera apropiada es posible obtener resultados que benefician a toda la sociedad y que se aprovechen las herramientas que ofrece la informática. Así pues, es indispensable unir fuerzas y afrontar los problemas ambientales y la mejor forma para hacerlo es utilizando todas las tecnologías de la información, los medios de comunicación, que cada vez llegan a más personas en el mundo, y la Internet, con el fin de obtener un producto educacional que provoque la concientización de esta problemática.

## ● Las oficinas sin papel

Los avances que ha experimentado en pocos años la tecnología han llevado a algunos especialistas en comunicación a pronosticar la aparición y la proliferación de oficinas sin papel, las cuales carecerán de este elemento. Éstas serán las oficinas del futuro, donde los

archivos ópticos y magnéticos sustituirán a los memorándums, los oficios, los informes y los libros y a los archiveros. En estas oficinas, los empleados leerán las pantallas de una computadora y no documentos impresos en papel. Ya es un hecho que los dispositivos de almacenamiento digital sustituyen a los depósitos de papel y los mensajes por correo electrónico se utilizan en mayor medida que las cartas que distribuyen los carteros. El popular formato de archivos PDF y otras tecnologías similares facilitan la transmisión de documentos y su almacenamiento sin perder el formato.



**Figura 1.7** Las oficinas sin papel ayudan a preservar la cantidad de árboles en el planeta.

### **P**ara recordar

**L**a computación es la ciencia que estudia el manejo y la aplicación de las ramas que la componen, como la robótica, la ingeniería, la electrónica, la cibernética, las comunicaciones, la inteligencia artificial, las matemáticas, la lógica y las ciencias de la información.

Las computadoras se encuentran en todas partes y nuestras vidas están influidas directamente por su funcionamiento y operación.

En la actualidad, hay más computadoras en las casas que en las escuelas. La gran mayoría de los hogares en Latinoamérica tienen, al menos, una computadora.

Las computadoras ofrecen una aplicación extra a algunos estudiantes que les facilita el proceso de enseñanza-aprendizaje: las escuelas virtuales o la educación a distancia.

Hoy en día, es muy improbable que algún científico no haga uso de una computadora como herramienta indispensable para su trabajo diario.

Con gran frecuencia, las computadoras son introducidas en los puestos de trabajo y se debe tomar en consideración la forma en que las personas trabajan e interactúan.

Las necesidades industriales y tecnológicas no han prestado atención a los posibles daños causados al me-

dio ambiente. Las actividades humanas, desde la obtención de una materia prima, hasta el desecho de los residuos generados tras la obtención de un producto tecnológico, pueden tener consecuencias adversas para la conservación del medio ambiente y la ciencia y la tecnología pueden servir para ayudar a la conservación del medio ambiente. Algunos ejemplos son: la predicción de incendios forestales, el reciclaje de determinados materiales o la utilización de fuentes de energía alternativas. Algunos expertos ya han pronosticado la aparición de oficinas sin papel, esto es, una oficina del futuro donde los archivos ópticos y magnéticos sustituyan a los libros y los archiveros, la comunicación electrónica a los oficios y los informes y las publicaciones web a los periódicos y otras publicaciones.

Desde que el hombre apareció sobre la faz de la Tierra, siempre ha buscado la forma de mejorar su calidad de vida y su forma de trabajo, para ello ha buscado métodos adecuados, tales como la tecnología que ha desarrollado a través de la ciencia. Esto ha permitido llegar a grandes inventos científicos, que van desde la calculadora hasta la computadora y la Internet; este avance ha llevado a la humanidad a tener un enorme desarrollo social.



**P** *racticando***Palabras cruzadas**

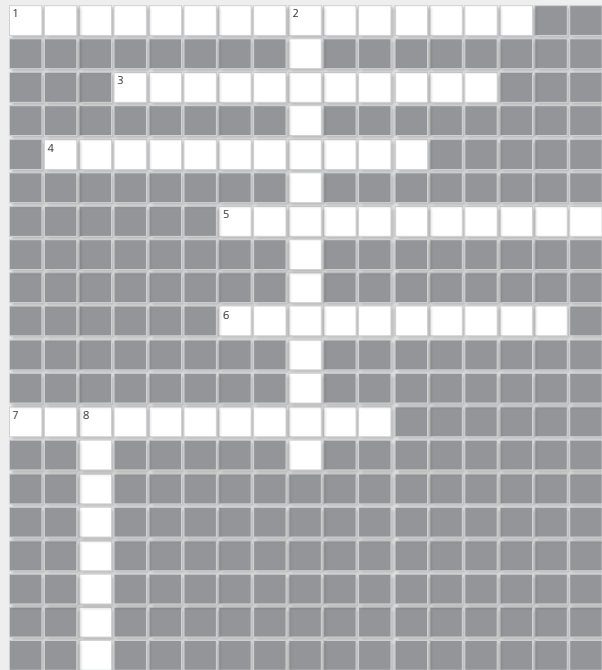
Resuelva el siguiente crucigrama, en el cual deberá anotar las ciencias con las cuales se relaciona la computación y las cuales fueron analizadas en este capítulo.

**Horizontales**

1. Es la tecnología que nos permite fabricar cosas en la escala del micrón.
3. Estudia el funcionamiento de las conexiones nerviosas en los seres vivos y los sistemas de comunicación, la regulación automática de los seres vivos con sistemas artificiales que simulan a los biológicos.
4. Ciencia que estudia el tratamiento automático de la información.
5. Disciplina integradora de las áreas de mecánica, electrónica e informática cuyo objetivo es proporcionar mejores productos, procesos y sistemas.
6. Se define como la transmisión de datos a distancia entre y por medio de computadoras.
7. Estudio e implementación de medios por los cuales la informática pueda hacer más eficiente, ágil y productivo el ejercicio del derecho en general.

**Verticales**

2. La ciencia y la técnica en las que se estudian, se obtienen y manipulan de manera controlada materiales, sustancias y dispositivos de muy reducidas dimensiones, en general inferiores a la micra.
8. Estudia el diseño y la construcción de máquinas capaces de desempeñar tareas realizadas por el ser humano o que requieren del uso de inteligencia.

**E** *jercicios*

1. Haga un cuadro sinóptico de lo aprendido en el capítulo 1.
2. Elabore una lista de las actividades en las que se utilice más comúnmente la computadora en el hogar.
3. Enumere sus encuentros con computadoras de distintos tipos durante un día normal de actividades, cuidando que su lista contenga el tipo de actividad que realiza y los resultados de la misma. No olvide las computadoras que se encuentran en los coches, los aparatos electrodomésticos, los teléfonos celulares, etcétera.
4. Conteste las siguientes preguntas:
  - a) ¿Qué es educación virtual?
  - b) ¿Cuáles son las principales características de la educación en línea (virtual)?
5. Escriba tres ventajas de la educación en línea.
6. Describa algunas desventajas de la educación en línea.

**D** **ebate**

1. Clasifique en orden ascendente de importancia para usted las siguientes actividades de entretenimiento que se realizan en computadora. Anote el número uno a la actividad a la que dedique más tiempo. Intercambie sus respuestas con sus compañeros.

Actividad	Importancia
Reservar hoteles, paquetes de vacaciones	
Ver chistes o páginas de humor	
Contestar encuestas	
Visitar sitios deportivos	
Astrología, horóscopos	
Bajar podcasts	
Jugar en línea	
Bajar música	
Reservar boletos para eventos	
Ver películas	
Escuchar música	

2. Ordene de forma ascendente en importancia para usted las siguientes actividades sociales realizadas a través de la Internet. Anote el número uno a la actividad a la que dedique más tiempo. Intercambie sus respuestas con sus compañeros.

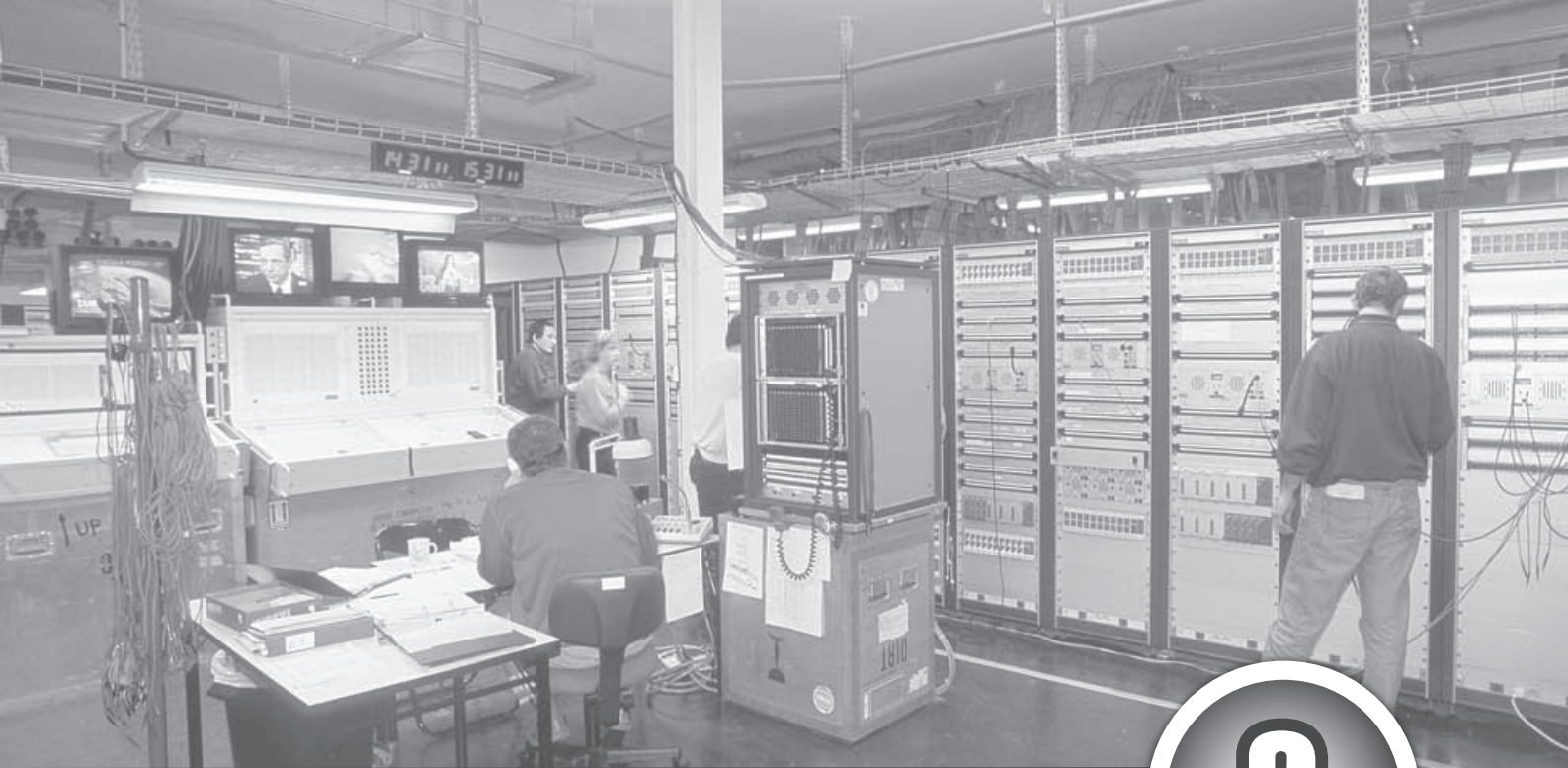
Actividad	Importancia
Encuentros en línea	
Crear / mantener un sitio propio	
Entrar a un "chat room"	
Enviar / recibir correo electrónico	
Crear/mantener blogs	
Accesar a sitios de redes sociales	
Mensajería instantánea	
Subir videos o fotos en un sitio para compartirlos	
Enviar postales electrónicas	
Accesar a blogs	

3. Investigue sobre el reciclado de computadoras, ¿se realiza en su comunidad? Realice una propuesta para el reciclado de computadoras y celulares y coméntela con sus compañeros.
4. ¿Las computadoras son una herramienta indispensable para el desarrollo del estudiante? Comente sus reflexiones con sus compañeros.
5. ¿Qué beneficios ofrece el uso de las computadoras en su entorno social? ¿Cuáles son las desventajas?
6. Haga una semblanza acerca de cómo sería su entorno si no hubiera computadoras. ¿En qué le beneficiaría? ¿En qué le afectaría?



**B** Bibliografía

- Beekman, G. *Introducción a la informática*. 6ª ed., Pearson Educación, Madrid, 2005.
- Cabré, M. T. *Terminology*. John Benjamins Publishing Company, 1999.
- Espinosa, P. et al. *Introducción a la informática*. 4ª ed., McGraw-Hill Interamericana de España, Madrid, 2006.
- Floridi, L. *Philosophy and Computing: An Introduction*. Routledge, 1999.
- Forouzan, B.A. *Introducción a la ciencia de la computación*. Thomson, México, 2003.
- González, S. *Cibernética y sociedad de la información: el retorno de un sueño eterno*. Red Signo y Pensamiento, 2009.
- Norton, P. *Introducción a la computación*, McGraw-Hill Interamericana, México, 2006.
- Orozco Moret, C. y Labrador, M. E. *La tecnología digital en educación: implicaciones en el desarrollo del pensamiento matemático del estudiante*. Red Theoria, 2009.
- Ortega, M. y Bravo, J. *Computers and Education: Towards an Interconnected Society*. Kluwer Academic Publisher, 2001.
- Ortega, M. y Bravo, J. *Computers and Education in the 21st Century*. Kluwer Academic Publisher, 2000.
- Parson, J. J. y Oja, D. *Conceptos de computación*. Thomson, 2003.
- Real Academia Española, *Diccionario de la Lengua Española*. Vigésima segunda ed., Espasa Calpe, Madrid, 2001.
- *The Hutchinson Dictionary of Computing and the Internet*. Hodder Arnold, 2005.
- Toledo, R. M. *Introduction to Computer Science*. McGraw-Hill, 1999.
- Young, H. *Glosario ALA de Bibliotecología y Ciencias de la Información*. Díaz de Santos, 2008.



CAPÍTULO

2

# Introducción a las computadoras

## OBJETIVOS

Al finalizar el estudio de este capítulo, el alumno debe ser capaz de:

- Definir el concepto de computadora y sus funciones principales.
- Identificar las características de los antecesores de las computadoras y los motivos de su existencia.
- Reconocer las características principales que identificaron a cada una de las generaciones de computadoras.
- Identificar las características de las computadoras de acuerdo con su capacidad.
- Describir los sistemas de numeración hexadecimal, decimal, octal y binario.
- Realizar conversiones en los diferentes sistemas de numeración.

## ● INTRODUCCIÓN

Hace apenas algunos años, cuando el uso de las computadoras resultaba casi innecesario, era imposible pensar que esta herramienta se convertiría en parte indispensable de nuestra vida (vista desde todos los ámbitos posibles). Hoy en día, como se vio en el capítulo anterior, en las sociedades globalizadas no sería posible sobrevivir sin el uso de las computadoras; en la actualidad, éstas forman parte de nuestro entorno, debido principalmente a su capacidad para realizar diversos procesos de manera automática en unos cuantos segundos, hecho que ha revolucionado el manejo de cualquier tipo de información.

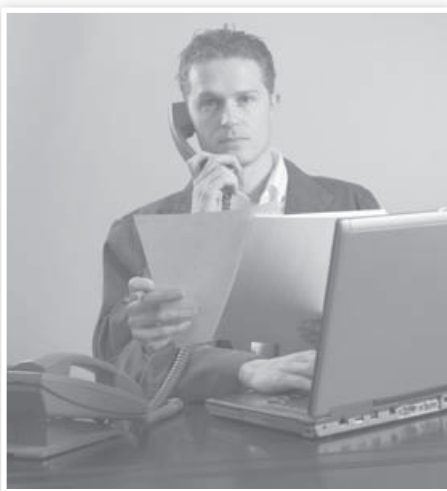
En la historia universal, la Segunda Guerra Mundial marca un importante partaguas en el desarrollo y la evolución de la tecnología. El ser humano, motivado por la inquietud de diseñar y construir máquinas y herramientas que llevaran a cabo (por diferentes medios) las funciones que realiza el cerebro humano, inició una importante etapa de crecimiento. De esta forma inventó, desarrolló y perfeccionó objetos y herramientas sin precedentes en la historia, que hacían más fácil su vida diaria.

A partir de la necesidad de representar, codificar y almacenar los datos que conocía, el hombre desarrolló, después de varios intentos, una herramienta que derivó en la computadora actual, con alcances insospechados, cuya programación le valió desarrollar un procedimiento que le permitió realizar cálculos con mayor rapidez, menor esfuerzo y trabajo, y con un sistema diferente a los sistemas numéricos ya empleados, a través del cual fue posible representar operaciones y expresiones de una forma homogénea.

Hoy en día, las computadoras se construyen y producen con distintos elementos, tanto físicos como electrónicos, los cuales también han evolucionado considerablemente, y que son capaces de ejecutar una gran variedad de instrucciones de manera eficiente para resolver un problema determinado de la mejor manera.

## ● ¿QUÉ ES UNA COMPUTADORA Y CUÁL ES SU FUNCIÓN?

La computadora es una máquina capaz de realizar y controlar, a gran velocidad, cálculos y procesos complicados que requieren una toma rápida de decisiones.



**Figura 2.1** La computadora toma decisiones rápidas, consideradas características superhumanas.

A pesar de la importancia que las computadoras ostentan en el desarrollo de las funciones de la sociedad actual, éstas aún pueden resultar misteriosas para algunas personas, debido a que son consideradas productos de alta tecnología. Tanto han sido los mitos desarrollados en torno a las computadoras, que la literatura y el cine de ciencia ficción le han atribuido características humanas o superhumanas, capaces de superar la inteligencia y el raciocinio humano, al grado de insinuar que podrían dominar por sí mismas al mundo; sin embargo, se debe reconocer que las computadoras son simplemente herramientas diseñadas, programadas y utilizadas por personas.

Su limitación más importante es que no pueden pensar por sí mismas; es decir, no les es posible resolver problemas ni tomar decisiones sin la intervención del hombre. Su mayor virtud es que son muy útiles en la organización de la información para la resolución de problemas y la toma de decisiones, lo cual es resultado de la programación de los expertos en computación. Las

computadoras pueden efectuar cosas sorprendentes siempre y cuando sigan, paso a paso, las instrucciones de los programas creados por personas, quienes son las que piensan antes de escribir los programas.

Las computadoras se crearon para ayudar al hombre en sus tareas, no para sustituirlo. A éstas no les es posible efectuar juicios emocionales, desobedecer las instrucciones provistas por los humanos o reemplazar las relaciones entre las personas. Por el contrario, los seres humanos deben ser extremadamente explícitos al instruir o al programar a las computadoras para que desarrollen cualquier tarea sencilla.

Lo que las computadoras pueden hacer resulta considerablemente útil; ya que entre sus principales funciones destacan las siguientes:

- Almacenar grandes volúmenes de información.
- Procesar datos rápidamente y con exactitud.
- Representar números gráficamente.
- Simular posibles resultados basados en un conjunto determinado de condiciones.
- Recomendar o tomar una acción basada en los resultados.

## ● LOS ANTECESORES DE LA COMPUTADORA Y LA RAZÓN DE SU EXISTENCIA

En la antigüedad, el hombre realizaba los cálculos que requería a través de sistemas muy rudimentarios. En los inicios de la humanidad, se valía de los dedos de sus manos, de nudos en cuerdas, de agrupación de piedras, etcétera. Sin embargo, con el paso del tiempo desarrolló un instrumento de cálculo más eficaz: el ábaco, cuya invención es atribuible tanto a los chinos como a los egipcios, debido a que en ambos lugares apareció más o menos al mismo tiempo y no existen los indicios suficientes para afirmar que se desarrolló en uno u otro lugar.

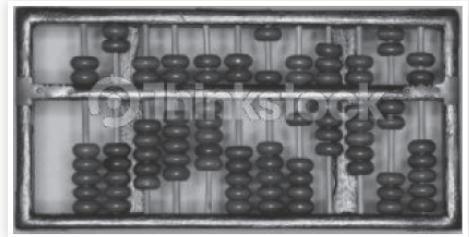


Figura 2.2 El ábaco.

El ábaco es un instrumento de cálculo matemático que consiste en un dispositivo de conteo mecánico, cuyo origen se remonta a hace aproximadamente 5,000 años; a pesar de su antigüedad, el ábaco aún sigue utilizándose con fines educativos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los principios básicos de conteo y aritmética.

Como antecesores lejanos de las computadoras deben considerarse en especial los siguientes instrumentos:

- La máquina de Pascal (Pascalina).
- El telar de Jacquard.
- La máquina analítica de Babbage.
- La máquina tabuladora de Hollerith.
- La Mark I.
- La ENIAC.

### ● La máquina de Pascal o Pascalina

El científico francés Blaise Pascal (1623-1662), considerado uno de los más grandes filósofos y matemáticos de la historia, ideó y desarrolló en 1642 una máquina para sumar, cuyo



funcionamiento se basaba en un sistema de ruedas dentadas o engranes, llamada **Pascalina**. Este sistema aún se emplea en algunas cajas registradoras mecánicas muy elementales y en los odómetros de los automóviles, y era el que se utilizaba hasta hace algunos años en las bombas despachadoras de gasolina.

### ● El telar de Jacquard

El francés Joseph Marie Jacquard (1753-1871), tejedor de profesión, regularmente pasaba su poco tiempo libre intentando mejorar sus propias condiciones de trabajo y las de todos los tejedores de su gremio, pues se sabe que en ese entonces trabajaban aproximadamente

16 horas diarias, sin ningún día de descanso; la solución que propuso fue el **telar de Jacquard**, que concretó en 1801.

En éste, el movimiento de las agujas, el hilo y la tela se dirigían por medio de perforaciones en una tarjeta, con el fin de generar los patrones elaborados de los tejidos de Jacquard, conocidos en la actualidad aún con ese nombre. El telar de Jacquard tuvo una aceptación inmediata entre los propietarios de las fábricas de telas, porque éste realizaba el trabajo de varios tejedores al mismo tiempo en menos tiempo, lo que les permitía contratar trabajadores menos capacitados por poco dinero. Debido a esta situación, los tejedores se amotinaron y calificaron de traidor a Jacquard.



Figura 2.3 El telar de Jacquard.

### ● La máquina de Babbage

Hacia mediados del siglo XIX, Charles Babbage (1791-1871), de Inglaterra, desarrolló la **máquina diferencial** y la **máquina analítica**, como consecuencia directa de la necesidad de las personas de aquella época, desde banqueros hasta navegantes, de utilizar las tablas matemáticas para el desarrollo de sus actividades cotidianas, debido a la naciente y boyante Revolución Industrial. Antes de la creación de este revolucionario sistema de cálculo, las tablas eran calculadas de forma manual, por lo que regularmente contenían muchos errores.

La idea de este novedoso sistema surgió después de que el propio Babbage se percató de que sus tablas contenían una gran cantidad de errores; así, primero ideó la máquina diferencial, la cual era accionada con base en el vapor, y luego la máquina analítica, la cual tenía la capacidad de realizar cálculos grandes con gran precisión, ya que podía efectuar hasta 60 operaciones por segundo, además de que existía la posibilidad de poder ser programadas a través del uso de tarjetas perforadas. Además del cálculo de tablas matemáticas, estas máquinas podían realizar de forma automática tablas de logaritmos y funciones trigonométricas.

Babbage diseñó su primera máquina de cálculo en 1833, la cual requería miles de engranes y transmisiones, ocupaba el área aproximada de un campo de fútbol y era impulsada por una máquina de locomotora. Además de esta máquina, este científico tenía en mente crear una enorme máquina de Pascal; sin embargo, su intento fracasó y nunca pudo concretarse debido a la limitada tecnología de los engranes.

Gracias a sus invenciones y al hecho de cómo éstas y sus conocimientos han contribuido al desarrollo de las computadoras, a Babbage se le conoce como el padre de la informática. Sin embargo, sus inventos y sus escritos fueron descubiertos y rescatados hasta la década de 1940, época en que ya existían laboratorios completos de ingenieros e investigadores trabajando en la invención de las computadoras electrónicas. A la computadora de Babbage también se le conoce como la máquina que no se llegó a terminar.

La inglesa lady Ada Augusta Lovelace (1816-1852), hija del poeta lord Byron, trabajó muy de cerca con Babbage, ya que tradujo sus trabajos y agregó extensas notas con consideraciones propias a sus trabajos, como el uso de tarjetas perforadas para repetir ciertas operaciones, lo cual ha motivado a los especialistas a considerarla la primera programadora de computadoras.

### ● La máquina censadora de Hollerith

En 1886 Herman Hollerith (1860-1929), de nacionalidad estadounidense, se propuso la creación de una máquina capaz de leer y tabular la información de las personas censadas en su país, debido a que fue testigo directo de cómo las autoridades responsables del censo demoraron diez años en realizar esta actividad y descubrió que la mayoría de las preguntas tenían como respuestas un Sí o un No, lo que le motivó a idear una tarjeta perforada para contener dicha información. Como resultado, logró la construcción de su **máquina censadora** o **máquina tabuladora**, la cual fue capaz de reducir el trabajo manual en una tercera parte, logrando almacenar, codificar y ordenar toda la información arrojada por el censo de 1890 en tan sólo tres años, perforándose un total de 56 millones de tarjetas.

Hollerith incluyó, en 1895, una función más a su máquina: la operación de sumar, ello con el fin de utilizarla para la contabilidad de los ferrocarriles centrales de Nueva York. Esta adición a su máquina constituyó el primer intento por realizar de forma automática una aplicación comercial, lo que provocó que su creador se introdujera al mundo de los negocios y fundara, en 1896, la empresa Tabulating Machines Company, la cual se fusionó con otras empresas en 1924, dando pie al nacimiento de la actual International Business Machines (IBM), cuyo primer presidente fue Thomas J. Watson (padre), quien no estaba del todo convencido del futuro que podían tener estas máquinas, idea que no fue compartida por sus sucesores, entre los que podemos citar a su hijo Thomas J. Watson.

### ● La Mark I

Howard Aiken (1900-1973), investigador de la Universidad de Harvard, desarrolló en 1937 la idea de Babbage con el apoyo de un equipo de científicos de la misma universidad y algunos ingenieros de la recién creada empresa IBM. El resultado de sus estudios culminó con la construcción de una calculadora numérica basada en el uso de relés electromagnéticos, ruedas dentadas y embragues electromecánicos, que marca el nacimiento de la primera computadora electromecánica, la cual fue denominada calculadora automática de secuencia controlada (Automatic Sequence Controlled Calculator [ASCC]), más popularmente conocida como Harvard Mark I.

Este invento, que revolucionó el mundo de las computadoras, se terminó de construir en 1944, y contaba con elementos de entrada, memoria central, unidad aritmética, unidad de control y elementos de salida, además de que como soporte de entrada de datos utilizaba tarjetas y cintas perforadas.

## ● La ENIAC

John W. Mauchly y John Presper Eckert (estadounidenses), junto con un grupo de científicos de la Universidad de Pennsylvania, construyeron en 1940, en las instalaciones de la escuela Moore de ingeniería eléctrica, a petición del Ministerio de Defensa de Estados Unidos, la primera computadora electrónica, denominada ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Calculator), construida con base en válvulas de vacío, pero no fue sino hasta 1945 que entró en funcionamiento. El equipo que participó en la construcción de esta computadora se hallaba formado, entre otros, por J. V. Atanasoff y C. Berry, cuyos estudios y ensayos acerca de su calculadora ABC fueron muy decisivos para el proyecto ENIAC. La diferencia esencial entre la ABC y la ENIAC consistía en que esta última era programable y universal; es decir, podía ser aplicada a cualquier tipo de cálculos. La ENIAC fue ampliamente utilizada por el ejército de Estados Unidos para el cálculo de la trayectoria de proyectiles por medio de tablas.

Algunos años después, en 1951, John W. Mauchly construyó la primera computadora de serie puesta a la venta: la UNIVAC-I (Universal Automatic Computer [Computador Automático Universal]), la cual también utilizaba cintas magnéticas. Pero esta computadora quedó inconclusa por falta de financiamiento monetario, por lo que decidió vender el proyecto de su construcción a la compañía IBM (International Business Machines), la cual se encargó de dividir en generaciones la evolución de las computadoras.

Para explicar, entonces, la existencia de las computadoras, deben tomarse en cuenta al menos los siguientes factores:

- El estado de avance de la electrónica.
- La existencia de una teoría matemática para describir combinaciones de variables lógicas y sustentar una visión del mundo que aquí llamaremos “digital”.
- La disponibilidad de grandes capitales para la investigación y el desarrollo tecnológico.

Este último punto, por desgracia, está íntimamente ligado con la guerra y el desarrollo de nuevas armas.

En resumen, la era de las computadoras surge como respuesta a la necesidad de resolver de forma práctica y rápida el problema de efectuar los miles y miles de cálculos requeridos para determinar la trayectoria de un proyectil.

## ● GENERACIONES DE LAS COMPUTADORAS

### ● Primera generación

Al inicio de la era de las computadoras, durante la que se considera la primera generación, existía un gran desconocimiento acerca de las características y las capacidades de las computadoras; lo que quedó demostrado a través de un estudio que se realizó en esa época, el cual determinó el hecho de que con veinte computadoras se saturaría el mercado de Estados Unidos en el campo de procesamiento de datos. La primera generación comprende de 1946 a 1958, y dentro de ésta se consideran todas las computadoras que se crean entre 1944 y 1947, las cuales se construyeron con las siguientes características:

- Contenían tubos al vacío (18,000 bulbos), que al calentarse producían errores.
- Estaban compuestas aproximadamente por 200,000 piezas mecánicas y 800,000 metros de cable, por lo que éstas eran muy grandes y ocupaban un gran espacio físico.
- El estado del aire acondicionado era de estricta calidad, el cual variaba entre los 17 y los 22 grados centígrados, evitando el sobrecalentamiento y como consecuencia la frecuencia de fallos o errores.
- Su programación era externa, por medio de módulos, y su memoria estaba construida por tambores magnéticos.
- Su peso era aproximadamente de 70 a 80 toneladas.
- Su longitud era de 18 a 20 metros.
- Software: la programación se hace en lenguaje de máquina.
- Su tambor magnético era de aluminio y estaba cubierto de un material llamado MAYDEN, sobre el que se grababa la información por medio de puntos magnéticos.

## ● Segunda generación

Según los estudiosos de la computación, la segunda generación comprende el periodo de 1958 a 1965; ésta se caracteriza por una marcada evolución de las computadoras. Durante esta generación es notable el desarrollo de sus características físicas (esto se ve reflejado en la reducción de tamaño, peso y volumen) y los materiales y componentes con los que se producen. Sin embargo, su sistema no era muy eficaz, ya que constantemente perdían la información, debido a que el tambor magnético no tenía una capa protectora. Durante esta generación, se fundan muchas compañías dedicadas a la producción de equipos de cómputo.

Las computadoras de esta generación eran bastante avanzadas para su época, como la serie 5000 de Burroughs y la ATLAS de la Universidad de Manchester. Sus principales características eran las siguientes:

- Los bulbos son sustituidos por transistores.
- Disminuye el tamaño físico de las computadoras aproximadamente en 50%.
- Se reduce el control de calidad del aire acondicionado.
- La programación es interna y se pueden soportar todos los programas de proceso.
- La velocidad de operación es de microsegundos.
- Software: la programación se hace en lenguajes de alto nivel.

## ● Tercera generación

Esta generación comprende de 1965 a 1970; lo más destacado de ésta es que se reduce considerablemente el tamaño físico de las computadoras, éstas desprendían menos calor y eran energéticamente más eficientes. El ordenador IBM-360 dominó las ventas de la tercera generación de ordenadores desde su aparición en 1965. El PDP-8 de la Digital Equipment Corporation fue la primera minicomputadora que apareció en el mercado.

Las principales características de las computadoras de esta generación eran:

- El transistor es sustituido por el microtransistor.
- El tamaño físico de las computadoras disminuye entre 60 y 70%.
- El control de calidad del aire acondicionado es menos estricto.
- La memoria continúa siendo interna, por medio de núcleos magnéticos.
- La velocidad de proceso permanece en microsegundos.
- Software: aparición del sistema operativo.



### ● Cuarta generación

La cuarta generación de las computadoras se desarrolla entre 1971 y 1980. Lo más importante a destacar de ésta es que el tamaño físico de las computadoras se reduce hasta en 80 o 90%. Las microcomputadoras producidas con fundamento en estos circuitos son extremadamente pequeñas y baratas, por lo que su uso se extiende al mercado industrial.

Las principales características de los equipos de cómputo de esta época son:

- El microtransistor es sustituido por circuitos integrados, los cuales tienen una capacidad de función equivalente a 64 microtransistores.
- El control de calidad del aire acondicionado es nulo o casi nulo.
- La velocidad de proceso es de nanosegundos:  $1 \times 10^{-9}$ .
- Los equipos de computadoras trabajan a través de la multiprogramación y el teleproceso local y remoto.
- Software: LISP, PROLOG.

### ● Quinta generación

A pesar de que los estudiosos de la computación establecen que las computadoras actuales, debido a sus características, pertenecen a la cuarta generación, ya se empiezan a establecer los cimientos de la quinta generación.

Esta generación comprende de 1981 a la fecha; debido a que en 1981 los principales países productores de nuevas tecnologías (básicamente Estados Unidos y Japón) anunciaron la creación de una nueva generación de computadoras, las cuales (se especula) tendrán las siguientes características estructurales:

- Estarán hechas con microcircuitos de muy alta integración, que funcionarán con un alto grado de paralelismo y emulando algunas características de las redes neurales del cerebro humano.
- Se considerarán computadoras con inteligencia artificial.
- Se establecerá una interconexión entre todo tipo de computadoras, dispositivos y redes (redes integradas).
- Poseerán integración de datos, imágenes y voz (entorno multimedia).
- Utilizarán un lenguaje más cercano al lenguaje natural (lenguaje de quinta generación).



**Figura 2.4** Las laptops son consideradas computadoras de quinta generación.

La mayor parte de las computadoras actuales (de cuarta generación) ejecutan las instrucciones del lenguaje de máquina de forma secuencial; es decir, efectúan una sola operación a la vez. También es posible que una computadora de esta generación disponga de varios procesadores centrales y que entre ellos realicen de forma paralela varias operaciones, siempre y cuando éstas sean independientes entre sí.

## TIPOS DE COMPUTADORAS

Desde el punto de vista de su construcción, existen dos tipos de máquinas capaces de ejecutar algoritmos:

### Máquinas con lógica cableada

En este tipo de computadoras, el algoritmo está colocado internamente en el cableado de los circuitos o en las memorias de sólo lectura (ROM [read only memory]). Son ejemplos de estas computadoras:

#### Calculadoras

Este tipo de máquinas están diseñadas para ejecutar un determinado número de algoritmos predefinidos de tipo matemático (suma, resta, multiplicaciones, divisiones, funciones trigonométricas, logaritmos, funciones estadísticas, etcétera).

#### Computadoras analógicas

Son máquinas creadas para el control de procesos y la simulación. En la actualidad se utilizan primordialmente en cadenas de fabricación y en mercados, como el de la automatización, entre otros.

### Máquinas con lógica programada

Son computadoras convencionales que admiten programación de algoritmos por medio de lenguajes de programación, por lo que se consideran máquinas de propósito general, pues es posible que funcionen adecuadamente en cualquier tipo de procesos. Estas computadoras tienen las siguientes características:

- a) Gran velocidad de cálculo.
- b) Gran capacidad de almacenamiento.
- c) Gran precisión.
- d) Versatilidad o amplias posibilidades de realizar multitud de trabajos de distintos tipos.
- e) Automatización, es decir, la mano del hombre interviene relativamente poco en el objetivo final que realiza la computadora.
- f) Asiduidad, pues en éstas no existe el cansancio y ejecutan con la misma precisión la primera y la última operación.

Una computadora de lógica programada sólo puede realizar tres tipos de operaciones:

1. Operaciones aritméticas (suma y resta).
2. Operaciones lógicas (operaciones).
3. Operaciones de almacenamiento o recuperación de las operaciones.

La versatilidad de una computadora se obtiene al reducir cualquier problema simple o compuesto en una combinación adecuada de estas operaciones.

## CLASIFICACIÓN DE LAS COMPUTADORAS POR SU CAPACIDAD

Atendiendo a la configuración o estructura interna de una computadora, ésta puede clasificarse de la siguiente forma:

### Computadora analógica

Es la computadora que maneja señales eléctricas analógicas proporcionales a medidas físicas de tipo continuo. En la mayoría de los casos, su programación está en su propio cableado y se utiliza fundamentalmente para controlar procesos y en problemas de simulación.

### Computadora digital

Este tipo de computadoras maneja señales eléctricas de tipo digital. Se programa por medio de lenguajes de programación y se utiliza para cualquier tipo de trabajo; por lo que se le considera parte del grupo de computadoras de tipo general. En la actualidad, más de 95% de las computadoras es de este tipo.

### Computadora híbrida

Recibe este nombre porque posee características de los dos tipos anteriores de computadoras descritas. Ésta suele estar constituida por una computadora digital que procesa información analógica, para lo cual tiene entradas y salidas controladas por medio de convertidores analógicos-digitales y digitales–analógicos.

### Supercomputadora

Es una máquina diseñada especialmente para el cálculo que requiere una gran velocidad de proceso. Por lo general, posee un gran número de procesadores que trabajan en paralelo, con lo cual consiguen realizar miles de millones de operaciones por segundo. Un ejemplo de estas computadoras es la Cray Y-MP de Cray Research Inc.



**Figura 2.5** Imagen de una supercomputadora capaz de hacer miles de millones de cálculos en milésimas de segundo.

### Computadora o mainframe

Es una máquina que se utiliza principalmente para dar servicio a grandes empresas y organizaciones. Su potencia de cálculo es inferior a la de las anteriores, cifrándose en la ejecución de varios millones de operaciones por segundo. Una de sus principales características es que tiene la posibilidad de soportar un gran número de terminales o estaciones de trabajo. Además de que puede intervenir en procesos distribuidos en los que se conectan dos o más computadoras en paralelo, de tal forma que se reparten el trabajo a realizar. El ejemplo más claro de este tipo de computadoras es la IBM 3090, capaz de soportar aproximadamente 50 000 terminales conectadas.

### Minicomputadora

Es una máquina de tipo medio, es decir, su capacidad de proceso es inferior a la de las mainframe, por lo que sólo puede controlar un número

ro menor de terminales. Dos ejemplos típicos de este tipo de computadoras son la VAX de Digital Equipment Corporation (DEC) y la AS/400 de IBM.

### Microcomputadoras

Se trata de una máquina cuyo funcionamiento interno se basa en el uso del microcomputador; a pesar de sus limitaciones de capacidad tiene algunas ventajas de uso como potencia, manejabilidad, portabilidad, precio, etcétera, además de que cubre una gama más baja de necesidades en el ámbito de la informática. Hoy en día, es posible afirmar que las microcomputadoras dominan el mundo de las computadoras, además de que se consideran las más populares.

### Estación de trabajo

Una estación de trabajo es una microcomputadora de gran potencia que se utiliza para trabajos de ingeniería o similares y permite la conexión a través de una red con una computadora de mayor potencia.

### Computadora personal

Es la microcomputadora más fácil de usar y la que un mayor número de ventajas ofrece. Por lo general, posee un solo puesto de trabajo, aunque puede tener varios. En la actualidad, la mayor gama de equipo hardware y de aplicaciones software que existen en el mercado pertenecen al grupo de computadoras personales.

Dentro del grupo de computadoras personales, existe una clasificación según el tamaño, prestaciones, precio, etcétera:

#### Portátil o transportable

Se trata de una computadora de características físicas que permiten su fácil transportación de un sitio a otro sin perder algunas cualidades de una computadora general clásica.

#### Laptop

Es una computadora personal portátil de tamaño pequeño, gran potencia y muy manejable en todos los sentidos. Entre sus principales características destaca su peso, que oscila entre 1 y 2 kilogramos.

#### Notebook

Es una computadora personal similar a la laptop, pero aún más pequeña, de menor peso y más especializada; es decir, está preparada para realizar las funciones de una computadora personal; resulta de gran utilidad para los estudiantes, debido a que ofrece una capacidad de cálculo rápido importante, y de gran apoyo para los comerciantes, a quienes brinda funciones de agenda muy evolucionadas, entre otras ventajas.

#### PDA

La PDA (Personal Digital Assistant [Asistente Digital Personal]) es una pequeña computadora personal de mano, considerada la última versión de la calculadora científica programable.



**Figura 2.6** Las PDA son tan comunes hoy en día que en un viaje podemos encontrar personas que utilizan una.

### Smartphone

Es un dispositivo electrónico que funciona como un teléfono móvil con características similares a las de una computadora personal. Puede considerarse que casi todos los teléfonos inteligentes son móviles; entre sus principales características es que éstos soportan completamente un cliente de correo electrónico con la funcionalidad completa de un organizador personal y permiten la instalación de programas para incrementar el procesamiento de datos y la conectividad. Estas aplicaciones pueden ser desarrolladas por el fabricante del dispositivo, por el operador o por un tercero. El término “inteligente” hace referencia a cualquier interfaz, como un teclado QWERTY en miniatura, una pantalla táctil o simplemente al acceso a Internet y al correo electrónico de una compañía (gratuito o de paga).

## ● SISTEMAS DE NUMERACIÓN

El concepto de número y el proceso de desarrollo del conteo han sido históricamente registrados a lo largo del tiempo; sin embargo, sólo es posible identificar sus inicios por medio de amplias conjeturas. Por ejemplo, para una tribu primitiva resultaba indispensable conocer cuántos miembros tenía en comparación con el número de integrantes de la tribu enemiga, así como a un pastor le era necesario determinar si su rebaño de ovejas había crecido en tamaño; para ello se valían de sus dedos, piedras, palos, muescas en madera y nudos en cuerdas, y las personas estaban habilitadas para conservar la cuenta del ganado y de otros elementos.

Cuando hubo la necesidad de realizar conteos más extensos y de sistematizar este proceso, el ser humano desarrolló un sistema de conteo a base de números, y son algunos números los que han servido como base de algunos sistemas de conteo. Por ejemplo, en la actualidad algunas tribus sudamericanas cuentan con una base 5 empleando las manos; la base 12 fue usada en tiempos de la prehistoria, mientras que los mayas utilizaban un sistema numérico de base 20. Por su parte, en la antigua Babilonia se empleaba un sistema numérico basado en el 60, el cual aún es empleado cuando se trata de mediciones de tiempo y de los ángulos en minutos y segundos.

Sin embargo, el sistema numérico con el que estamos más familiarizados tiene una base o raíz 10, el cual, sin duda alguna, resulta de la contabilidad de los diez dedos de las manos. El origen de este sistema data del año 500 d.C., en India, pero con el paso del tiempo esta notación se dispersó a través de Europa como el método predominante de cálculo. Este sistema posee diez símbolos: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9; sin embargo, las computadoras no utilizan esta base numérica para sus cálculos; sino un sistema basado sobre una raíz dos, el cual tiene solamente dos dígitos: 0, 1. Este sistema numérico de base dos es denominado sistema binario. Pero no fue sino hasta 1945, cuando John Von Neumann estableció el concepto de programa almacenado para las computadoras digitales, que el sistema binario se convirtió en el lenguaje común de todas las computadoras de esa generación y de las futuras.

El sistema binario es utilizado en las computadoras por las siguientes razones:

- Simplifica los circuitos aritméticos de las computadoras.
- Proporciona una manera sencilla de almacenar información e instrucciones.
- Proporciona confiabilidad.



**Figura 2.7** Los dedos fueron utilizados como uno de los primeros sistemas de numeración.



Cuando se trabaja con computadoras, también se utilizan otros dos sistemas numéricos: hexadecimal y octal, utilizados principalmente como un método para la representación de números binarios.

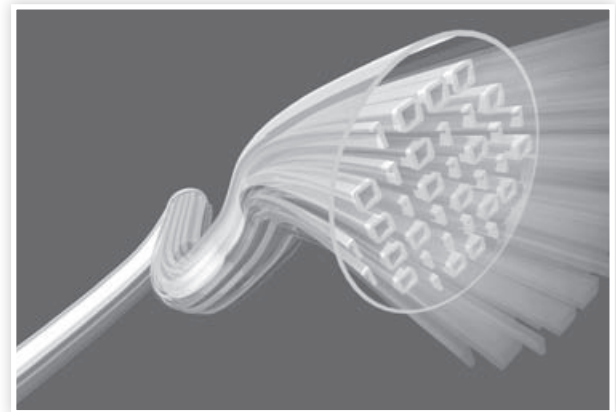
### ● Sistema numérico decimal

El sistema numérico decimal está basado en una raíz de 10 y está compuesto por los dígitos 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. La posición de cada cifra, de derecha a izquierda, indica las unidades, decenas, centenas, etcétera. Por esta razón, a este sistema también se le llama sistema posicional.

### ● Sistema numérico binario

Sistema de numeración de base 2, el cual se representa por los números 0 y 1. Los números binarios son el sistema común interno de la computación digital debido a la relativa simplicidad de registrar, almacenar y reconocer variables de sólo dos valores.

El valor de un número binario es computado multiplicando el valor de cada dígito por la correspondiente potencia de dos y sumando todos estos productos. La presencia de un 1 en una posición digital de un número binario indica que la correspondiente potencia de dos es usada en la determinación del número binario. El 0 en una posición digital indica que la correspondiente potencia de dos está ausente del número binario.



**Figura 2.8** El sistema de numeración binario es el más utilizado en la transferencia de datos.

### ● Sistema numérico octal

Se basa en una raíz 8 y utiliza los dígitos 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7. Este sistema tiene características especiales que lo hacen muy útil en muchas situaciones que involucran números binarios. Puesto que tres dígitos binarios se agrupan y representan un dígito octal, muchas operaciones binarias pueden representarse usando dígitos octales, esto es extremadamente útil cuando se trabaja con la consola del operador en muchas computadoras binarias. En la tabla 2.1 se muestra cómo son utilizados los dígitos octales para la representación de agrupaciones de tres dígitos.

Octal	Binario
0	000
1	001
2	010
3	011
4	100
5	101
6	110
7	111

**Tabla 2.1** Equivalencia de un dígito octal en binario.

### ● Sistema numérico hexadecimal

El sistema numérico hexadecimal se basa en una raíz 16, por lo que emplea 16 dígitos: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F; en éste, los dígitos del 0 al 9 se usan en sentido normal y los otros seis dígitos, representados por las letras A, B, C, D, E, F, se utilizan con equivalencia (A = 10, B = 11, C = 12, D = 13, E = 14, F = 15). Los sistemas octal y hexadecimal son más cortos en longitud que el número binario. En la actualidad, la mayor parte de las minicomputadoras usan el sistema oc-

Hexadecimal	Binario
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000
9	1001
A	1010
B	1011
C	1100
D	1101
E	1110
F	1111

**Tabla 2.2** Equivalencia de un dígito hexadecimal en binario.

tal, mientras que las computadoras de gran escala utilizan el sistema hexadecimal para desplegar datos de entrada/salida.

La tabla 2.2 representa la equivalencia de un dígito hexadecimal respecto al sistema binario.

### ● Conversiones

#### Decimal a binario

Para esta conversión, el número del sistema decimal se divide entre 2, cuyo resultado entero se vuelve a dividir entre 2, y así sucesivamente. Ordenados los restos, del último al primero, éste será el número binario que se busca.

#### Ejemplo:

##### Método de divisiones sucesivas

Convertir el número decimal 184 en binario.

El procedimiento consiste en realizar divisiones sucesivas entre 2; el cociente se pone en la parte de arriba y el residuo en la parte baja de la tabla siguiente.

<p>Cociente</p> <table style="margin: auto;"> <tr><td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">92</td><td style="padding: 5px;">184</td></tr> <tr><td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;"> </td><td style="padding: 5px;">0</td></tr> </table> <p>Residuo</p>	92	184		0	<p>Se divide 184 entre 2; el resultado es 92 (cociente), mientras que el residuo es 0, mismos que se acomodan como se muestra en la ilustración</p>												
92	184																
	0																
<p>Cociente</p> <table style="margin: auto;"> <tr><td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">46</td><td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">92</td><td style="padding: 5px;">184</td></tr> <tr><td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;"> </td><td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">0</td><td style="padding: 5px;">0</td></tr> </table> <p>Residuo</p>	46	92	184		0	0	<p>Ahora, se divide el 92 resultante entre 2 y se obtiene 46 de cociente y 0 de residuo.</p>										
46	92	184															
	0	0															
<p>Cociente</p> <table style="margin: auto;"> <tr><td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">23</td><td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">46</td><td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">92</td><td style="padding: 5px;">184</td></tr> <tr><td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;"> </td><td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">0</td><td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">0</td><td style="padding: 5px;">0</td></tr> </table> <p>Residuo</p>	23	46	92	184		0	0	0	<p>Sucesivamente se repite la división entre 2.</p>								
23	46	92	184														
	0	0	0														
<p>Cociente</p> <table style="margin: auto;"> <tr><td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">1</td><td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">2</td><td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">5</td><td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">11</td><td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">23</td><td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">46</td><td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">92</td><td style="padding: 5px;">184</td></tr> <tr><td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">1</td><td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">0</td><td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">1</td><td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">1</td><td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">1</td><td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">0</td><td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">0</td><td style="padding: 5px;">0</td></tr> </table> <p>Residuo</p>	1	2	5	11	23	46	92	184	1	0	1	1	1	0	0	0	<p>Al llegar al final, siempre se encuentra un 1, que por no ser divisible entre 2 pasa directamente al residuo, ahí se concluye el proceso, se obtiene el resultado y la conversión ha concluido.</p>
1	2	5	11	23	46	92	184										
1	0	1	1	1	0	0	0										

Por tanto, la conversión del número decimal 184 en binario es la siguiente: 10111000.



### Método de las potencias de 2

Convertir el número decimal 246 a binario.

Este método utiliza las potencias de 2; a diferencia del método anterior no se busca dividir, sino sumar cantidades, de tal manera que al sumarlas se obtenga el valor a convertir.

Para la conversión, se prepara una tabulación como la mostrada (obviamente se pueden poner más potencias de 2).

$2^8$	$2^7$	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$
256	128	64	32	16	8	4	2	1

Ahora, iniciada la potencia más grande de 2, se pone un 1 en la columna, de tal manera que nos sirva para sumar y obtener el total de 246.

Por razones obvias, la columna de  $2^8$  (256) excede el valor de 246, por lo que debajo de esta columna se anota el valor de 0.

$2^8$	$2^7$	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$
256	128	64	32	16	8	4	2	1
0								

El valor de 128 es menor que el 246, por tanto, ponemos un valor de 1 en su columna, hasta este momento llevamos ya 128 unidades de las 246 que debemos sumar.

$2^8$	$2^7$	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$
256	128	64	32	16	8	4	2	1
0	1							

Si sumamos  $128 + 64 = 192$ ; por tanto, todavía no hemos conseguido el total, por lo que abajo del 64 colocamos nuevamente un 1.

$2^8$	$2^7$	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$
256	128	64	32	16	8	4	2	1
0	1	1						

Hasta el momento llevamos 192 unidades, por tanto, restan sumar 54. El siguiente valor es 32, el cual también usaremos para sumarlo a los 192 que llevamos, de esta forma, después de ese paso tenemos  $192 + 32 = 224$ , y aún nos restan 22 unidades.

$2^8$	$2^7$	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$
256	128	64	32	16	8	4	2	1
0	1	1	1					

Así, seguimos sumando valores hasta completar las 22 unidades que nos hacen falta.

$2^8$	$2^7$	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$
256	128	64	32	16	8	4	2	1
0	1	1	1	1	0	1	1	0

Después de esto podemos comprobar que tenemos  $128 + 64 + 32 + 16 + 4 + 2 = 246$ ; entonces, la conversión del número decimal 264 es igual a 011110110.

### Binario a decimal

A través de ésta, se multiplica el número del sistema binario por 2 elevado al valor de su posición, empezando desde 0, de derecha a izquierda, y cuyos resultados se suman entre sí. Éste será el número decimal que se busca.

#### Ejemplo:

Convertir el siguiente número binario a decimal: 10010111.

Para esta conversión, se hace la tabla correspondiente de las potencias de 2 y se acomoda el número en binario a convertir, cuidando de acomodarlos en la posición correcta.

$2^7$	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$
128	64	32	16	8	4	2	1
1	0	0	1	0	1	1	1

Se multiplica cada dígito binario por su correspondiente potencia de 2 y el resultado de cada potencia se suma.

$$128 + 0 + 0 + 16 + 0 + 4 + 2 + 1 = 151$$

El resultado de esta conversión es 151 en sistema decimal.

### Decimal a hexadecimal

Para ésta se convierte el número decimal a binario y el número binario resultante se agrupa de 4 en 4, empezando de derecha a izquierda. Si faltaran números para completar los patrones de 4 bits, los espacios se pueden rellenar con el número 0. Después, cada agrupación se convierte a decimal y por último se pone su equivalencia en hexadecimal.

#### Ejemplo:

Convertir el valor decimal 651 a hexadecimal.

Primero, convertimos el número decimal a binario:

$$651 = 1010001011$$

En seguida, este número se agrupa de 4 en 4, de derecha a izquierda; si faltaran dígitos se puede completar con 0.

0010	1000	1011
------	------	------

Después, convertimos las agrupaciones a decimal y los decimales a su equivalente a hexadecimal.

Binario	0010	1000	1011
Hexadecimal	2	8	B

Finalmente, se anota el valor correspondiente:

$$651 = 28B_H$$

### Hexadecimal a decimal

Para esta conversión, primero se convierte cada uno de los dígitos del número hexadecimal a decimal; después, cada uno de los valores se convierte a binario y se agrupan de izquierda a derecha. El número binario resultante se convierte a decimal.

#### Ejemplo:

Convertir los dígitos hexadecimales FEA a decimal

Primero, convertimos cada uno de los dígitos a decimal.

Hexadecimal	F	E	A
Decimal	15	14	10

El segundo paso es convertir los valores en decimal a binario.

Hexadecimal	F	E	A
Decimal	15	14	10
Binario	1111	1110	1010

Por último, convertimos a decimal el número binario.

$2^{11}$	$2^{10}$	$2^9$	$2^8$	$2^7$	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$
2048	1024	512	256	128	64	32	16	8	4	2	1
1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0

$$2048+1024+512+256+128+64+32+8+2=4074$$

## ● LENGUAJE DE MÁQUINA

El lenguaje de máquina es el único que entiende la computadora, es su lenguaje por naturaleza. Sólo se pueden utilizar dos símbolos: el cero (0) y el uno (1). Es por ello que al lenguaje de máquina también se le llama lenguaje binario. La computadora sólo puede funcionar con bits; sin embargo, para el programador no resulta fácil escribir instrucciones tales como 10110011.

Un inconveniente del lenguaje de máquina es que son dependientes de la máquina; es decir, cada procesador utiliza un lenguaje de máquina distinto que está definido en su propio hardware. En conclusión, un programa escrito para un tipo de procesador no podrá ser utilizado en otro equipo que utilice un procesador distinto, ya que el programa no podrá ser portable. Para que dicho programa pueda funcionar en otra computadora, habrá que traducir todas las instrucciones escritas en el lenguaje de máquina del primer equipo al lenguaje binario de la segunda computadora.

El lenguaje de máquina es un sistema de códigos interpretado por el microprocesador de una computadora, comprende un conjunto de instrucciones y acciones que pueden ser tomadas por la máquina.

Las computadoras trabajan internamente con dos niveles de voltaje, por lo que su sistema de numeración natural es el sistema binario (encendido, apagado).

El proceso de asignar a cada objeto perteneciente a un conjunto una secuencia de bits, o especificar las reglas que lo relacionan, es crear un código binario. Las señales que maneja una computadora son señales biestado, a las cuales se asignan los valores 0 y 1; es decir, las computadoras sólo pueden trabajar con información binaria. El problema es que la información que el usuario maneja y que transmite a la computadora, no es necesariamente información binaria.

Por lo general, el usuario trabaja con números en base 10 y con las letras del abecedario. Cualquier objeto se representa en una computadora mediante una secuencia de bits y, por tanto, es necesario un sistema de codificación que establezca una correspondencia entre la información que se le da a una computadora y esas secuencias de bits.

El número de objetos diferentes que se pueden codificar con  $n$  bits son  $2^n$  (2 elevado a  $n$ ). Así, con 2 bits podemos codificar como máximo 4 objetos, mientras que con 8 bits (un byte) es posible codificar hasta 256 objetos.

Existen varios criterios genéricos para establecer esta correspondencia, los cuales dan lugar a tipos diferentes de códigos. Dichos criterios se denominan sistemas de codificación.

Se han diseñado diferentes secuencias de patrones de bits para representar símbolos de texto. A cada secuencia de texto se le conoce como código y al proceso de representar los símbolos se le llama codificación.

## **P**ara recordar

A pesar de que en la actualidad las computadoras forman parte de la vida diaria de una sociedad globalizada, éstas aún pueden resultar misteriosas, pues son productos de alta tecnología. En algunos ámbitos se les han atribuido características humanas o superhumanas y debemos reconocer que las computadoras son simplemente herramientas diseñadas, programadas y utilizadas por personas. Aun así, las computadoras son muy útiles para la organización de la información, para la resolución de problemas y para la toma de decisiones.

En la antigüedad, el hombre realizaba sus cálculos utilizando sistemas muy rudimentarios: los dedos de las manos, nudos en cuerdas, agrupación de piedras, etcétera.

En 1642, el científico francés Blaise Pascal ideó una máquina para sumar basada en ruedas dentadas o engranes, llamada **Pascalina**.

El también francés, Joseph Marie Jacquard, creó y desarrolló en 1801 el telar de Jacquard, el cual funcionaba dirigido por medio de tarjetas perforadas, que determinaban el movimiento de las agujas y el hilo.

El inglés Charles Babbage creó la **máquina diferencial**, accionada a base de vapor, y la **máquina analítica**, la cual realizaba cálculos tediosos con precisión, como eran todas las operaciones matemáticas (60 operaciones por segundo), con posibilidad de ser programadas por medio de tarjetas perforadas. Las creaciones de Babbage sirvieron como inspiración para la realización automática de tablas de logaritmos y funciones trigonométricas.

El estadounidense Herman Hollerith (1860-1929) propuso la creación de una máquina capaz de leer y tabular la información de las personas censadas en su país, debido a que fue testigo de cómo el censo demoraba diez años en realizarse y descubrió que la mayoría de las preguntas tenían como respuestas un Sí o un No, lo que le motivó a idear una tarjeta perforada para contener dicha información. Como resultado, logró la construcción de su **máquina censadora o máquina tabuladora**, la cual fue capaz de reducir el trabajo manual en una tercera parte, logrando almacenar, codificar y ordenar un total de 56 millones de tarjetas.

En 1937, Howard Aiken construyó una calculadora numérica basada en el uso de relés electromagnéticos, ruedas dentadas y embragues electromecánicos, produciéndose el nacimiento de la primera computadora electromecánica.

John W. Mauchly y John Presper Eckert, junto con algunos científicos de la Universidad de Pennsylvania, construyeron la primera computadora electrónica, denominada ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Calculator), construida a base de válvulas de vacío, la cual entró en funcionamiento en 1945.

La primera generación de computadoras comprende de 1946 a 1958; durante ésta las computadoras consistían en tubos al vacío y estaban compuestas aproximadamente por 200 000 piezas mecánicas y 800 000 metros de cable, por lo que pesaban entre 70 y 80 toneladas.

La segunda generación abarca de 1958 a 1965; durante ésta, los bulbos son sustituidos por transistores y disminuye en aproximadamente 50% el tamaño físico de las computadoras y su velocidad de operación era de microsegundos.

La tercera generación se desarrolló de 1965 a 1970; en ésta se destaca el hecho de que el tamaño físico de la computadora se reduce notablemente y el transistor es sustituido por el microtransistor.

La cuarta generación abarca el periodo de 1971 a 1980; la principal innovación de las computadoras en ésta, es que el microtransistor es sustituido por circuitos integrados, los cuales realizan la función de 64 microtransistores. La velocidad de proceso es de nanosegundos ( $1 \times 10^{-9}$ ).

La quinta generación abarca de 1981 a la fecha. Aunque aún no se producen las computadoras de esta generación, se prevé que estarán hechas con microcircuitos de muy alta integración, que funcionarán con un alto grado de paralelismo, emulando algunas características de las redes neurales con las que funciona el cerebro humano; serán computadoras con inteligencia artificial.

**P** *racticando***Relacione cada término con la afirmación que lo describe**

- |  |                      |
|--|----------------------|
| 1. ( ) Son máquinas para ejecutar un determinado número de algoritmos predefinidos de tipo matemático.   | a) Calculadora       |
| 2. ( ) Son máquinas destinadas al control del proceso y a la simulación.   | b) Lógica cableada   |
| 3. ( ) Son máquinas en las que el algoritmo está implementado interiormente en el cableado de los circuitos o en las memorias de sólo lectura. | c) Analógicas        |
| 4. ( ) Máquinas que admiten programación de algoritmos por medio de lenguajes de programación.   | d) Lógica programada |
|  | e) Supercomputadora  |

**Respuesta corta**

1. Convierta el número decimal 137 en su equivalente binario de ocho bits.
2. Convierta el número octal 1563 en su equivalente base 2.
3. Convierta el número decimal 943 en su equivalente binario.
4. ¿Cuántos bits representan 3 dígitos octales?
5. ¿Cuántos dígitos octales representan 4 dígitos hexadecimales?
6. En un número binario de 8 bits, ¿cuál es el número total de combinaciones de los ocho bits?
7. ¿Cuántos dígitos binarios (bits) representan 4 dígitos hexadecimales?
8. Convierta el número hexadecimal FCDA en su equivalente base 10.
9. ¿Cuál es la base numérica de los números hexadecimales?
10. ¿Cuáles de los siguientes son números hexadecimales válidos?
  - a) AEB4
  - b) X35F
  - c) 1F37
  - d) FH3F
  - e) A53H
  - f) 1F45

## Matrices

1. Complete la siguiente tabla con los datos solicitados de los antecesores de las computadoras.

	Inventor	Año	Características	Uso
Máquina de Pascal				
Telar de Jacquard				
Máquina analítica				
Máquina tabuladora				
Mark I				
ENIAC				

2. Represente mediante una matriz de inducción las características de las generaciones de computadoras. Para dicho fin utilice esta tabla sugerida.

	Primera generación	Segunda generación	Tercera generación	Cuarta generación	Quinta generación
Año					
Características generales					
Software					
Velocidad de operación					
Conclusiones (inferencias)					



**B** **ibliografía**

- Beekman, G. *Introducción a la informática*. 6ª ed., Pearson Educación, Madrid, 2005.
- Espinosa, P. et al. *Introducción a la informática*. 4ª ed., McGraw-Hill Interamericana de España, Madrid, 2006.
- Forouzan, B.A. *Introducción a la ciencia de la computación*. Thomson, 2003.
- Kruglak, H. et al. *Basic Mathematics: With Applications to Science & Technology*. McGraw-Hill Professional Book Group, EUA, 1998.
- Norton, P. *Introducción a la computación*. 6ª ed., McGraw-Hill Interamericana, México, 2006.
- Parson, J. J. y Oja, D. *Conceptos de computación*. Thomson, 2003.
- Toledo, R. M. *Introduction to Computer Science*. McGraw-Hill, EUA, 1999.
- Toledo, R. M. *Schaum's Outline of Introduction to Computer Science*. McGraw-Hill Professional Book Group, EUA, 1999.



# Hardware

## OBJETIVOS

Al finalizar el estudio de este capítulo, el alumno debe ser capaz de:

- Definir el concepto de hardware.
- Identificar el hardware de una computadora.
- Describir la forma en la cual se clasifica el hardware de acuerdo con su función, ubicación y por el flujo de información.
- Describir los principales dispositivos de entrada y sus características.
- Definir el concepto de circuito integrado auxiliar (chipset).
- Explicar qué es la unidad de control y las funciones que realiza.
- Exponer las partes que integran la unidad de control y describir su función.
- Listar las funciones principales de la unidad lógica aritmética.
- Describir las partes que integran la unidad lógica aritmética y sus funciones.
- Describir los tipos de memoria y sus características principales.
- Identificar los tipos y las características de los diferentes dispositivos de salida.
- Identificar las características de los dispositivos mixtos.

## ● INTRODUCCIÓN

A la fecha, en que está por concluir la primera década del siglo XXI, y con base en los objetivos que persigue esta obra, creemos que es un buen momento para hacer una retrospectiva con el fin de realizar un balance de los principales inventos de la humanidad que han ayudado a solucionar las necesidades del ser humano y que han sido relevantes por su accionar. Aunque, por sus características, su nivel de desarrollo y la amplia utilidad que tiene actualmente en la sociedad, la computadora es, sin duda, el invento más novedoso, útil y de mayor alcance del último siglo, como lo fueron en su momento la rueda, la imprenta o el automóvil. La computadora, además de su gran utilidad, ofrece al hombre, entre otras ventajas, facilitar sus labores diarias, aunque desconozca el cómo, dónde, qué y por qué de su funcionamiento. De tal suerte que, para obtener el mejor provecho de esta valiosa herramienta, resulta indispensable conocer el papel que tiene y cumple cada componente dentro de los equipos de cómputo que usamos por lo común y saber qué hacer cuando algún componente falle.

Conocer y comprender la información fundamental sobre los elementos físicos de un equipo de cómputo permite al usuario comprender los aspectos principales del hardware de éste. Es decir, aprender computación implica conocer, entre otras cosas, los elementos visibles o externos de la máquina, así como el tamaño o la cantidad de dispositivos que pueden instalarse en ésta de manera interna; además de que permite la elección del modelo que vaya acorde con el espacio donde se va a instalar.

## ● DEFINICIÓN DE HARDWARE

Hardware es un término de origen anglosajón que hace referencia a cualquier componente físico tangible que trabaja o interactúa de algún modo en los equipos de cómputo; incluye tanto los elementos internos como el disco duro, la unidad CD-ROM y las unidades USB; asimismo, hace referencia al cableado, los circuitos, el gabinete, etcétera. Incluso se relaciona con los elementos externos como la impresora, el ratón (o mouse), el teclado, el monitor y los demás periféricos.

En las computadoras de escritorio, laptops o en sus similares, como algunos teléfonos celulares o reproductores portátiles, se distinguen diferentes componentes:

- Unidad central de procesamiento (CPU, por sus siglas en inglés), que constituye el cerebro de la máquina.
- Periféricos de entrada, como ratón, teclado, escáner, entrada de micrófono y cámara web.
- Periféricos de salida, como altavoces, impresora, monitor (excepto que sea pantalla táctil).
- Memoria RAM (memoria de acceso aleatorio), para almacenamiento temporal de datos, que es el lugar donde se ejecutan programas en conjunto con la CPU y otros componentes.
- Mixtos: discos rígidos, módems, memorias USB y pantalla táctil.
- Hardware gráfico, como tarjetas de video (éstas poseen su propia unidad de procesamiento central).



**Figura 3.1** Hardware de una computadora.

Con el concepto de hardware se intenta nombrar a todos los componentes físicos en un sistema electrónico; como analogía puede compararse a las computadoras con el ser humano; en esta comparación, el hardware sería el cuerpo, mientras que el software sería el pensamiento.

Como se vio en capítulos anteriores, las primeras computadoras funcionaban a base de tubos de vacío o válvulas, que eran tubos de vidrio del tamaño de una bombilla de luz que contenían circuitos eléctricos. En su interior, las computadoras tenían una gran cantidad de estos tubos, los cuales, en conjunto con otros elementos, formaban un sistema de hardware relativamente complejo que abarcaba grandes dimensiones. Debido a las condiciones climáticas y a las características de las habitaciones donde se hallaban esas grandes computadoras, los tubos solían llenarse de insectos o bichos, de allí provenía el término *debug* (*bug* = bicho en inglés), que significaba literalmente “desbichar” o quitar los bichos de los tubos para que el sistema funcionara correctamente, la cual constituía una de las principales actividades de los técnicos de mediados del siglo XX.

Al cabo de algunos años se inventaron los transistores, los cuales redujeron considerablemente el tamaño de las máquinas y las hicieron más confiables y económicas. Posteriormente, con el desarrollo de la tecnología del chip de silicio, los transistores se agruparon en circuitos integrados, que ocupaban un espacio considerablemente menor. Luego, se dio lugar a los microprocesadores, los cuales tienen un tamaño tan pequeño que varios de éstos caben en la palma de una mano; computadoras casi completas pueden caber en un sólo chip. Debido a los crecientes avances en materia de computadoras, la nanotecnología (estudiada en el capítulo 1) es la disciplina que promete dar el próximo gran salto en la era de la computación.

Aunque el aspecto y el tamaño de los equipos de cómputo han sufrido cambios radicales desde su creación, comúnmente el hardware no sufre cambios constantes, tal como lo hace el software, que puede ser creado, borrado y modificado sencillamente (excepto el firmware, que es un tipo de software que raramente es alterado).

## ● HARDWARE DE UNA COMPUTADORA

El hardware típico de una computadora personal se compone de los siguientes elementos:

- Gabinete.
- La placa madre, que se compone de: CPU, RAM, BIOS, buses (PCI, USB, AGP, etcétera).
- Fuente de alimentación.
- Controladores de almacenamiento: IDE, SATA, SCSI.
- Controlador de video.
- Controladores del bus de la computadora (paralelo, serial, USB, FireWire), para conectarla a periféricos.
- Almacenamiento: disco duro, CD-ROM, disquetera, unidad ZIP.
- Tarjeta de sonido.
- Redes: módem y tarjeta de red.

Componentes externos:

- Teclado
- Ratón
- Joystick

- Escáner
- Cámara web
- Micrófono
- Monitor
- Impresora

## ● CLASIFICACIONES DE HARDWARE

El hardware puede clasificarse de acuerdo con su funcionalidad, ubicación, flujo y/o función.

### ● Por la funcionalidad del hardware

La clasificación del hardware con base en su funcionalidad se divide a su vez en hardware básico y complementario:

#### Hardware básico

Son todos aquellos dispositivos necesarios para iniciar la computadora; los elementos más básicos son la placa madre, la fuente de alimentación, el microprocesador y la memoria. Dentro de esta clasificación se pueden incluir también componentes como el monitor y el teclado, aunque éstos no son estrictamente básicos.

#### Hardware complementario

Son todos los dispositivos que integran el equipo de cómputo, pero que no son fundamentales para su funcionamiento, como la impresora o las unidades de almacenamiento, etcétera.

### ● Por la ubicación del hardware

#### Periféricos

Dispositivos externos a la computadora.

#### Componentes internos

Dispositivos que se encuentran dentro del gabinete de la computadora.

#### Puertos

Conectan los periféricos con los componentes internos.

### ● Por el flujo de información del hardware

#### Periféricos de entrada

Teclado, ratón, etcétera.

#### Periféricos de salida

Monitor, impresora, etcétera.

Periféricos/dispositivos de almacenamiento: disco duro, memorias, etcétera.

Periféricos de comunicación: módem, puertos, etcétera.

## Dispositivos de procesamiento

CPU, microprocesador, placa madre, etcétera.

### EL CHIPSET

El chipset, también conocido como circuito integrado auxiliar, es la médula espinal de la computadora: está integrado en la placa base, lo que permite que ésta funcione como eje del sistema, permitiendo el tráfico de información entre el microprocesador (CPU) y el resto de los componentes de la placa base, interconectándolos a través de diversos buses: Northbridge (puente norte) y Southbridge (puente sur).

El Northbridge es un circuito integrado que funciona como puente de enlace entre el microprocesador y la memoria, al igual que entre el microprocesador y las tarjetas gráficas y las tarjetas de video AGP o PCI-Express, así como las comunicaciones con el Southbridge.

Por su parte, el Southbridge es un circuito integrado que coordina los dispositivos de entrada y salida, además de realizar otras funciones de baja velocidad dentro de la placa base; se comunica con la CPU a través del Northbridge.

### UNIDAD CENTRAL DE PROCESAMIENTO (CPU)

El conjunto que forman la unidad de control y la unidad lógica aritmética se llama procesador central o unidad central de procesamiento (CPU, por sus siglas en inglés). Sus funciones consisten en leer y escribir el contenido de las celdas de memoria, en llevar y traer datos entre celdas de memoria y los registros especiales (por ejemplo, el acumulador), y en decodificar y ejecutar las instrucciones de un programa. También es conocida por las siglas UCP.

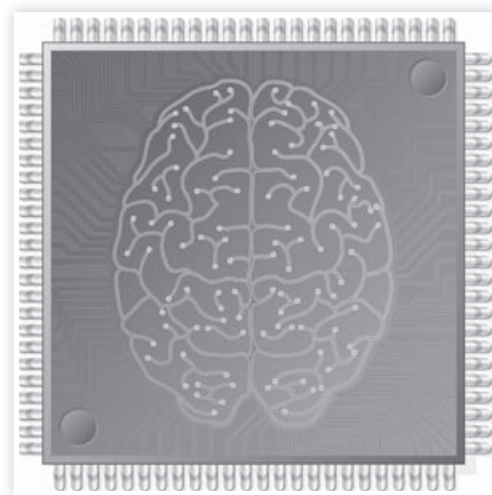
Su operación está controlada por un reloj central, que indica cada cuándo se debe iniciar una nueva operación. En términos generales, este reloj es el que determina la velocidad de operación del procesador, y suele trabajar a una frecuencia medida en centenas de Megahercios (MHz).

El procesador es el “corazón” de la computadora; de éste dependen las demás funciones del sistema integrado, además de que es el responsable de controlar todas las operaciones que la máquina realiza.

### UNIDAD DE CONTROL

Esta unidad controla y coordina las actividades de una computadora, de forma similar a como lo hace el cerebro con el cuerpo humano.

Para realizar la función que le fue conferida, la unidad de control se vale de los siguientes elementos: contador de programa (CP), registro de instrucción (RI), decodificador (D), reloj (r) y secuenciador (S).



**Figura 3.2** La unidad de control coordina y controla las actividades de la computadora como lo hace el cerebro humano.



### ● Contador de programa (CP)

También denominado registro de control de secuencia (RCS); éste incluye permanentemente la dirección de memoria de la siguiente instrucción a ejecutar. Al iniciar la ejecución de un programa, éste toma la dirección de su primera instrucción. Incrementa su valor en 1, de forma automática, cada vez que se concluye una instrucción, a excepción de que la instrucción que se esté ejecutando sea de salto o de ruptura de secuencia; en cuyo caso el CP tomará la dirección de la instrucción que se tenga que ejecutar a continuación (esta dirección está en la propia instrucción en curso).

### ● Registro de instrucción (RI)

Contiene la instrucción que se está ejecutando en cada momento. Esta instrucción llevará consigo el código de operación (CO) y, en su caso, las direcciones de memorias de los mismos.

### ● Decodificador (D)

Se encarga de obtener el código de operación de la instrucción en curso (que está en el RI), para en seguida examinar y transmitir las señales necesarias al resto de elementos para su ejecución a través del secuenciador.

### ● Reloj (r)

Proporciona una sucesión de impulsos electrónicos o de ciclos a intervalos constantes (frecuencia constante) que marca el momento en que han de comenzar los pasos de cada instrucción.

### ● Secuenciador (S)

También denominado controlador. En este dispositivo se generan órdenes (microórdenes) que, sincronizadas por los impulsos del reloj, hacen que se vaya ejecutando poco a poco la instrucción que está cargada en el RI.

Las funciones básicas de la unidad de control son las siguientes:

- Determinar la instrucción que deberá ser ejecutada.
- Determinar la operación que deberá ser realizada por la instrucción.
- Determinar qué datos van a ser requeridos, si es que se necesitan, y en dónde están localizados al interior de la memoria.
- Determinar el lugar a donde llegarán los resultados.
- Determinar dónde está localizada la siguiente instrucción.
- Continuar con la realización de la ejecución de las siguientes instrucciones del programa.

## ● UNIDAD LÓGICA ARITMÉTICA

La unidad lógica aritmética es la unidad de proceso donde se lleva a cabo la ejecución de las instrucciones de operaciones aritméticas y lógicas.

Esta unidad efectúa tres funciones básicas:



## ● Cálculos aritméticos

La computadora realiza cálculos aritméticos a una gran velocidad, por muy complejos que éstos sean; puede realizar las cuatro operaciones básicas: suma, resta, multiplicación y división.

## ● Toma de decisiones

Es la habilidad de comparar dos cantidades o números, uno en uno, nombre-dato y el otro en su representación real, para determinar cuál es menor, mayor o igual, con el fin de tomar alguna acción dependiendo de los resultados de la comparación.

## ● Transferencia de datos

Involucra el movimiento de datos desde y hacia una localización al interior de la computadora. Esta unidad también es la encargada de realizar otras operaciones de tipo lógico (comparaciones) y aritmético (incremento, decremento).

En otras unidades funcionales se utilizan el denominado bus de datos y para realizarlas necesitan los siguientes elementos: circuito operacional (COP), registro de entrada (REN), registro acumulador (RA), registro de estado (RES).

### Circuito operacional (COP)

Contiene los circuitos necesarios para la realización de las operaciones; funciona con los datos procedentes de los registros de entrada (REN). Este circuito tiene entradas de órdenes para seleccionar la clase de operación que debe realizar en cada momento (suma, resta, multiplicación y división).

### Registro de entrada (REN)

En estos registros se almacenan los datos o las operaciones que intervienen en una instrucción antes de que el circuito operacional realice las operaciones. También se emplean para el almacenamiento de resultados intermedios o finales de las operaciones respectivas.

### Registro acumulador (RA)

Almacena los resultados de las operaciones llevadas a cabo por un circuito operacional. Están conectados con los registros de entrada para la realimentación, en el caso de operaciones encadenadas. Asimismo, tiene una conexión directa al bus de datos para el envío de los resultados en la memoria central o la unidad de control.

### Registro de estado (RES)

Consiste en un conjunto de biestables en los que se deja constancia de algunas condiciones que dieron en la última operación realizada y que habrán de ser tenidas en cuenta en operaciones posteriores.

## ● UNIDAD DE ALMACENAMIENTO

La unidad de almacenamiento o memoria guarda todos los datos que son procesados en la computadora; se divide en memoria primaria o principal y memoria secundaria o auxiliar.

En este conjunto (habitualmente grande) de celdas direccionables es donde la computadora almacena toda la información (datos y programas) que utilizará mientras esté encendida. Cualquier instrucción que el procesador efectúe deberá necesariamente residir en la memoria central, ya que es ahí donde la CPU buscará la siguiente instrucción.

La memoria principal o interna es la unidad donde están almacenados las instrucciones y los datos necesarios para poder realizar un determinado proceso. Está compuesta por multitud de celdas o posiciones de memoria, numeradas de forma inmediata, capaces de retener, mientras la computadora esté conectada, la información depositada en ellas. Ésta se compone de otras unidades o dispositivos con diferentes funciones:

### ● Registro de dirección de memoria (RDM)

Antes de la realización de una operación de lectura o escritura se ha de colocar en este registro la dirección de la celda que se va a utilizar en la operación, ya sea para grabar en ésta o para extraer de la misma el dato correspondiente.

### ● Registro de intercambio de memoria (RIM)

Si se trata de una operación de lectura de memoria, este registro es el que recibe el dato de la memoria señalado por el RDM para su envío por medio del bus del sistema a la unidad que lo requiere. Se trata de una operación de escritura en memoria, la información que hay que grabar, procedente de cualquier unidad funcional, es depositada, por medio del bus, en el RIM para que desde éste se transfiera a la posición de la memoria indicada por el RDM.

### ● Selector de memoria (SM)

Este dispositivo se activa cada vez que se produce una orden de lectura o escritura, vinculando la celda de la memoria cuya dirección figura en el RDM con el RIM y facilitando la transferencia de los datos en un sentido u otro.

La unidad de información mínima manejable por una computadora es el conjunto de 8 bits o un byte. La capacidad de la memoria o cantidad máxima de información que es capaz de almacenar se mide en múltiplos de esta unidad. Los múltiplos del byte son: kilobyte, megabyte, gigabyte, etcétera.

### ● Memoria primaria

Hoy en día, no importa cuánta memoria tenga la computadora, nunca parece ser suficiente. No hace mucho tiempo, no era común escuchar que una PC tuviera 1 o 2 MB (megabytes) de memoria, era casi impensable. Sin embargo, debido a las exigencias actuales, la mayoría de los sistemas requiere 64 MB para ejecutar las aplicaciones básicas, y de hasta 256 MB o más, si se necesita un desempeño óptimo cuando se utilizan programas gráficos o de multimedia.

El desarrollo más evidente de los equipos de cómputo se ha dado en las últimas tres décadas, sólo basta analizar lo que afirmó Bill Gates acerca de la capacidad de memoria de las computadoras: “640K [apenas la mitad de un megabyte] deberá ser suficiente para cualquiera.”

Sin embargo, para algunos, la ecuación de la memoria es simple: “mientras ésta sea mejor, será menos peor”.

Además, las memorias electrónicas confirman constantemente que la información almacenada no se altere o degrade, por medio de una técnica conocida como detección de paridad.

Es importante destacar que en la memoria principal o primaria de la computadora se encuentran las memorias RAM, ROM y caché.

## ● Memoria RAM

En una computadora personal (PC) a la memoria central se le suele llamar RAM (por sus siglas en inglés, que se derivan de *random access memory* = memoria de acceso aleatorio). En la actualidad, los productos que se ofrecen en el mercado poseen diferentes capacidades que varían de forma considerable. Día a día, éstas van en aumento de forma instantánea debido principalmente al abaratamiento constante de los chips de memoria, al aumento de la velocidad de acceso y a la creación de nuevos sistemas operativos vastos en el manejo de memorias de capacidad cada vez mayor.

El parámetro más importante en una memoria es su velocidad de acceso, la cual mide el tiempo transcurrido desde que el procesador central solicita la información que contiene una celda cualquiera hasta que ésta puede ser leída (o escrita). Los tiempos de acceso de las memorias de semiconductores se miden en unidades de millonésima de segundo.

## ● Memoria ROM

Es la que se encuentra impresa en chips, con una serie de programas, por el fabricante de hardware; ésta es de sólo lectura, por lo que no puede ser modificada (al menos no muy rápida o fácilmente), además de que tampoco se altera por cortes de corriente. En esta memoria se almacena el inicio del sistema, su configuración y los valores correspondientes a las rutinas de arranque.

Estos nuevos tipos de circuitos reciben el nombre genérico de ROM (por sus siglas en inglés, que significan *read only memory* = memoria de sólo lectura) y se fabrican en varias configuraciones (PROM, EPROM, EEPROM), de acuerdo con la mayor o menor eficacia para regrabarlas (aunque en teoría únicamente se emplean para lectura y sólo son grabadas por el fabricante de la computadora, no por el usuario).

En términos generales, los programas que conviven en una memoria tipo ROM se conocen en inglés como *firmware*, y representan un intermedio entre los programas normales (*software*) y los circuitos electrónicos (*hardware*). La separación entre *hardware* y *software* ha ido desapareciendo poco a poco debido, sobre todo, a la producción de nuevas tecnologías, conocidas como *hardware programable*, que reciben el nombre genérico de PAL (por sus siglas en inglés, que significan *programmable array logic* = arreglo de lógica programable), las cuales consisten en circuitos configurables por el diseñador (o, a veces, por el usuario) y que permiten una flexibilidad que antes no existía.

## ● Memoria caché

La memoria caché es considerada como un sistema de almacenamiento de alta velocidad, aunque su capacidad o cantidad es relativamente pequeña (normalmente menos de 1 MB); ésta se ubica regularmente cerca de la CPU. La memoria caché fue creada para facilitar el manejo de los datos o instrucciones que se solicitan con mayor frecuencia a la CPU. Debido a que la recuperación de los datos en la memoria caché toma una fracción del tiempo real, por lo que tener este tipo de memoria facilita el tiempo de espera para el acceso a

los mismos datos. Además, a la memoria caché le toma un momento muy corto verificar si la información necesaria se encuentra en la CPU o no. Para entender la función de esta memoria, se podría comparar el caso de una cocinera, quien antes de preparar un alimento verifica que en su alacena se encuentren todos los ingredientes que necesita antes de ir a algún local y adquirirlos; a ella sólo le toma un momento poder comprobarlo y si no los encuentra, deberá disponerse a buscarlos en otra parte.

Existe una regla simple detrás de la memoria caché que tiene una relación de “80/20”, la cual decreta que de toda la información, datos de computadora y programas, sólo aproximadamente 20% se utiliza 80% del tiempo total que se utiliza la computadora; es decir, se utiliza una misma información, datos o programas casi todo el tiempo. Este 20% de datos incluye el código requerido para enviar o eliminar correos electrónicos, almacenar un archivo en la unidad de disco duro o sencillamente reconocer las teclas que se presionaron en el teclado. Mientras que 80% restante de los datos en el sistema se maneja aproximadamente 20% del tiempo. El uso de la memoria es bastante cómodo debido a que hay una gran posibilidad de que los datos e instrucciones que la CPU utiliza en un momento determinado los pueda requerir más tarde, en cualquier instante.

El funcionamiento de la memoria caché se basa en una “lista rápida” de instrucciones que la CPU necesitará en su desempeño. El controlador de memoria es el autorizado para guardar en dicha memoria cada instrucción que solicita la CPU; cada vez que ésta obtenga una instrucción que necesita de la memoria caché (llamada un “uso de caché”); esa instrucción se mueve a la parte superior de la “lista rápida” y cuando la memoria caché está completa y la CPU necesite una nueva instrucción, el sistema sobrescribe en la memoria caché los datos que no han sido utilizados durante un periodo largo. Es decir, la información prioritaria que se utiliza permanentemente se queda en la memoria caché, mientras que la información que se utiliza con menor frecuencia se elimina.

## ● Memoria secundaria

La memoria secundaria (también llamada periférico de almacenamiento) está compuesta por todos aquellos mecanismos capaces de almacenar datos en dispositivos internos, como el disco duro, o extraíbles, como unidades USB, CD, DVD, etcétera.

### Disco duro

Los discos duros por lo general se encuentran recubiertos de una capa magnética fina, normalmente de óxido de hierro, y se dividen en círculos concéntricos o cilindros (como las pistas de los disquetes), que empiezan en la parte exterior del disco (primer cilindro) y terminan en la parte interior (último cilindro); a su vez, estos cilindros se dividen en sectores, cuyo número está dispuesto por el tipo de disco y formato; sin embargo, todos tienen un tamaño fijo. Los cilindros como sectores se identifican con una serie de números que le son asignados; el sector con el número 0 está reservado para propósitos de identificación, entonces los números serán asignados comenzando con el número 1. Usualmente, los sistemas de disco duro contienen más de una unidad en su interior, por lo que el número de caras puede ser de más de 2. Éstas se identifican con un número; el 0 siempre será



Figura 3.3 Disco duro.

para la primera y así sucesivamente. Para obtener la capacidad del disco, basta multiplicar el número de caras por el número de pistas por cara y por el número de sectores por pista, y el total por el número de bytes por sector.

Para poder escribir en el disco, la cabeza lectora se sitúa sobre la celda para grabar y se hace pasar por ésta un pulso de corriente, lo cual crea un campo magnético en la superficie. Dependiendo del sentido de la corriente, así será la polaridad de la celda. Para leer los datos almacenados en la celda, se mide la corriente inducida por el campo magnético en la misma. Es decir, al pasar sobre la zona deseada se detectará un campo magnético que, según sea su polaridad, revelará si en esa posición hay almacenado un 0 o un 1. En el caso de la escritura, el proceso es a la inversa, la cabeza recibe una corriente que provoca un campo magnético, el cual pone la posición sobre la que se encuentre la cabeza en 0 o en 1 dependiendo del valor del campo magnético provocado por dicha corriente.

## Partes del disco duro

Desde su estructura física, el disco se organiza en:

- **Platos** (*platters*).
- **Pistas** (*tracks*), que se ubican en la superficie de cada una de sus dos caras concéntricas, como surcos de un disco de vinilo.
- **Sectores** (*sectors*), parte en las que se dividen, a su vez, las pistas.
- **Cabeza** (*head*), ésta se ubica en cada lado de cada plato. La cabeza es movida por un servomotor cuando busca los datos almacenados en una pista y en un sector concreto.
- **Cilindro** (*cylinder*), éste constituye un parámetro de organización. El cilindro está formado por las pistas concéntricas de cada cara de cada plato que están situadas unas justo encima de las otras, de modo que la cabeza no tiene que moverse para acceder a las diferentes pistas de un mismo cilindro. En cuanto a organización lógica, cuando se da formato lógico (el físico, o a bajo nivel, viene hecho de fábrica y no es recomendable hacerlo de nuevo, excepto en casos excepcionales, pues podría dejar inutilizado el disco) lo que se hace es agrupar los sectores en unidades de asignación (*clusters*), que es donde se almacenan los datos de manera organizada. Cada unidad de asignación sólo puede ser ocupada por un archivo (nunca dos diferentes); sin embargo, un archivo sí puede ocupar más de una unidad de asignación.

## Funcionamiento del disco duro

Cuando el usuario o el software dan la orden al sistema operativo de leer o escribir un archivo, el sistema operativo solicita que el controlador del disco duro traslade los cabezales de lectura/escritura a la tabla de asignación de archivos (FAT, por sus siglas en inglés). El sistema operativo lee la FAT para determinar en qué punto comienza un archivo en el disco, o qué partes del disco están disponibles para guardar un nuevo archivo. Los cabezales escriben datos en los platos al alinear partículas magnéticas sobre las superficies de éstos. Los cabezales leen datos al detectar las polaridades de las partículas que ya se han alineado. Es posible guardar un solo archivo en porciones diferentes sobre varios platos, comenzando con la primera porción disponible que se encuentra. Después que el sistema operativo escribe un nuevo archivo en el disco, se graba una lista de todas las porciones del archivo en la FAT. Una computadora funciona al ritmo marcado por su componente más lento, y por eso un disco duro lento puede hacer que la computadora sea “vencida” en atri-





**Figura 3.4** Tamaño comparativo de una memoria flash USB con una llave.

butos por otro equipo menos provisionado en cuanto a procesador y cantidad de memoria, pues de la velocidad del disco duro depende el tiempo necesario para cargar programas y para recuperar y almacenar datos.

### Memoria flash USB

A partir de que en la década de 1980 Toshiba inventara la memoria flash, en la cual era posible almacenar datos en un dispositivo de memoria que se encontrara desconectado de una fuente de energía, esta tecnología ha evolucionado de tal forma que en la actualidad se considera la alternativa más importante para transportar información de una computadora a otra.

Varias compañías han fabricado pequeños dispositivos del tamaño de una llave o incluso más pequeños como un chip telefónico que pueden conectarse al puerto USB de cualquier computadora y sirven de medio adicional de almacenamiento de datos.

La gran ventaja de estos dispositivos es que pueden manejar capacidades relativamente altas, en este momento en el mercado ya se puede conseguir una de 256 GB; esta flexibilidad las hace ideales para distintas aplicaciones, como almacenar música en diferentes formatos, videos, fotografías, películas digitales, donde la portabilidad y la comodidad son muy importantes.

Los dispositivos de memoria flash son dispositivos de almacenamiento de semiconductores, es decir no poseen partes móviles y por eso no están sujetos a fallas mecánicas como una unidad de disco duro, algunos proveedores de memorias flash como Kingston® mencionan que sus memorias tienen una capacidad de hasta 10 años de retención de la información bajo condiciones de uso normal.

## ● Unidades de cinta

Este tipo de dispositivos de almacenamiento se atribuyó debido a una gran cantidad de discos duros no removibles. El soporte físico empleado es parecido al de un casete, pero en dimensiones superiores. Las unidades de lectura-escritura son del tamaño de una disquetera. Dentro del cartucho de cinta hay una banda plástica delgada con superficie magnética, similar a la cubierta de cintas para audio y cámaras de video. Cuando el cartucho se inserta en la unidad, éste se mueve a través de cabezas de lectura/escritura, las cuales leen y registran datos.

Algunas unidades de cinta pueden comprimir o agrupar datos, de manera que un cartucho almacene mayor cantidad de información. Dependiendo del tipo de datos almacenados, la compresión casi puede duplicar la cantidad de datos que el cartucho puede retener.

La velocidad con la cual una unidad de cinta recupera los datos almacenados en un cartucho, es llamada tiempo de acceso. Cuanto más bajo sea, más rápida será la unidad. Un tiempo de acceso lento puede ser suficiente si sólo se necesita almacenar datos de vez en cuando, pero si lo hace de forma regular, es importante que el tiempo de acceso sea rápido.

Las cintas se clasifican en QIC, TRAVAN, 8 mm y DAT.

### Unidad QIC

Una unidad de cartucho de cuarto de pulgada (QIC, por sus siglas en inglés, pronunciado “quick”) por lo general es utilizada en computadoras personales. Este tipo de unidad es menos costoso y más lento. Una unidad QIC de alta calidad puede acumular hasta 10 GB de datos.



## Unidad TRAVAN

La unidad TRAVAN es un dispositivo más actualizado y rápido que el anterior (unidad QIC) y aunque almacena la misma cantidad que el QIC, su calidad es mayor.

## Unidad de 8 mm

Una unidad de 8 milímetros (mm) utiliza cartuchos de cinta equivalentes a las cintas de 8 mm empleadas en las cámaras de video. Este tipo de unidades puede almacenar hasta 40 GB de información.

## Unidad DAT

Una unidad de cinta audio digital (DAT, por sus siglas en inglés) puede respaldar grandes volúmenes de información; por ejemplo, una unidad DAT de alta tecnología puede almacenar hasta 24 GB.

## TIPOS DE MEMORIA POR SU FORMA

Actualmente existe una amplia gama de unidades de memoria, las cuales se pueden catalogar de acuerdo con su forma física. Esta clasificación es de mucha utilidad, ya que son más fáciles de identificar. Algunos ejemplos de memorias, con base en la clasificación por su forma son: SIMM, DIMM, SO-DIMM, RIMM y las memorias de tarjeta de crédito.

### SIMM

SIMM (por sus siglas en inglés), significa en castellano módulo sencillo de memoria en línea. En ésta, los chips de memoria se ensamblan sobre un conjunto de tarjetas con circuitos impresos, que se insertan en un *socket* en la tarjeta del sistema. Los primeros SIMM transferían 8 bits de datos simultáneamente. Más tarde, a medida que las CPU comenzaron a leer datos en segmentos de 32 bits, se desarrolló un SIMM con mayor capacidad, el cual podía suministrar 32 bits de datos al mismo tiempo. La forma más fácil de distinguir entre estos dos tipos de SIMM es el número de pines o conectores, ya que los primeros módulos tenían 30 pines y los módulos más recientes tienen 72 pines. Por tanto, éstos se denominaron comúnmente como SIMM de 30 pines o de 72 pines. Otra diferencia importante entre éstos es que los SIMM de 72 pines miden 3/4 de pulgada más que los SIMM de 30 pines y tienen una muesca en la mitad inferior del circuito impreso (PCB).

### DIMM

Los módulos duales de memoria en línea, o DIMM (por sus siglas en inglés), son muy similares a los SIMM. La mayoría de los DIMM, como los SIMM, se colocan en forma vertical en los *sockets* de expansión. Sin embargo, entre éstos hay una importante disimilitud, y es que en un SIMM los pines de los lados opuestos de la tarjeta están “unidos” para formar un contacto eléctrico; mientras que en un DIMM, los pines opuestos permanecen eléctricamente aislados para formar dos contactos separados. Los DIMM de 168 pines conducen 64 bits de datos a la vez y por lo normal se usan en configuraciones de computadora que soportan un bus de 64 bits o un bus de memoria más amplio.

Algunas de las principales diferencias físicas entre los DIMM de 168 pines y los de 72 pines son: la longitud del módulo, el número de muescas en el módulo y la forma en que

se instala el módulo en el *socket*. Otra diferencia es que muchos SIMM de 72 pines se instalan con una leve inclinación, mientras que los DIMM de 168 pines se instalan en forma horizontal en el *socket* de la memoria y permanecen completamente verticales con relación a la tarjeta madre del sistema.

### ● SO-DIMM

Una clase de memoria que se utiliza comúnmente en las computadoras portátiles se llama SO-DIMM o DIMM de delineado pequeño. La principal distinción entre un SO-DIMM y un DIMM es que el SO-DIMM, debido a que su uso es para computadoras portátiles, es significativamente más chico que el DIMM estándar. En tanto que la disposición de los SO-DIMM de 72 pines tienen 32 bits, mientras que los de 144 tienen 64 bits de ancho.

### ● RIMM Y SO-RIMM

RIMM es el nombre de la marca para el módulo directo de memoria Rambus. El RIMM es similar al DIMM, pero tiene un conteo de pines diferente. Las características de los RIMM es que éstos transfieren datos en segmentos de 16 bits, su acceso es más rápido y la velocidad de transferencia produce más calor; sin embargo, una cubierta de aluminio, llamada dispersora de calor, cubre el módulo para resguardar a los chips del sobrecalentamiento.

### ● Memoria de tarjeta de crédito

Antes de que los SO-DIMM adquirieran la importancia que tienen hoy en día, la mayoría de las memorias portátiles se desarrollaron utilizando diseños propios. Aunque siempre resulta más económico para un fabricante utilizar componentes estándar y de cierta calidad. Por esa razón esta memoria se popularizó tan rápido, ya que utilizaba el mismo empaque tipo “tarjeta de crédito”, la cual tenía el aspecto y tamaño de una tarjeta de este tipo, además de que tenía características similares a la memoria que se utiliza en las PC. Debido a que los módulos parecen tarjetas para PC, muchos usuarios pensaban que las tarjetas de memoria podrían entrar en las ranuras de tarjetas para PC. Debido a su forma compacta, la memoria de tarjeta de crédito fue ideal para aplicaciones de computadoras portátiles donde el espacio es limitado.

## ● MEMORIA Y ALMACENAMIENTO: ¿IGUAL O DIFERENTE?

Con frecuencia, los usuarios de equipos de cómputo confunden los términos memoria y almacenamiento, en especial cuando describen la capacidad que tiene cada uno de estos componentes. Por una parte, el término memoria se refiere a la cantidad de RAM instalada en la computadora, mientras que el término almacenamiento hace alusión a la capacidad que tiene el disco duro instalado en la computadora. Para entender los términos correctamente y aclarar esta confusión común, es útil comparar una computadora con una oficina que en su interior tiene un escritorio y un archivero. Imagínese por un momento todo lo que habría que hacer cada vez que se quisiera consultar un documento o una carpeta; el primer paso sería sacarlo del archivero, utilizando un tiempo precioso, lo que haría mucho más lento el trabajo, sin mencionar que la situación por sí misma es desquiciante. Ahora bien, si el documento estuviera en el escritorio, éste debería ser muy grande para poder tener todos los do-

cumentos y papeles necesarios para el desempeño de un trabajo. En esta comparación, la memoria de la computadora permite al usuario distribuir los documentos que va a usar y obtener la información que requiere de éstos de forma casi inmediata con sólo un vistazo y con el único esfuerzo físico de dar un clic en el ratón.

Otra diferencia importante entre memoria y almacenamiento, es que la información almacenada en el disco duro permanece intacta, incluso cuando se apaga la computadora, mientras que si el equipo se apaga, se pierden los datos que se mantenían en la memoria. En la metáfora del espacio en el escritorio, es como si tirara cualquier archivo que se deje sobre el escritorio cuando termina su jornada de trabajo.

En la analogía de la oficina, el archivero representa el disco duro de la computadora, el cual proporciona almacenamiento a todo tipo de archivos e información que se necesita en la oficina. Cuando el usuario enciende su equipo y consulta sus documentos, toma los archivos que necesita ver que están en almacenamiento y los pone en el escritorio para tener un acceso fácil mientras trabaja en ellos, así el escritorio es como la memoria de la computadora: mantiene la información.



**Figura 3.5** Almacenamiento de información.

## ● DISPOSITIVOS DE ENTRADA

Los dispositivos de entrada son aquéllos a través de los cuales se envían datos externos a la unidad central de procesamiento, como el teclado, el ratón, el escáner o el micrófono, entre otros.

### ● Teclado

Es el dispositivo más común de entrada de datos; se utiliza principalmente para introducir comandos, textos y números. El teclado de las computadoras no difiere mucho del teclado de una máquina de escribir; la distribución de teclas es muy semejante (por lo general tipo *qwerty*).

El teclado de los equipos de cómputo tiene diferentes secciones de teclas, con funciones bien delimitadas:

- **Sección de teclas de funciones.** Agiliza y hace más sencillo el uso de los diversos programas.
- **Sección de teclas con flechas.** Permiten al usuario mover el cursor y colocarlo en cualquier punto al interior de la pantalla.
- **Tecla de retorno.** Al pulsarla, ésta ordena a la máquina ejecutar lo que se le pidió hacer como última orden.
- **Sección de teclas numéricas.** Presente sólo en algunos teclados; permite digitar números con mayor rapidez.

### ● Ratón

La función principal del ratón es transmitir los movimientos de nuestra mano sobre una superficie plana hacia la computadora.



**Figura 3.6** Teclado.



**Figura 3.7** Ratón.

El ratón es una unidad de entrada constituida por una pequeña caja de aristas redondeadas, de forma más o menos ergonómica para su adaptación a la mano, con una o varias teclas de control en su parte superior y una canica plástica en su parte inferior. Este dispositivo se maneja con una sola mano, de forma que su movimiento sobre una superficie plana permite (en ciertas aplicaciones) tener un movimiento sinónimo al cursor de la pantalla (en ocasiones éste se sustituye por una flecha, una mano o cualquier otra figura similar); las órdenes correspondientes se activan al pulsar una de las teclas de la parte superior.

Existen diferentes tipos de ratones para computadora:

### ● Ratones mecánicos

Los ratones mecánicos constan de una canica situada en su parte inferior, la cual, al moverse el ratón, roza unos contactos en forma de rueda que indican el movimiento del cursor en la pantalla del sistema informático.

### ● Ratones ópticos

Los ratones ópticos tienen un pequeño haz de luz láser en lugar de la canica rodante como los mecánicos. Un sensor óptico situado dentro del cuerpo del ratón detecta el movimiento del reflejo al mover el ratón sobre el espejo e indica la posición del cursor en la pantalla de la computadora. Una limitación de los ratones ópticos es que han de situarse sobre una superficie que refleje el haz de luz, razón por la cual generalmente los fabricantes los entregan con una pequeña plantilla en forma de espejo.



**Figura 3.8** El lector óptico es útil para leer el código de barras de una gran variedad de productos.

### ● Lector óptico

El lector óptico o lector de código de barras es bien conocido por su uso en aplicaciones comerciales. Debido a que cada día se utiliza con mayor frecuencia el código universal de productos (*Universal Product Code* [UPC]), que también se conoce como código de barras, que consiste en una representación de caracteres basándose en barras de anchura y separación variable, se ha generalizado el uso del lector óptico, el cual lee los números codificados en las barras.

### ● Lápiz óptico

El lápiz óptico es un dispositivo semejante a un bolígrafo común, el cual consta de un dispositivo lector en su parte más estrecha, que al pasarlo sobre la pantalla de una computadora o en otras superficies susceptibles de ser leídas por éste transmite información; también puede servir como dispositivo apuntador, el cual habitualmente sustituye al ratón o, con menor éxito, a la tableta digitalizadora.

Para su funcionamiento, éste requiere estar conectado a un cable eléctrico, además de que necesita un software especial. Al momento que el lápiz toca la pantalla, el usuario tiene la posibilidad de elegir los comandos de los programas (lo que equivale a dar un clic al ratón) o también al presionar el botón a un costado del lápiz. Este dispositivo contiene sensores luminosos que envían una señal a la computadora cada vez que se registra una luz; por ejemplo, al tocar la pantalla los píxeles no negros que se encuentran bajo la punta del lápiz son re-



**Figura 3.9** Lápiz óptico.

frescados por el haz de electrones de la pantalla, la cual no se ilumina en su totalidad al mismo tiempo, sino que el haz de electrones que ilumina los píxeles los recorre línea por línea, todas en un espacio de 1/50 de segundo. Detectando el momento en que el haz de electrones pasa bajo la punta del lápiz óptico, la computadora puede determinar la posición del lápiz en la pantalla. El lápiz óptico no requiere una pantalla ni un recubrimiento especial como el caso de las pantallas táctiles; sin embargo, tiene una desventaja para el usuario, quien puede experimentar fatiga por sostener el lápiz contra la pantalla de la computadora durante periodos largos.

### ● Cámara web

La cámara web o webcam es una pequeña cámara digital que está integrada o se conecta a una computadora, la cual puede capturar imágenes y guardarlas o transmitir las a través de Internet, ya sea a una página web o a otra u otras computadoras de forma privada. Para su funcionamiento, las cámaras web necesitan de una computadora para transmitir las imágenes; sin embargo, existen cámaras autónomas que sólo necesitan un punto de acceso a la red informática, ya sea Ethernet o inalámbrico, Para diferenciarlas de la cámara web, a éstas se les conoce como cámaras de red.

La cámara web es ampliamente utilizada en programas de mensajería instantánea y en sesiones de chat como en Windows Live Messenger, Yahoo! Messenger, Skype, etcétera; en el caso del MSN Messenger aparece un icono indicando que la otra persona en conferencia tiene webcam. Entre sus principales ventajas destaca el hecho de que pueden transmitir imágenes en vivo y capturar imágenes o pequeños videos (dependiendo del programa que utilice la webcam) que pueden ser grabados y transmitidos por Internet. Este dispositivo se clasifica como de entrada, ya que por medio de éste es posible transmitir imágenes hacia la computadora.



**Figura 3.10** Cámara web también conocida como webcam.

### ● Joystick

Un *joystick* o palanca de mando es un dispositivo de control que consta de dos o tres ejes. Se utiliza comúnmente en una computadora o videoconsola para simular acciones de mando para videojuegos o simuladores, aunque también se usan en los transbordadores espaciales, los aviones de caza o grúas. Existen dos tipos de este dispositivo:

#### Joystick digital

Éste tiene la capacidad de leer 4 interruptores: encendido/apagado, en cruceta, sus combinaciones y los botones de acción.

#### Joystick analógico

Este tipo utiliza potenciómetros para leer cada una de las acciones de los ejes, es más preciso y se le pueden agregar botones de acción.

### ● Escáner

Es un dispositivo que se utiliza para convertir, mediante el uso de la luz, caracteres escritos, imágenes o gráficos impresos a formato digi-



**Figura 3.11** Joystick.





Figura 3.12 Escáner.

talizado. Los escáneres tienen diferentes accesorios, como un alimentador de hojas automático o un adaptador para diapositivas y transparencias. Para la realización del escaneo, se coloca el documento o imagen deseados en la base de vidrio o cristal transparente de éste, bajo la cual existe una lente, que realiza el barrido de la imagen, la cual es convertida en ceros y unos, código binario que utiliza la computadora. Entre las funciones del software que utiliza este dispositivo, destacan aquellas que permiten al usuario

corregir defectos, recortar un área específica de la imagen o digitalizarlo mediante técnicas de reconocimiento óptico de caracteres (OCR, por sus siglas en inglés). Hoy en día, ya están a la venta equipos multifuncionales que incluyen, en el mismo aparato, copiadora, impresora y escáner.

## ● DISPOSITIVOS DE SALIDA

Son aquellos que reciben los datos procesados por la computadora y permiten exteriorizarlos a través de periféricos como el monitor, la impresora, los altavoces, etcétera.

### ● Impresoras



Figura 3.13 Impresora.

Las impresoras permiten crear una copia definitiva de textos o gráficos de documentos almacenados en formato electrónico, captándolos en medios físicos, normalmente en papel (de todo tipo) o transparencias (acetatos), a través del uso de cartuchos de tinta o tecnología láser. Éstas se utilizan como periféricos, y están constantemente unidas a la computadora por medio de un cable. Otras impresoras, llamadas impresoras en red, tienen una interfaz de red interna (comúnmente Ethernet o inalámbrica), la cual es un dispositivo que no se encuentra en la proximidad física de la computadora, pero permite la impresión a cualquier usuario de la red.

Las impresoras comunes están diseñadas para ejecutar trabajos repetitivos de poco volumen, que no requieran implícitamente un tiempo de configuración para conseguir una copia de un documento determinado. Sin embargo, éstas son por lo general dispositivos lentos (la impresión de 10 páginas por minuto se considera un tiempo rápido), además de que el costo por página es relativamente elevado. En el mercado se comercializa un amplio número de impresoras con diferentes funciones y capacidad variada, aspectos que determinan su precio promedio. Pero la característica general de todas éstas es que tienen como función principal crear y plasmar caracteres gráficos en papel, aunque cada una utilice tecnologías diferentes para conseguir este fin. El precio de cada impresora depende de aspectos como: costos de operación y mantenimiento, así como por la calidad de la imagen final. Otras consideraciones son la velocidad con la que imprimen y el nivel de ruido que emiten mientras están en funcionamiento.

Las principales impresoras que se pueden encontrar en el mercado son las siguientes:

#### Impresora de matriz de puntos

Este tipo de impresora imprime textos y gráficos en papel a través de un sistema de puntos, el cual representa su unidad. Este sistema de impresión es posible gracias a un grupo de pequeños pines metálicos que se hallan dispuestos en fila o en pares de filas en la cabeza de impre-



sión. Esta impresora funciona gracias a que entre la cabeza de impresión y el papel está colocada una cinta con tinta y el cabezal ejecuta movimientos hacia adelante y hacia atrás para que los pines impacten la cinta y el papel abajo, en un patrón determinado por la computadora. Una vez que se termina la línea, un motor hace avanzar el papel a la siguiente línea para que el proceso se repita hasta que se haya concluido la impresión.

### **Impresora láser**

La impresora láser es, sin lugar a dudas, la más popular de todas las impresoras electrofotográficas. Tiene un tambor cilíndrico que está cubierto con una película de material fotosensible, mientras que una fuente láser, guiada por un prisma, carga el tambor electrostáticamente en un patrón de acuerdo con la imagen especificada por la computadora. El tambor gira al pasar la luz y luego al receptáculo de tóner. Partículas de tóner son atraídas a los sitios cargados en el tambor y luego transferidas a una hoja de papel cargada inversamente. Finalmente, un rodillo térmico pasa por el papel para prevenir que se corra el tóner. Las impresoras láser son muy versátiles, pues ofrecen textos y gráficos de alta calidad.

### **Impresora de inyección de tinta**

Los dos principales tipos de impresoras por inyección de tinta son: la de impulso eléctrico y la de inyección por vapor; ambas difuminan la tinta en papel; sin embargo, difieren básicamente en la forma en que distribuyen la tinta en el papel.

### **Impresora de decoloración termal**

La impresora de decoloración termal utiliza una o varias filas de pines de metal en la cabeza de impresión. En su funcionamiento, estos pines son calentados en un patrón, de acuerdo con la imagen deseada, mientras se prepara la impresión en un papel especial, sensible al calor, el cual es alimentado a la impresora. La impresión se logra porque los pines incandescentes decoloran el papel donde hacen contacto. Los pines se enfrían rápidamente después de cada encendido, y son recalentados de acuerdo al nuevo carácter o imagen deseada mientras la cabeza se mueve a través de la hoja. La resolución de la impresora de decoloración termal, así como su velocidad, es mucho más bajo que otros tipos de impresoras. Además, el papel especial que utiliza es más caro que el papel normal para impresoras y es susceptible de ser afectado por la luz solar, el calor y ciertas sustancias químicas que pueden provocar que la imagen se desvanezca en un corto tiempo.

### **Impresora termal de cera**

La impresora termal de transmisión de cera contiene una fila o más de pines de metal estacionarios, mientras una cinta de cera, que está colocada entre la impresora y el papel, imprime la imagen o los caracteres, por medio de calor, debido a que los pines son calentados en un patrón de acuerdo con la imagen detallada por la computadora. En la impresión, el cabezal de la impresora está en contacto permanente con la cinta, mientras que la cera es disuelta y los pines la transfieren al papel cuando se enfría. Los pines se templan rápidamente después de cada calentada y son recalentados de acuerdo al nuevo carácter o la imagen deseada. Generalmente, las impresoras de transferencia termal de cera son más versátiles que las impresoras de decoloración termal, debido a que en este proceso la cera es la que se calienta y no el papel, además de que no es necesario un tipo especial de papel.

## Impresora plotter

El plotter es un tipo de impresora de gran tamaño que imprime imágenes y caracteres en papel de gran tamaño. La impresión en este tipo de impresora se realiza al manipular un lapicero de tinta sobre el papel. El plotter dibuja de manera bastante similar a la forma en que lo hace el hombre. En este caso el papel es estacionario y el lapicero es el que se mueve de acuerdo a la imagen definida por la computadora.



Figura 3.14 Altavoces.

### ● Altavoces

Los altavoces son dispositivos que permiten reproducir sonidos o audio de archivos almacenados en formato electrónico. Muchos de éstos se usan como periféricos y están permanentemente conectados o unidos a la computadora por un cable.

### ● Audífonos

Los audífonos o auriculares son dispositivos que sirven para percibir sonidos o audio de archivos almacenados en formato electrónico. Los auriculares se consideran un aparato electrónico, el cual se coloca en los oídos. Normalmente posee dos altavoces, los cuales funcionan igual que una bocina pero son de tamaño mínimo, provocando que el sonido sea más personal; los auriculares son usados principalmente en aparatos como radios o reproductores musicales (incluyendo la computadora), pero también pueden ser conectados a amplificadores musicales. A diferencia de los altavoces, los audífonos se utilizan para reproducir el sonido de una manera privada, sin interrumpir la tranquilidad de las personas cercanas.

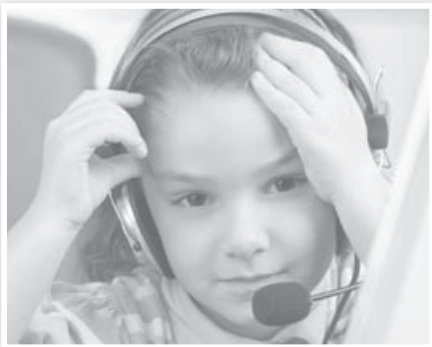


Figura 3.15 Audífonos o auriculares.

### ● Monitor

El monitor, también conocido como “pantalla”, es un dispositivo de salida que, mediante una interfaz, muestra los resultados del procesamiento de una computadora. En la actualidad existen cuatro tipos de monitores: de CRT, LCD, plasma y LED.

#### Monitores CRT

Los monitores de los primeros equipos de cómputo estaban contruidos con tubos de rayos catódicos (CRT), completamente analógicos, los cuales realizaban un barrido de la señal a lo largo de la pantalla, generando cambios de tensión en cada punto, formando así las imágenes.

#### Monitores LCD

Los monitores planos de cristal líquido, en sus inicios, eran de tipo digital-analógico (internamente trabajaban en digital y de forma externa trabajaban con señales analógicas). En la actualidad, la fuente de datos también puede ser digital. Sus ventajas son que son ligeros y planos; sin embargo, tienen la desventaja de que suelen adaptarse poco a resoluciones no nativas de la pantalla.

## Monitores de plasma

Poco después de la aparición de los monitores LCD, se desarrolló la tecnología de los monitores de plasma, cuyos avances en su tecnología indicaban el desplazamiento de los monitores LCD; sin embargo, actualmente ambas tecnologías siguen vigentes. Hoy en día existen monitores de plasma de 30 pulgadas, los cuales se están perfeccionando debido a que normalmente estos monitores ambicionan ser más grandes que los LCD ya que cuanto más grandes son estos monitores mejor es la relación tamaño-calidad/precio.



Figura 3.16 Monitor.

## Monitores LED

Hace relativamente poco tiempo se desarrolló una nueva tecnología que utiliza los LED, disponiéndolos como forma de iluminación trasera LED a los LCD, sustituyendo al fluorescente, más conocido como LED back light. Es importante no confundir éstos con las pantallas OLED, completamente flexibles, económicas y de poco consumo, que se utilizan para dispositivos pequeños como PDA o móviles. Sin embargo, ya han salido a la venta los primeros monitores LED económicos, aunque siguen siendo más caros que los actuales LCD. Los tamaños de este tipo de monitores van de las 20 a las 24 pulgadas, tienen un consumo mínimo de energía, poseen un mejor contraste y son más ecológicos en su fabricación. Su aspecto es muy similar a los monitores LCD, aunque un poco más delicados. Por otra parte, se están desarrollando pantallas LED también basadas en LED, estas pantallas tienen tres LED de cada color RGB para formar los pixeles, encendiéndose a distintas intensidades.

## ● Proyector de video

Un proyector de video o cañón proyector es un aparato que recibe una señal de video procedente de una computadora, la cual es proyectada en forma de imagen por medio de un sistema de lentes en una pantalla de proyección, lo que permite visualizar imágenes fijas o en movimiento. En forma invariable, todos los proyectores de video utilizan una luz muy radiante para proyectar la imagen. Una de las ventajas de los proyectores más modernos es que éstos pueden corregir curvas, borrones y otras inconsistencias a través de ajustes manuales. Los proyectores de video se usan principalmente en salas de presentaciones o conferencias y en aulas docentes, aunque también pueden tener otras aplicaciones para cine o en casa.

El proyector de video recibe la señal de video de entrada de diferentes orígenes, como un sintonizador de televisión (terrestre o vía satélite), una computadora personal u otros. Adicionalmente, otro aparato parecido a un proyector de video es el retroproyector, el cual, a diferencia del primero, se encuentra implantado internamente en el aparato de televisión y proyecta la imagen hacia el observador.

## Proyector de CRT

El proyector de tubos de rayos catódicos típico está compuesto de tres tubos catódicos de alta utilidad (uno rojo, uno verde y uno azul), y la imagen final se obtiene por la incorporación de las tres imágenes (síntesis aditiva) en modo analógico.

## Ventajas

Es el tipo de proyector más antiguo, pero es el más extendido en aparatos de televisión.



**Figura 3.17** Proyector o cañón proyector.

### Desventajas

Al ser el de más antigüedad, está en etapa de desaparición. Los proyectores de CRT son adecuados sólo para instalaciones fijas, ya que son muy pesados y grandes; además, tienen el inconveniente de la complejidad electrónica y mecánica de la superposición de colores.

### Proyector LCD

El sistema de pantalla de cristal líquido es el más simple, por tanto, uno de los más comunes y accesibles para el uso doméstico. En esta tecnología, la luz se divide en tres y pasa a través de tres paneles de cristal líquido, uno para cada color primario (rojo, verde y azul); finalmente, las imágenes se restauran en una, constituida por pixeles, la cual se proyecta sobre la pantalla mediante un objetivo.

### Ventajas

Es más eficiente que los sistemas DLP (imágenes más brillantes) y produce colores muy saturados.

### Desventajas

Durante la proyección de la imagen es claramente visible un efecto de pixelación (aunque los avances más recientes de esta tecnología lo han minimizado). Con el uso es probable la aparición de pixeles muertos; es decir, la imagen irá perdiendo fidelidad; asimismo, la vida de la lámpara es de sólo aproximadamente 2 000 horas.

## **P**ara recordar

**E**n una PC o sus similares, como los teléfonos celulares o los reproductores portátiles, es posible distinguir diferentes componentes: periféricos de entrada (ratón o mouse, teclado, escáner, entrada de micrófono, cámara web), de salida (altavoz, impresora, monitor [excepto que sea de pantalla táctil]), mixtos (discos rígidos, módems, memorias USB), unidad central de procesamiento (CPU, cerebro de la máquina), memoria RAM (almacenamiento temporal de datos, lugar donde se ejecutan programas en conjunto con la CPU y otros componentes), hardware gráfico (tarjetas de video, las cuales poseen su propia unidad de procesamiento central).

El hardware se clasifica de acuerdo con su funcionalidad, ubicación, flujo y función. El hardware básico lo constituyen los dispositivos necesarios para iniciar la computadora. El más básico son la placa madre, la fuente de alimentación, el microprocesador y la memoria. Dentro de la clasificación de hardware es posible incluir también componentes como el monitor y el teclado, aunque no son estrictamente básicos. El hardware complementario: dispositivos que integran la computadora,

pero que no son fundamentales para su funcionamiento, como impresora, unidades de almacenamiento, etcétera.

Los componentes periféricos se dividen en periféricos de salida: monitor, impresora, etc., periféricos de entrada: teclado, ratón, etc., periféricos/dispositivos de almacenamiento: disco duro, memorias, etcétera.

Los dispositivos de procesamiento son: CPU, microprocesador, placa madre, etcétera.

Los dispositivos de entrada son aquellos a través de los cuales se envían datos externos a la unidad central de procesamiento, como el teclado, ratón, escáner o micrófono, entre otros.

Los dispositivos de salida son aquellos que reciben los datos procesados por la computadora y permiten exteriorizarlos a través de periféricos como el monitor, la impresora, los altavoces, etcétera.

Una diferencia importante entre memoria y almacenamiento consiste en que la información almacenada en el disco duro permanece intacta, incluso cuando se apaga la computadora, mientras que si se apaga la computadora, se pierden los datos que se mantengan en la memoria.

## P racticando

### Preguntas de ensayo

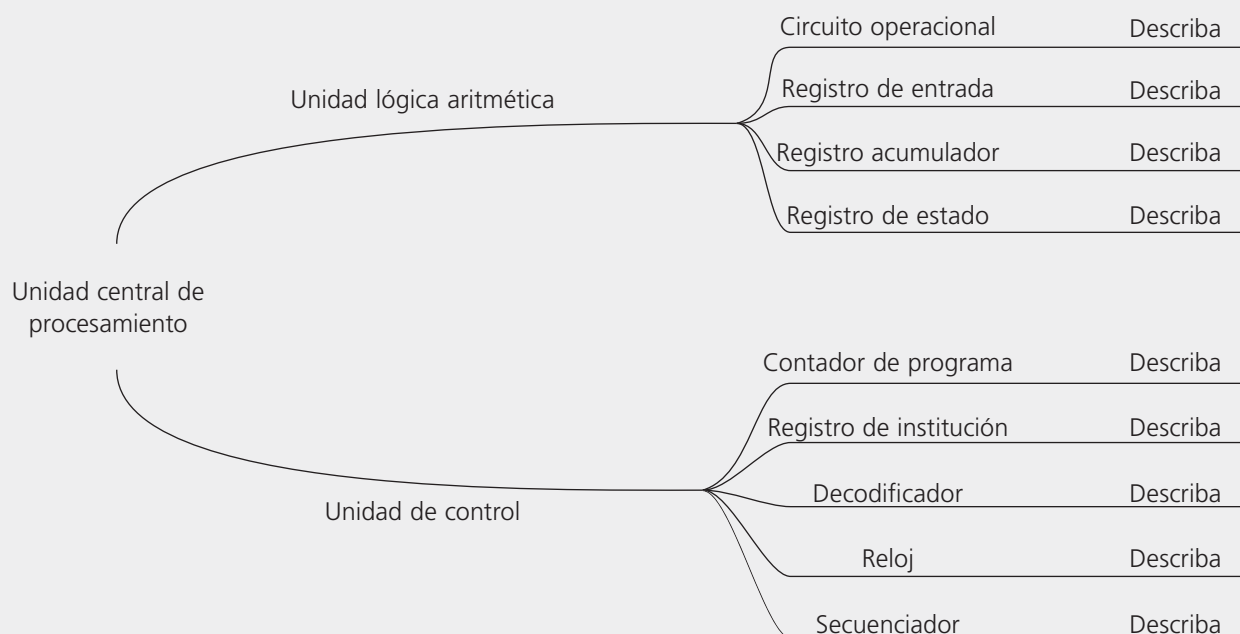
- Defina el concepto de hardware.
- ¿Qué es un dispositivo de entrada?
- ¿Qué es un dispositivo de salida?
- ¿Qué es un dispositivo de almacenamiento y qué tipos hay?
- Describa la función de las pistas y sectores en un disco magnético.
- ¿Cuál es la capacidad de un sector en un disco magnético?
- ¿Qué es el chipset?
- ¿Cuáles son las funciones principales de la unidad de control?
- Mencione las principales funciones de la unidad lógica aritmética.
- Realice una investigación documental acerca de los tipos de memoria caché y su capacidad.

### Preguntas de respuesta breve

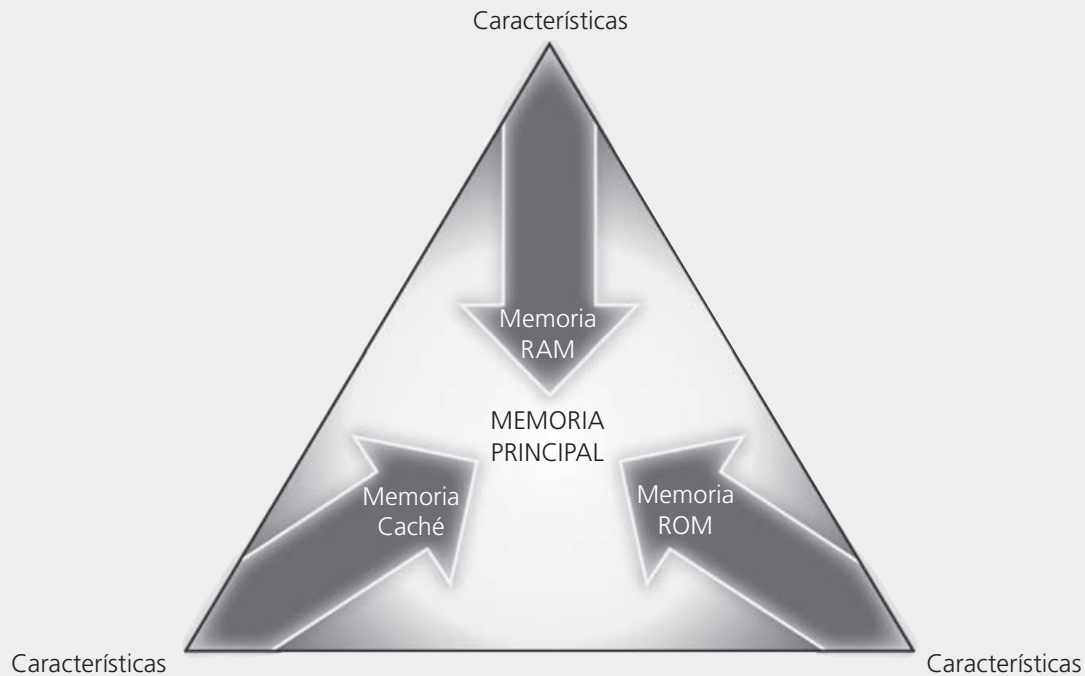
- Al dispositivo de control que consta de dos o tres ejes que se utiliza comúnmente en una computadora o videoconsola para simular acciones de mando para videojuegos se le conoce como \_\_\_\_\_.
- El dispositivo que se utiliza sobre la pantalla de una computadora o en otras superficies para leer y también puede servir como dispositivo apuntador, que habitualmente sustituye al ratón o, con menor éxito, a la tableta digitalizadora, se llama \_\_\_\_\_.
- El dispositivo que se utiliza para convertir caracteres escritos, gráficos o imágenes impresas a formato digitalizado, mediante el uso de la luz, se llama \_\_\_\_\_.
- El dispositivo que puede capturar imágenes y transmitir las a través de Internet, ya sea a una página web o a otra u otras computadoras de forma privada, es conocido como \_\_\_\_\_.

### Complemente los diagramas

Con base en los conceptos analizados en el capítulo, complete el siguiente diagrama con el fin de que comprenda, analice y describa la función de cada parte referida.



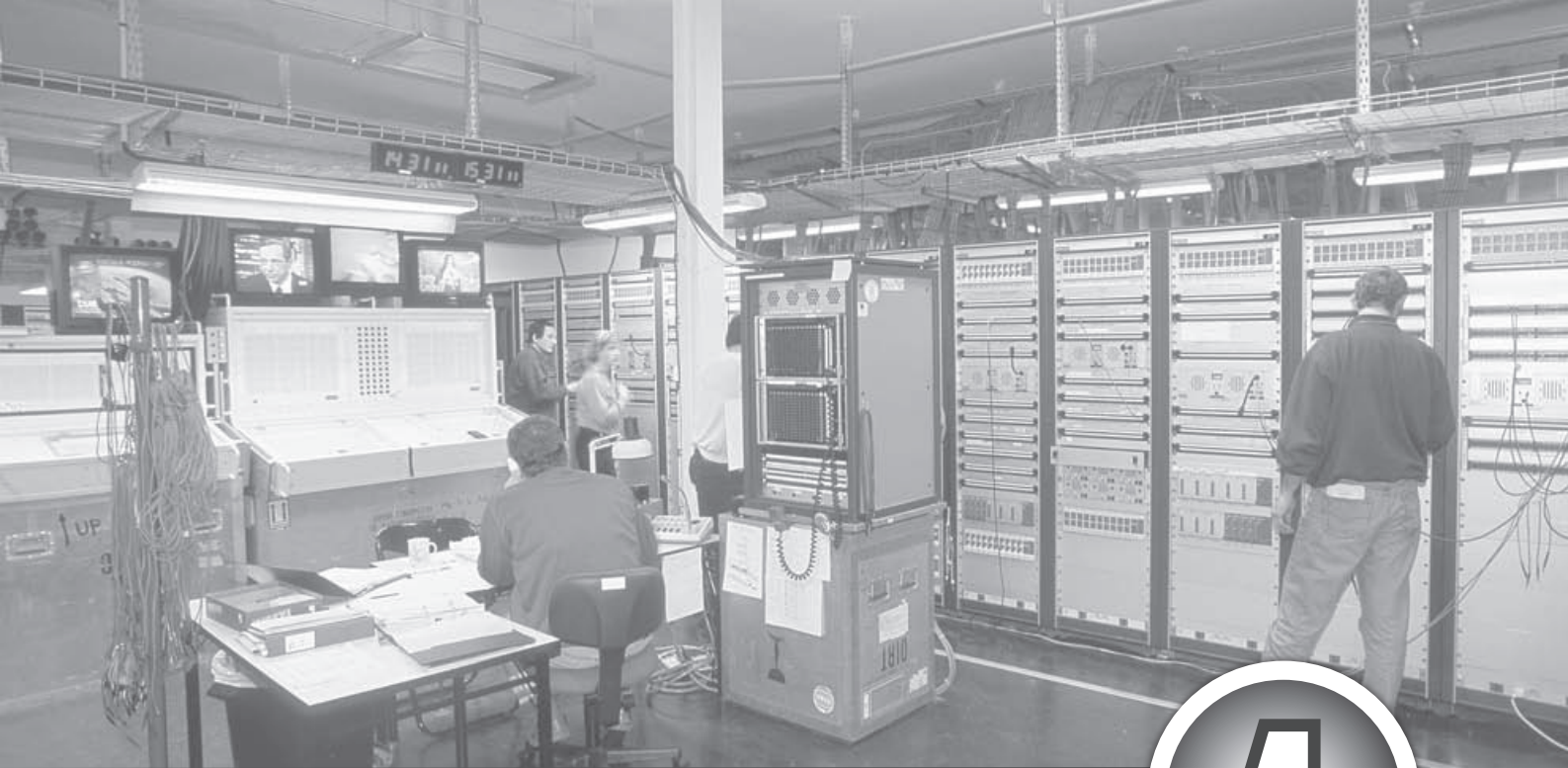
Con base en los conceptos analizados en el capítulo, complete el siguiente diagrama con el fin de que comprenda, analice y describa la función de cada parte referida.



## Bibliografía

- Beekman, G. *Introducción a la informática*. 6ª ed., Pearson Educación, Madrid, 2005.
- Cabré, M. T. *Terminology*. John Benjamins Publishing Company, 1999.
- Espinosa, P. et al. *Introducción a la informática*. 4ª ed., McGraw-Hill Interamericana de España, Madrid, 2006.
- Forouzan, L. *Introducción a la ciencia de la computación*. Thomson, 2003.
- Gilster, R. *PC Hardware: A Beginner's Guide*. McGraw-Hill Professional, 2002.
- Norton, P. *Introducción a la computación*. McGraw-Hill Interamericana, México, 2006.
- Parson, J. J. y Oja, D. *Conceptos de Computación*. Thomson, 2003.
- Real Academia Española, *Diccionario de la Lengua Española*, Vigésima segunda ed., Espasa Calpe, Madrid, 2001.
- Rodríguez, L. D. *El gran libro del PC interno*. Marcombo, 2008.
- *The Hutchinson Dictionary of Computing and the Internet*. Hodder Arnold, 2005.
- Toledo, R. M. *Introduction to Computer Science*. McGraw-Hill, 1999.
- Young, H. y Allende, B. d. M. *Glosario ALA de Bibliotecología y Ciencias de la Información*. Ediciones Díaz de Santos, 2008.





CAPÍTULO

4

# El modelo de Von Neumann

## OBJETIVOS

Al finalizar el estudio de este capítulo, el alumno debe ser capaz de:

- Describir el modelo de Von Neumann y las partes que lo conforman.
- Identificar los flujos de información en el modelo de Von Neumann.
- Explicar la forma en la que se almacenan los datos en la memoria.
- Definir los conceptos de bit y byte.
- Explicar la forma en la que se representan los diferentes tipos de datos.
- Describir las características de los códigos ASCII, EBCDIC, BCD y UNICODE.
- Definir los conceptos de programa, programa fuente y programa objeto.
- Describir los pasos del ciclo de ejecución de una instrucción.
- Explicar los diferentes tipos de direccionamiento de la memoria.
- Realizar programas en lenguaje simbólico.

## ● INTRODUCCIÓN

Con el modelo de Von Neumann a principios de la década de 1950 se pudo separar el programa de la máquina y así configurar la herramienta según se necesitara.

Las computadoras de la generación actual tienen, como propósito general, proyectar una solución a partir de una serie de instrucciones que, a través de un programa, proporcione el resultado a los problemas que se presentan.

Con este programa que contiene dichas instrucciones y que están almacenadas en la memoria, junto con los datos, las computadoras realizan cuatro funciones importantes: recibir entradas, procesar información, almacenar información y generar salidas.

En todas las computadoras existe una gran cantidad de componentes para realizar estas funciones.

Para poder construir una herramienta con el concepto de programa almacenado es necesario que se almacenen en la memoria no sólo los datos y los resultados, sino también instrucciones que definan el procedimiento y codifiquen sus instrucciones en forma numérica y las guarden junto con los datos en la misma memoria.

Con lo anterior, los datos de salida dependen de la composición de dos factores: los datos de entrada y el programa. Con los datos de entrada se pueden generar diversas salidas si cambia el programa. Igualmente, con el mismo programa, se pueden generar diferentes salidas, si cambian las entradas. Finalmente, si los datos de entrada y el programa permanecen igual, las salidas deberán ser las mismas.

¿Entonces qué esperamos nosotros? Igual resultado cada vez que los datos de entrada así como el programa sean similares.

## ● EL MODELO

Si a usted no le interesan en lo más mínimo los mecanismos internos de una computadora, simplemente puede definirla como una caja negra. Sin embargo, aun así necesita definir el trabajo realizado por una computadora para distinguirla de otros tipos de cajas negras como podrían ser las de los aviones.

Puede pensar en una computadora como un simple procesador de datos. Si seguimos esta idea, una computadora actúa como una caja negra que acepta datos de entrada, los procesa y por último crea datos de salida. Aunque este modelo puede definir la funcionalidad de una computadora hoy en día, es demasiado general. Con este modelo, muchas máquinas pueden ser computadoras, como podría ser el caso de una calculadora de bolsillo (lo cual es cierto, literalmente).

Otro problema con este modelo es que no especifica el tipo de procesamiento o si es posible más de un tipo de procesamiento. En otras palabras, no queda claro cuántos tipos de conjuntos de operaciones puede realizar una má-

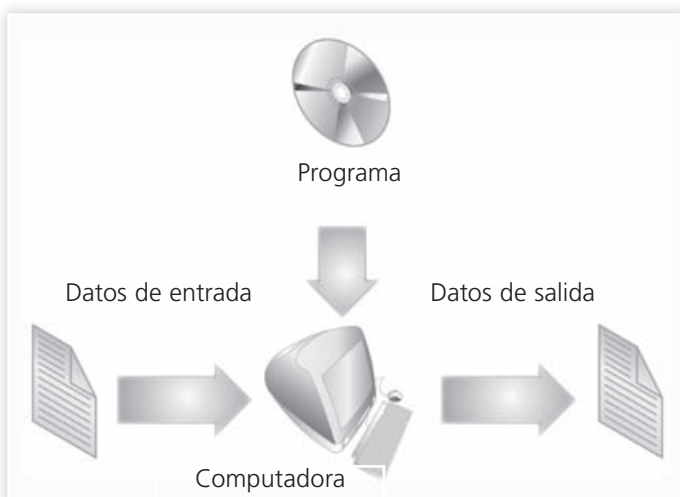


Figura 4.1

quina basada en este modelo. ¿Se trata de una máquina para un propósito específico o una máquina para un propósito general?

Este modelo podría representar una computadora para un propósito específico (o procesador) que está diseñada para realizar alguna tarea especial como controlar la temperatura de un edificio o el uso de combustible en un automóvil. Sin embargo, las computadoras, según se usa el término en la actualidad, son máquinas de propósito general. Pueden realizar muchos tipos distintos de tareas. Esto implica que necesitamos cambiar nuestro modelo para reflejar las computadoras reales de hoy.

Un mejor modelo para una computadora de propósito general es agregarle un elemento extra: el programa, que es el conjunto de instrucciones que indican a la computadora qué hacer con los datos. En los primeros días de las computadoras, las instrucciones se ejecutaban al cambiar el cableado o apagar y encender una serie de interruptores. Actualmente, un programa es una serie de instrucciones escritas en un lenguaje de computadora.

En este modelo, los datos de salida dependen de la combinación de dos factores: los datos de entrada y el programa. Como ya se explicó, con los mismos datos de entrada se pueden generar diferentes datos de salida si se cambia el

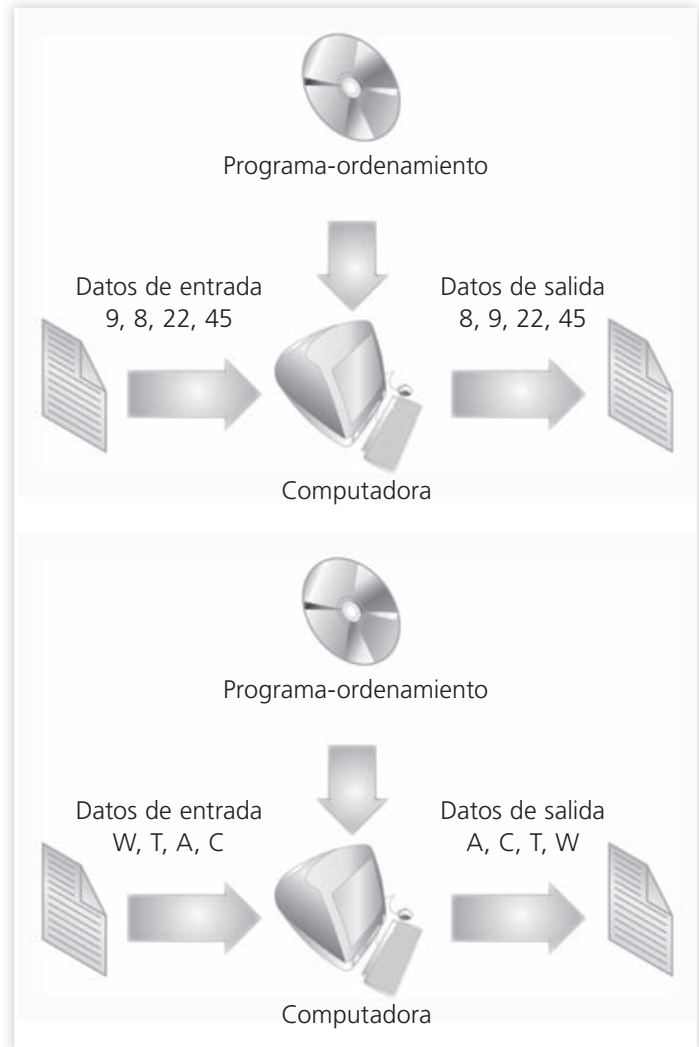


Figura 4.2



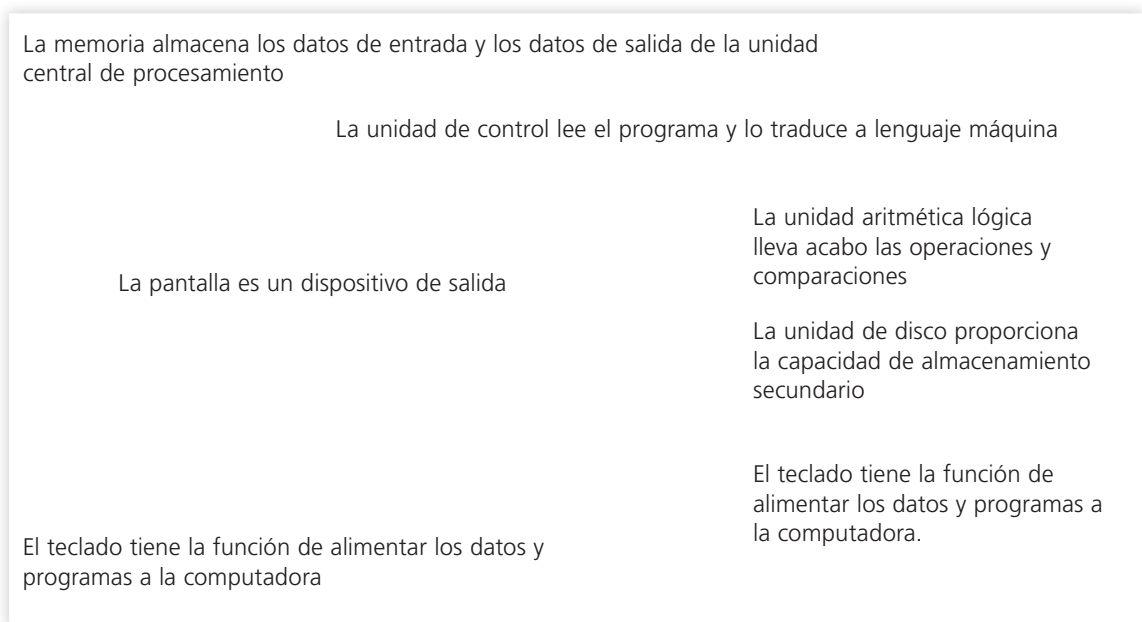
Figura 4.3

programa. Finalmente, si los datos de entrada y el programa permanecen igual, los datos de salida deberán ser siempre los mismos. Veamos tres casos.

La figura 4.1 muestra un programa que procesa datos de entrada y genera datos de salida.

La figura 4.2 muestra el mismo programa de ordenamiento con datos distintos. Aunque el programa es el mismo, la salida es diferente porque se procesan distintos datos de entrada.

La figura 4.3 muestra los mismos datos de entrada con diferentes programas. Cada programa hace que la computadora ejecute distintas operaciones con los mismos datos de entrada. El primer programa ordena los datos, el segundo suma los datos y el tercero encuentra el número más pequeño.



**Figura 4.4** Subsistemas en un equipo de cómputo.

Desde luego, usted espera el mismo resultado cada vez que tanto los datos de entrada como el programa sean los mismos. En otras palabras, cuando el mismo programa se ejecuta con la misma entrada, usted espera la misma salida.

## ● LOS CUATROS SUBSISTEMAS

El modelo define una computadora con cuatro subsistemas: memoria, unidad lógica aritmética, unidad de control y unidad de entrada/salida.

### ● Memoria

La memoria es el área de almacenamiento, donde los programas y los datos se almacenan durante el procesamiento.

A la cantidad de palabras que forman la memoria se le denomina capacidad de memoria. De este modo, cuanto mayor sea el número de palabras mayor será el número de instrucciones y datos que podrá almacenar la computadora.

Una palabra está formada a su vez de unidades más elementales llamadas bits, del mismo modo que en el lenguaje natural una palabra está formada por letras. Cada bit sólo puede guardar dos valores, el valor 0 o el valor 1; por eso se dice que son elementos binarios.

### ● Unidad lógica aritmética

La unidad lógica aritmética (ALU, por sus siglas en inglés) es donde tienen lugar el cálculo aritmético y las operaciones lógicas y lo hacen a una gran velocidad. Si una computadora es un procesador de datos, usted debería poder realizar operaciones aritméticas con los datos (suma, resta, multiplicación, división). También debería poder realizar operaciones lógicas con ellos (por ejemplo, encontrar el menor de dos elementos de datos).

### ● Unidad de control

La unidad de control determina las operaciones de la memoria de la ALU y del subsistema de entrada/salida. Podríamos decir que la unidad de control gobierna y coordina las actividades de una computadora de la misma forma que el cerebro controla y coordina las actividades del cuerpo humano.

### ● Unidad de entrada/salida

El subsistema de entrada acepta datos de entrada y el programa desde el exterior de la computadora; el subsistema de salida envía el resultado del procesamiento al exterior. La definición del subsistema de entrada/salida es muy amplia; también incluye los dispositivos de almacenamiento secundarios como un disco o cinta que almacenan datos y programas para procesamiento. Un disco se considera un dispositivo de salida cuando almacena los datos que se obtienen como resultado del procesamiento y se considera un dispositivo de entrada cuando lee los datos del disco.

## ● EL PAPEL DE LA MEMORIA EN LA COMPUTADORA

La gente en la industria de la computación con frecuencia utiliza el término “memoria” para referirse a la memoria RAM (memoria de acceso aleatorio). Una computadora utiliza RAM para mantener instrucciones y datos temporales necesarios para realizar tareas. Eso permite que la CPU (unidad central de procesamiento) de la computadora acepte instrucciones y datos almacenados en la memoria muy rápidamente.

Un buen ejemplo de esto es cuando la CPU carga un programa de una aplicación, como sería un procesador de palabras o un programa de diseño en la memoria, permitiendo así que el programa de esa aplicación trabaje lo más rápido y eficientemente posible. En términos prácticos, tener un programa cargado en la memoria significa que se puede realizar el trabajo más rápido teniendo que esperar menos tiempo para que la computadora realice las tareas.

Este proceso de colocar elementos en la CPU necesita un lugar donde pueda obtenerlos más rápidamente y es similar a la colocación de diversos archivos electrónicos y documentos que está utilizando en la computadora en una sola carpeta o directorio. Al hacer esto, mantiene a la mano todos los archivos que necesita y evita buscarlos en distintos lugares cada vez que los necesita.



## ● ¿CÓMO SE ALMACENAN LAS INSTRUCCIONES EN LA MEMORIA?

Si en las celdas de memoria sólo caben números, entonces habrá que convertir las instrucciones en números para poder emplearlas. Para codificarlas se debe considerar cuántas y cuáles habrá disponibles, así como el esquema de codificación por emplear.

### ● Almacenamiento de datos

John von Neumann observó la ineficacia de la computadora ENIAC al utilizar una aritmética decimal, esto porque era una electrónica muy complicada, susceptible a fallos y un sistema de programación cableado o mediante tarjetas perforadas.

Von Neumann realizó un diseño básico el cual aplicó en la computadora EDVAC, en la cual se utilizaban dos nuevos conceptos:

- a) La aritmética binaria, la cual simplificaba la implementación electrónica, lo que proporcionaba menores causas de fallos.
- b) El programa almacenado, esto es, almacenar las instrucciones del programa de una computadora directamente en la memoria de la misma, de esta manera la velocidad de proceso se incrementa considerablemente.

Sólo se verán, a manera de una idea descriptiva, los procesos que suceden dentro de la máquina, aun cuando no se conozca todavía su estructura interna. El método consiste en indagar los pasos necesarios y el orden que siguen para efectuar operaciones sencillas sobre elementos de información, de modo que se llegue al resultado deseado, que será, por ejemplo, una sencilla operación aritmética sobre números enteros. Para esto, es necesario definir con todo cuidado dos tipos de objetos: los datos y las operaciones o funciones que actúan sobre ellos, y si una computadora es un dispositivo electrónico, lo mejor será almacenar los datos en forma electrónica. Esto implica que una computadora puede almacenar datos en uno de los dos estados: 1, 0.

Es natural pensar que los datos que usa en la vida diaria no están sólo en uno de dos estados. Nuestro sistema de numeración emplea 10 dígitos (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9). Este tipo de información no se puede almacenar en una computadora; al menos, no en la forma que conocemos, es necesario cambiarla al sistema de numeración binario que utiliza sólo dos estados (0 y 1).

También es necesario además procesar otros tipos de datos (números, texto, imágenes, audio, video). Estos datos no pueden almacenarse en una computadora directamente, es necesario cambiarlos a una forma apropiada (ceros y unos).

## ● DATOS DENTRO DE LA COMPUTADORA

Es responsabilidad de los dispositivos de entrada/salida o de los programas codificar y decodificar (interpretar un patrón de bits como texto, número, audio y video).

Los datos, a diferencia de la información, son utilizados por diversos métodos para comprimir la información a fin de permitir una transmisión o almacenamiento más eficaces. Aunque el procesador de la computadora hace una distinción vital de la información entre los programas y los datos, la memoria y muchas otras partes de la computadora no la hace. Ambos son registrados temporalmente según la instrucción que se le dé. Es como un pedazo de papel que no sabe ni le importa lo que se escriba en él: un poema de amor, las cuentas del banco o instrucciones para un amigo. Es lo mismo que la memoria

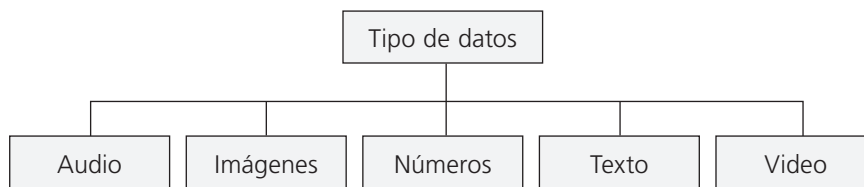


de la computadora. Sólo el procesador reconoce la diferencia entre datos e información de cualquier programa. Para la memoria de la computadora, y también para los dispositivos de entrada y salida (E/S) y almacenamiento en disco, un programa es solamente más datos, más información que debe ser almacenada, movida o manipulada. La cantidad de información de un mensaje puede ser entendida como el número de símbolos posibles que representan el mensaje. Los símbolos que representan el mensaje no son más que datos significativos. En su concepto más elemental, la información es un mensaje con un contenido determinado emitido por una persona hacia otra y, como tal, representa un papel primordial en el proceso de la comunicación, a la vez que posee una evidente función social. A diferencia de los datos, la información tiene significado para quien la recibe; por eso, los seres humanos siempre han tenido la necesidad de cambiar entre sí información que luego transforman en acciones. *La información es, entonces, conocimientos basados en los datos a los cuales, mediante un procesamiento, se les ha dado significado, propósito y utilidad.*

La pregunta es que si necesitáramos más de una computadora para procesar diferentes tipos de datos, lógicamente esta solución no sería práctica porque los datos por lo general son una mezcla de distintos tipos; aunque un banco procesa principalmente números, también necesita almacenar los nombres de sus clientes a manera de texto.

## TIPOS DE DATOS

Como ya se mencionó, los datos se presentan de diferentes formas: numéricos, texto, audio, imágenes y video.



**Figura 4.5** Esquema de tipos de datos.

### ● Audio

Una computadora también puede manejar datos de audio. Usted puede reproducir música en una computadora e introducir su voz como datos.

### ● Imágenes

Los programas de procesamiento de imágenes en computación son de los que más existen y nos permiten manipular gráficos, crear imágenes, reducirlas, ampliarlas, rotarlas, etcétera.

### ● Números

Los programas utilizados en arquitectura o en ingeniería que procesa una computadora son de tipo numérico, aritmético, algebraico o trigonométrico; por ejemplo, es posible la resolución de raíces en una ecuación.

## ● Texto

En este tipo de datos se utilizan programas de procesamiento de palabras o texto, que nos permiten corregir, borrar, justificar, mover, eliminar párrafos completos o sólo parte de ellos, corregir ortografía, etcétera.

## ● Video

Una computadora puede usarse no sólo para mostrar películas sino también para crear los efectos especiales que se ven en ellas, es decir, datos de video.

## ● ¿QUÉ ES UN BIT?

Es la mínima pulsación electrónica que recibe una computadora (bit, binary digit: dígito binario); es decir, es la mínima cantidad de información (datos) que recibe una computadora y puede ser ya sea 0 o 1 y representa el estado de un dispositivo que puede tomar uno de dos estados. Un foco puede estar apagado o encendido. El significado o representación es la siguiente: 1 = encendido y 0 = apagado. Un interruptor electrónico puede representar un bit. Actualmente las computadoras utilizan varios dispositivos binarios de dos estados para almacenar datos.

## ● PATRÓN DE BITS

Mencionaremos entonces que un solo bit no podrá resolver el problema de la representación de datos; si cada pieza de datos pudiera representarse por un 1 o un 0, entonces sólo se necesitaría un bit. Sin embargo, usted necesita almacenar números más grandes, además de texto, gráficos y otros tipos de datos.

Es muy frecuente que las manipulaciones de bits requieran la construcción de un patrón determinado (máscara de bits o bitmask), que sirva como plantilla para comparaciones u operando de una expresión. Por supuesto, la forma más directa es escoger un número de longitud adecuada y echar mano de nuestros conocimientos de álgebra binaria para calcular el valor correspondiente del patrón deseado.

Para representar diferentes tipos de datos se utiliza un patrón de bits, una secuencia o cadena de bits. La figura 4.6 muestra un patrón de bits formado por 16 bits, que es una combinación de ceros (0) y unos (1). Esto significa que si quiere almacenar un patrón de bits formado por 16 bits, necesita 16 interruptores electrónicos. Si quiere almacenar 1 000 patrones de bits, cada uno de 16 bits, necesita 16 000 bits y así sucesivamente.

0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0
16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

**Figura 4.6** Patrón de bits formado por 16 bits.

La memoria de la computadora sólo almacena los datos como patrones de bits. Es responsabilidad de los dispositivos de entrada/salida o de los programas interpretar un patrón de bits como un número, texto o algún otro tipo de datos. Los datos se codifican cuando entran a la computadora y se decodifican cuando se presentan al usuario.

## ● BYTE

Es la agrupación de 8 bits, un patrón con una longitud de 8 bits se llama byte. Este término también se ha utilizado para medir el tamaño de la memoria o de otros dispositivos de almacenamiento y se abrevia con la letra “B”. La memoria de una computadora que puede almacenar 8 millones de bits de información es una memoria de 1 millón de bytes.

En la tabla siguiente se muestran los múltiplos de los bytes los cuales nos facilitarán hacer referencia a una gran cantidad de bytes contenidos en un archivo o dispositivo de almacenamiento, así como también para cuantificar la capacidad de almacenamiento en la memoria principal.

**Tabla 4.1**

Nombre	Equivalencia
Bit	Dígito binario
Byte (B)	8 bits
Kilobyte (KB)	2 <sup>10</sup> = 1024 bytes
Megabyte (MB)	1 024 KB 2 <sup>20</sup> = 1 048 576 bytes
Gigabyte (GB)	1 024 MB 1 048 576 KB 2 <sup>30</sup> = 1 073 741 824 bytes
Terabyte (TB)	1 024 GB 1 048 576 MB 1 073 741 824 KB 2 <sup>40</sup> = 1 099 511 627 776 bytes
Pentabyte (PB)	1 024 TB 1 048 576 GB 1 073 741 824 MB 1 099 511 627 776 KB 2 <sup>50</sup> = 1 125 899 906 842 624 bytes
Exabyte (EB)	1 024 PB 1 048 576 TB 1 073 741 824 GB 1 099 511 627 776 MB 1 125 899 906 842 624 KB 2 <sup>60</sup> = 1 152 921 504 606 846 976 bytes

Representa los múltiplos del byte.

## ● REPRESENTACIÓN DE TEXTO

Un texto en cualquier idioma es una secuencia de símbolos usados para representar una idea en ese idioma. Por ejemplo, el idioma inglés utiliza 26 símbolos (A, B, C, ..., Z) para representar las letras mayúsculas, 26 símbolos (a, b, c, ..., z) para representar las letras minúsculas, 9 símbolos (0, 1, 2, ..., 9) para representar los caracteres numéricos (no números; la diferencia se verá más adelante) y símbolos (. ? : ; ... , !) para representar la puntuación. Otros símbolos, como el espacio en blanco, la línea nueva y el tabulador, se usan para alineación de texto y legibilidad.

Usted puede representar cada símbolo con un patrón de bits. Dicho de otra forma, el texto, como la palabra “BIT”, formada por tres símbolos, puede representarse como 3 patrones de bits, en los que cada patrón define un solo símbolo.

Tabla 4.2 Código BCD.

Dígito decimal	BCD 8421
0	0
1	1
2	10
3	11
4	100
5	101
6	110
7	111
8	1000
9	1001

Utilizando el código ASCII de 7 bits, representaremos la palabra bit.

Letra	B	I	T
Código decimal	66	73	84
Código binario	1000010	1001001	1010100

## ● CÓDIGOS

Un código es un conjunto de símbolos y normas que permiten la representación de información. Gracias a los códigos es posible que las computadoras (que sólo trabajan con datos binarios) puedan procesar información que no es numérica. Los códigos digitales permiten la representación de números, letras y señales de control usando únicamente bits.

Seguramente el lector debe conocer algunos códigos, como la clave Morse, donde cada letra se representa mediante una secuencia de puntos y rayas. De modo similar, las antiguas tarjetas perforadas podían contener información gracias al código Hollerith, el cual asociaba la posición de las perforaciones con símbolos alfabéticos específicos.

### ● BCD

El código binario decimal o BCD (del inglés *Binary-Coded Decimal*), también llamado código 8421, representa cada dígito decimal por medio de cuatro dígitos binarios. El BCD no tiene equivalencia para letras. Este código asigna una representación binaria de 4 bits, entre 1010 y 1111, a cada dígito entre 0 y 9 sin signo. La conversión entre las representaciones BCD y decimal se puede llevar a cabo simplemente sustituyendo 4 dígitos BCD por cada dígito decimal y viceversa. Sin embargo, en la práctica se suelen agrupar dos dígitos BCD en un byte de 8 bits, que por tanto puede representar cualquier valor comprendido entre 0 y 99. El código BCD se puede utilizar en operaciones aritméticas. La suma es la más importante de estas operaciones, ya que las otras tres se pueden llevar a cabo utilizando la suma.

### ● EBCDIC

Este código diseñado por la IBM es una versión ampliada del BCD y requiere de 8 bits, con los cuales puede representar letras y símbolos, además de los números.

En las transmisiones de datos es necesario utilizar un gran número de caracteres de control para la manipulación de los mensajes y realización de otras funciones, de ahí que el código BCD se extendiera a una representación utilizando 8 bits, que dio origen al código EBCDIC (del inglés *Extended Binary Coded Decimal Interchange Code* o código de intercambio del código binario decimal extendido).

### ● ASCII

El código ASCII (*American Standard Code for Information Interchange* o Código Estadounidense Estándar para el Intercambio de Información) agrupa 7 bits con los que se representan 96 caracteres y 32 símbolos de control. Se utiliza para el intercambio de información

Tabla 4.3 Código EBCDIC.

0000	0	0001	1	0010	2	0011	3	0100	4	0101	5	0110	6	0111	7	1000	8	1001	9	1010	A	1011	B	1100	C	1101	D	1110	E	1111	F					
0000	NUL	DLE	DS	SOS	FS	SYN	PN	SP	&	/	-	.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	{	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
0001	SOH	DC1	SOS	SOS	SOS	SOS	SOS	64	80	81	96	97	98	99	112	128	144	145	146	160	176	192	208	224	240	256	272	288	304	320	336	352	368			
0010	STX	DC2	FS	FS	FS	FS	FS	65	82	82	98	98	98	98	113	129	145	145	162	178	194	210	226	242	258	274	290	306	322	338	354	370	386			
0011	ETX	TM	35	35	35	35	35	67	83	83	99	99	99	115	131	147	147	163	179	195	211	227	243	259	275	291	307	323	339	355	371	387	403			
0100	PF	RES	BYP	BYP	BYP	BYP	BYP	68	84	84	100	100	100	116	132	148	148	164	180	196	212	228	244	260	276	292	308	324	340	356	372	388	404	420		
0101	HT	NL	LF	LF	LF	LF	LF	69	85	85	101	101	101	117	133	149	149	165	181	197	213	229	245	261	277	293	309	325	341	357	373	389	405	421		
0110	LC	BS	ETB	ETB	ETB	ETB	ETB	70	86	86	102	102	102	118	134	150	150	166	182	198	214	230	246	262	278	294	310	326	342	358	374	390	406	422		
0111	DEL	IL	ESC	ESC	ESC	ESC	ESC	71	87	87	103	103	103	119	135	151	151	167	183	199	215	231	247	263	279	295	311	327	343	359	375	391	407	423		
1000		CAN	40	40	40	40	40	72	88	88	104	104	104	120	136	152	152	168	184	200	216	232	248	264	280	296	312	328	344	360	376	392	408	424		
1001	RLF	EM	41	41	41	41	41	73	89	89	105	105	105	121	137	153	153	169	185	201	217	233	249	265	281	297	313	329	345	361	377	393	409	425		
1010	SMM	CC	SM	SM	SM	SM	SM	74	90	90	106	106	106	122	138	154	154	170	186	202	218	234	250	266	282	298	314	330	346	362	378	394	410	426	442	
1011	VT	CU1	CU2	CU2	CU2	CU2	CU2	75	91	91	107	107	107	123	139	155	155	171	187	203	219	235	251	267	283	299	315	331	347	363	379	395	411	427	443	
1100	FF	IFS	44	44	44	44	44	76	92	92	108	108	108	124	140	156	156	172	188	204	220	236	252	268	284	300	316	332	348	364	380	396	412	428	444	
1101	CR	IGS	ENQ	ENQ	ENQ	ENQ	ENQ	77	93	93	109	109	109	125	141	157	157	173	189	205	221	237	253	269	285	301	317	333	349	365	381	397	413	429	445	
1110	SO	IRS	ACK	ACK	ACK	ACK	ACK	78	94	94	110	110	110	126	142	158	158	174	190	206	222	238	254	270	286	302	318	334	350	366	382	398	414	430	446	462
1111	SI	IUS	BEL	BEL	BEL	BEL	BEL	79	95	95	111	111	111	127	143	159	159	175	191	207	223	239	255	271	287	303	319	335	351	367	383	399	415	431	447	463





entre dispositivos fabricados por diferentes empresas y para transmisión telefónica de datos. La versión extendida del código ASCII utiliza 8 bits para manejar 255 caracteres.

Los códigos del 0 al 31 no se utilizan para caracteres. Éstos se denominan caracteres de control ya que se utilizan para acciones como:

- Retorno de carro (CR).
- Timbre (BELL).
- Los códigos 65 al 90 representan las letras mayúsculas.
- Los códigos 97 al 122 representan las letras minúsculas (si cambiamos el sexto bit, se pasa de mayúscula a minúscula; esto equivale a agregar 32 al código ASCII en base decimal).
- No se representa ninguna letra con tilde.

Su uso primordial es facilitar el intercambio de información entre sistemas de procesamiento de datos y equipos asociados y dentro de sistemas de comunicación de datos.

## ● Unicode

Unicode es un sistema para representar caracteres de todos los diferentes idiomas en el mundo. Unicode es un sistema de codificación de caracteres de 16 bits desarrollado en 1991. Unicode puede representar cualquier carácter a través de un código de 16 bits, independientemente del operativo o el idioma de programación utilizado. Incluye casi todos los alfabetos actuales (incluido árabe, armenio, cirílico, griego, hebreo y latín) y es compatible con el código ASCII.

Una nueva norma, llamada Estándar Unicode (Unicode Worldwide Code Standard o Estándar del Código Universal Unicode), se usa en las computadoras con Windows NT, IE4 y Netscape 4 entienden al Unicode y su uso se está extendiendo. El Unicode versión 3.0 contiene 49,194 caracteres de los utilizados en los idiomas más importantes del mundo. Además de letras y números, el Unicode incluye puntuación, símbolos matemáticos y técnicos, formas geométricas, caracteres gráficos y modelos del Braille. Unicode contiene el código ASCII de norma como un subconjunto.

## ● REPRESENTACIÓN DE IMÁGENES

Hoy en día las imágenes se representan en una computadora mediante uno de dos métodos: gráfico de mapa de bits o gráfico de vectores.

### ● Mapa de bits

En este método, una imagen se divide en una matriz de píxeles (picture elements: elementos de imagen), donde cada píxel es un pequeño punto. El tamaño del píxel depende de lo que se conoce como resolución. Por ejemplo, una imagen puede dividirse en 1 000 píxeles o 10 000 píxeles. En el segundo caso, aunque hay una mejor representación de la imagen (mejor resolución), se necesita más memoria para almacenarla.

Después de dividir una imagen en píxeles, a cada píxel se le asigna un patrón de bits. El tamaño y el valor del patrón dependen de la imagen. Para una imagen formada sólo por puntos blancos y negros (por ejemplo, un tablero de ajedrez), un patrón de bits es suficiente para representar un píxel. Un patrón de 0 representa un píxel negro y uno de 1 re-

presenta un pixel blanco. Luego los patrones se registran uno tras otro y se almacenan en la computadora.

A continuación se muestra un fragmento de la imagen ampliado en donde se pueden observar los pixeles y la coloración de los mismos. En la vista en miniatura se observa con claridad el objeto, representado por  $256 \times 256$  pixeles (65 536 pixeles totales) y una profundidad de color de 24 bits en formato RGB (Red, Green y Blue) en donde se tienen 8 bits para representar cada uno de los colores. En la vista ampliada sólo vemos el perfil izquierdo del tigre mostrando el ojo, y podemos observar los pixeles.

### ● Gráficos vectoriales



Figura 4.7 Imagen de tigre blanco.

El problema con el método de los gráficos de mapa de bit es que los patrones de bits exactos para representar una imagen particular deben guardarse en una computadora. Posteriormente, si se desea cambiar el tamaño de la imagen debe cambiarse el tamaño de los pixeles, lo cual crea una apariencia difusa y granulada. No obstante, el método de gráficos vectoriales no guarda los patrones de bits. Una imagen se descompone en una combinación de curvas y líneas. Cada curva o línea se representan por medio de una fórmula matemática. Por ejemplo, una línea puede describirse mediante las coordenadas de sus puntos extremos y un círculo puede describirse mediante las coordenadas de su centro y la longitud de su radio. La combi-

nación de estas fórmulas se almacena en una computadora. Cuando la imagen se va a desplegar o imprimir, el tamaño de la imagen se proporciona al sistema como una entrada. El sistema rediseña la imagen con el nuevo tamaño y usa la misma fórmula para dibujar la imagen. En este caso, cada vez que una imagen se dibuja, la fórmula se vuelve a evaluar.

Los gráficos vectoriales, también conocidos como gráficos orientados a objetos, son el segundo gran grupo de imágenes digitales. Son más simples que los gráficos de mapas de bits, ya que en ellos las imágenes se almacenan y representan por medio de trazos geométricos controlados por cálculos y fórmulas matemáticas, tomando algunos puntos de la imagen como referencia para construir el resto.

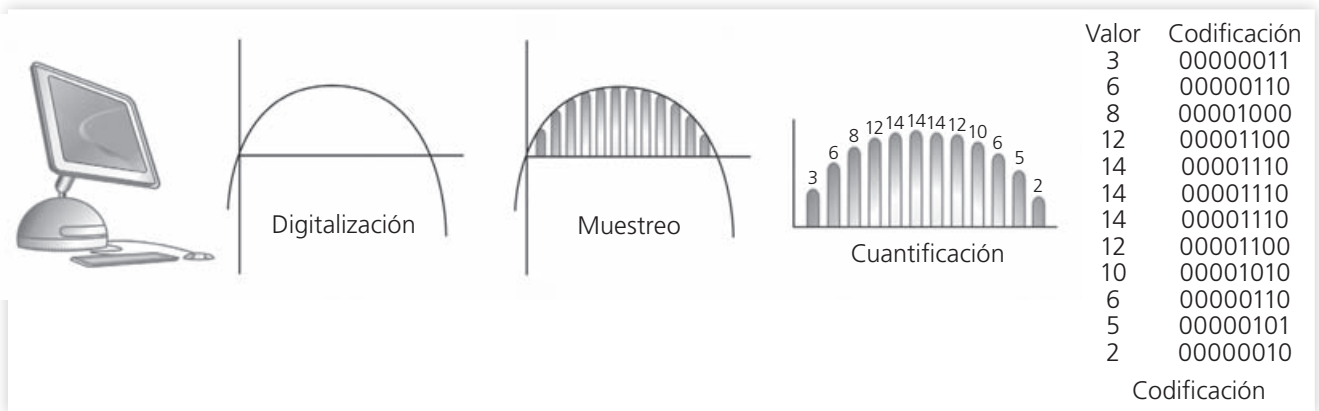
Por tanto, las imágenes en los gráficos vectoriales no se construyen pixel a pixel, sino que se forman a partir de vectores, que son objetos formados por una serie de puntos y líneas rectas o curvas definidas matemáticamente.

Por ejemplo, hemos visto que una línea se define en un gráfico de mapa de bits mediante las propiedades de cada uno de los pixeles que la forman, mientras que en un gráfico vectorial se hace por la posición de sus puntos inicial y final y por una función que describe el camino entre ellos. Análogamente, un círculo se define vectorialmente por la posición de su punto central (coordenadas  $x, y$ ) y por su radio ( $r$ ).

## ● REPRESENTACIÓN DE AUDIO

Para digitalizar el sonido se pueden utilizar diversos dispositivos; sin embargo, la forma más simple de hacerlo es utilizar la tarjeta de sonido y cualquier otro dispositivo que podamos usar para generar sonido; puede ser un micrófono, un reproductor de discos, etcétera.

El primer paso para convertir (digitalizar) el sonido será el muestreo o *sampling*, el cual consiste en tomar muestras a intervalos de tiempo regulares; las muestras se cuantifican. La cuantificación significa asignar un valor (de un conjunto) a una muestra. Los valores cuantificados se cambian a patrones binarios y se almacenan en un patrón de bits para cada muestra.



**Figura 4.8** Digitalización de audio.

Debemos definir la frecuencia de muestreo, ya que ésta nos indica la cantidad de muestras que se toman en determinado intervalo de tiempo, por ejemplo, en un segundo. Por lo general, la frecuencia se da en hercios (ciclos por segundo), y podemos variar desde 8000 hasta 48000.

Al igual que en las imágenes, se debe definir la resolución o profundidad del sonido, que es un número que indica cuántos bits (longitud del patrón de bits) se utilizan para representar cada muestra. Por razones obvias, a mayor resolución y frecuencia de muestreo mejor será la calidad del sonido almacenado.

Supongamos que queremos almacenar un sonido con dos canales, es decir, sonido estéreo con una frecuencia de muestreo de 44 100 hercios y 16 bits. Esto significa que se deben tomar unas 44 100 muestras por segundo y cada una se representará con 16 bits.

Por tanto, si queremos saber cuántos ceros y unos se necesitan para almacenar 3.5 minutos de sonido digital con calidad de CD, debemos realizar el siguiente cálculo:

3.5 minutos × 60 segundos = 210 segundos.
210 segundos × 44 100 muestras por segundo = 9 261 000 muestras
9 261 000 muestras × 16 bits = 148 176 000 bits
148 176 000 bits × 2 canales = 296 352 000 bits
296 352 000 bits/8 bits por byte = 37 044 000 bytes
37 044 000 bytes/1 024 000 bytes por MB = 36.17578125 MB

Entonces, para almacenar una canción de 3.5 minutos con calidad de CD se requieren 296 352 000 bits, que son aproximadamente 36.2 MB.

Como podemos ver, el tamaño de almacenamiento requerido para un audio de estas características es demasiado. Es por eso que hoy en día existen numerosas cantidades de formatos de audio utilizados para representar el sonido, los cuales nos permiten comprimir el tamaño de los archivos. En seguida se presentan algunos de estos formatos con sus descripciones.

### Advanced Audio Coding (Codificación de Audio Avanzada)

Codificación estándar para audio reconocida por ISO en el patrón MPG-2. En teoría, almacena más que el MP3 en menos espacio. Es el formato de audio que utiliza Apple para los archivos de audio que reproduce el iPod y que pueden comprarse a través de Internet. Extensión: aac.

### WAV

Fue desarrollado por Microsoft e IBM y apareció por primera vez para el ambiente Windows en 1995. Los archivos de audio guardados en el formato de sonido Microsoft tienen esta extensión. Con el tiempo se convirtió en un estándar de grabación para música de CD. Su soporte de reproducción es uno de los más importantes pues funciona en cualquier aplicación de Windows y en equipos domésticos comunes con reproductor de CD. Extensión: wav.

### MPEG

El MP3 (MPEG-1 Audio Layer 3) es un códec de audio muy extendido. Los archivos creados con este códec tienen la extensión .mp3, por lo que también se le llama formato MP3. Su peculiaridad es su tamaño de compresión: 11 a 1, lo que quiere decir que si un CD de música normal contiene unas 13 canciones, en un CD con MP3 tendríamos 143. Aparte del ahorro de espacio hay que añadir que no se pierde calidad de sonido en tasas de bits (*bit rates*) normales o incluso, en un archivo MP3 de la tasa de bits máxima sacado de un disco de vinilo, puede tener mayor calidad de sonido que un archivo de CD. Extensión: mp3.

### AU (Audio for Unix)

Se utiliza en archivos de sonido con sistema Unix de Sun<sup>TM</sup> Microsystems and NeXT<sup>TM</sup>, la extensión AU viene de Audio y también funciona como estándar acústico para el lenguaje de programación JAVA. Extensión: au.

### WMA (Windows Media Audio)

Es la abreviatura de Windows Media Audio. Es la versión de Windows para comprimir audio. Es muy parecido al MP3. No sólo reduce el tamaño de archivos grandes, sino que también se adapta a diferentes velocidades de conexión en caso de que se necesite reproducir en Internet en tiempo real. Extensión: wma.

### Ogg Vorbis

El funcionamiento de este formato de compresión es similar al de los anteriores, pues también se utiliza para guardar y reproducir música digital. Lo que diferencia a Ogg Vorbis del resto del grupo es que es gratuito, abierto y no está patentado. Su principal atractivo es la importante reducción que hace de un archivo de audio sin restarle calidad. Asimismo, se distingue por su versatilidad para reproducirse en prácticamente cualquier dispositivo y por ocupar muy poco espacio. Extensión: ogg.

### Real Networks Real Audio

Soporte multimedia creado por la empresa Real Networks, con una alta tasa de compresión y algoritmos especiales que reducen considerablemente el tamaño de los archivos de

sonido y video. No es tan famoso como el MP3, aunque su capacidad de *streaming* lo hace ideal para transmitirse en vivo a través de la red. Extensión: .ra, .ram, .rm, .rmm.

## ● ¿QUÉ ES UN PROGRAMA ALMACENADO?

La idea central del modelo de computación propuesto por John von Neumann es almacenar las instrucciones del programa de una computadora en su propia memoria, logrando con ello que la máquina siga los pasos definidos por su programa almacenado.

Esta definición significa que un programa es un conjunto explícito de pasos a seguir para lograr un fin determinado. Veremos un caso para poder lograr la resta de dos números. A fin de hacerlo de manera correcta, antes debemos determinarle a la máquina las siguientes instrucciones.

- Observar el primer número.
- Llevarlo al acumulador para restarlo con el número siguiente introducido.
- Efectuar la resta usando el segundo número introducido.
- Mostrar el resultado.

Pero hay todavía varios problemas por resolver para estar satisfechos con este programa. El primero es, ¿dónde se almacenan los números que se desea que la máquina “observe”?; y luego, ¿dónde (y cómo) se almacenan las instrucciones del programa?

## ● Diccionario electrónico

Un diccionario electrónico se elabora para el desarrollo de un programa almacenado, su contenido es empleado para el diseño del mismo programa, en donde es utilizada una instrucción, con el código correspondiente y su longitud.

### ¿Qué hace el programa almacenado?

Realicemos un ejercicio de los pasos del programa almacenado:

- Obtener el resultado de la siguiente expresión:  
 $24/6 \times 2 + 9$ .
- Habrá que tener en cuenta algunas consideraciones para desarrollar esta expresión algebraica:
  - Primera consideración: se escogen las casillas 50, 51, 52, 53 y 54, para cada dato de la expresión, la última (54) es donde se colocará el resultado del ejercicio. Éstas deberán ser celdas secuenciales (consecutivas); es decir, no deberá quedar ninguna vacía. También podrían utilizarse otras, como por ejemplo 10, 11, 12, 13 y 14.
  - Segunda consideración: habrá que considerar con detalle las operaciones que se efectuarán y su orden.
  - Tercera consideración: introducir a la máquina tanto datos como programa en la memoria.

Por lo tanto se necesita de una primera instrucción para llevar el contenido de una celda al acumulador (registro). Esta instrucción es: **Carga <dirección>**.

Carga es el nombre dado a la instrucción y <dirección> indica la celda de memoria cuyo valor se desea llevar al acumulador.

Nombre de la instrucción	Código interno	Longitud
Carga	20	2
Carga – i	21	2
Guarda	02	2
Suma	30	2
Suma – i	31	2
Resta	33	2
Resta – i	34	2
Multiplica	36	2
Multiplica – i	37	2
Divide	38	2
Divide – i	39	2
Alto	70	1

Carga es el nombre simbólico (o mnemónico) de la instrucción, de tal forma que sea más fácil para nosotros recordarlo.

En términos generales habrá instrucciones que ocupen una, dos y hasta tres o más celdas de memoria.

Las instrucciones requeridas para este caso serán:

<b>CARGA</b> <dirección>	Deposita el valor del acumulador en una celda de memoria.
<b>DIVIDE</b> <dirección>	Divide al acumulador el contenido de la celda de memoria descrita en su dirección.
<b>MULTIPLICA</b> <dirección>	Multiplica al acumulador el contenido de la celda de memoria descrita en dirección.
<b>SUMA</b> <dirección>	Suma al acumulador el contenido de la celda de memoria descrita en dirección.
<b>GUARDA</b> <dirección>	Deposita el valor del acumulador en una celda de memoria.

Así, las instrucciones definidas de acuerdo con nuestro diccionario electrónico serán:

Nombre de la instrucción	Código interno	Longitud de la instrucción
ALTO	80	2
CARGA	20	2
DIVIDE	38	2
GUARDA	02	2
MULTIPLICA	36	2
SUMA	30	2

Inicialmente tenemos entonces nuestro mapa de memoria como sigue:

Dato almacenado	24	6	2	9	
Dirección de memoria	50	51	52	53	54

Instrucción	Dirección	Comentario	Código
CARGA	50	Coloca el valor que se encuentra en la celda 50 (24) en el acumulador.	2050
DIVIDE	51	Se divide el valor del acumulador (24) entre el valor almacenado en la celda 51 (6) y queda en el acumulador el resultado.	3851
MULTIPLICA	52	Se multiplica el resultado por el valor contenido en la celda 52 (2) y el resultado es llevado nuevamente al acumulador.	3652
SUMA	53	Se efectúa la suma del valor del acumulador con el que se encuentra en la celda 53 (9) y el resultado se almacena en el acumulador.	3053
GUARDA	54	El resultado final se encuentra en el acumulador y se lleva una copia de él a la celda 54.	0254
ALTO	-	Detiene la ejecución.	80

Por tanto, nuestro programa en el mapa de memoria queda de la siguiente forma:

2050                      3851                      3652                      3053                      0254                      80



## ● Programa fuente

Es un programa que está escrito en un lenguaje similar al nuestro. Consta de dos partes fundamentales: la instrucción escrita en cualquier lenguaje similar al nuestro y la dirección de la celda de memoria a cargar.

## ● Programa objeto

Es un programa que está traducido al código que la máquina reconoce. Este programa también se compone de dos partes fundamentales: la instrucción escrita en un lenguaje que pueda comprender la computadora (estos lenguajes pueden cambiar de acuerdo con el procesador utilizado y normalmente se encuentran en hexadecimal) y la dirección de la celda de memoria a cargar.

Cargar el programa anterior en el mapa de memoria a partir de la celda 50 queda de la siguiente manera:

24	6	2	9	17	20	50	38	51	36	52	30	53	02	54	80
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65

Habrà que recordar que se inicia en la celda 50, por tanto, no habrá celdas secuenciales vacías, ya que en la primera celda está el número 24, que representa el valor de la operación, y en la segunda el siguiente valor, que es el 6.

En resumen el mapa de memoria quedará así:

Se localizan en las celdas los datos e instrucciones siguientes:

Celda	Instrucción o dato
50	Valor de la Instrucción de la celda
51	Valor división
52	Valor multiplicación
53	Valor suma
54	Resultado
55	Instrucción carga
56	Instrucción valor celda 50
57	Instrucción divide
58	Divide valor celda 51
59	Instrucción multiplica
60	Multiplica valor celda 52
61	Instrucción suma
62	Suma valor celda 53
63	Guarda
64	Resultado celda 54
65	ALTO

## ● Ejecución secuencial de instrucciones

En el modelo de Von Neumann un programa está constituido por un número determinado de instrucciones y la unidad de control trae una instrucción de la memoria, la interpreta, la ejecuta y debe actualizar el contador de programa. Entonces, las instrucciones se ejecutan una después de otra en forma secuencial.

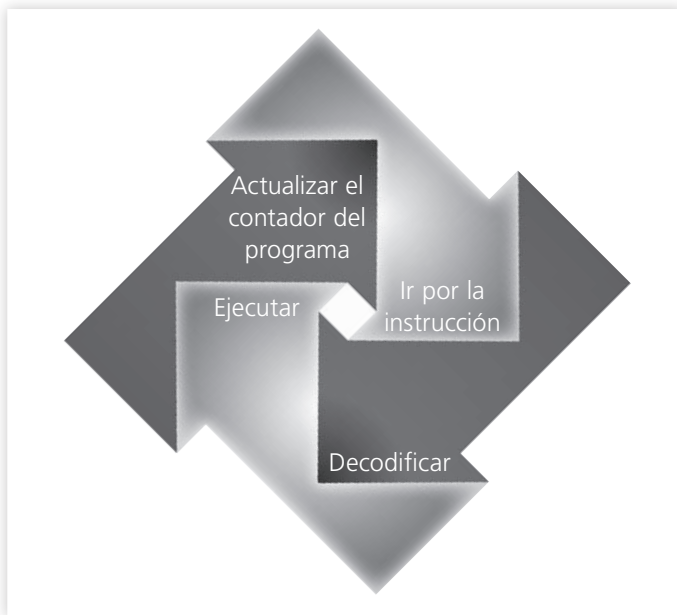


Figura 4.9 Ciclo de ejecución de una instrucción.

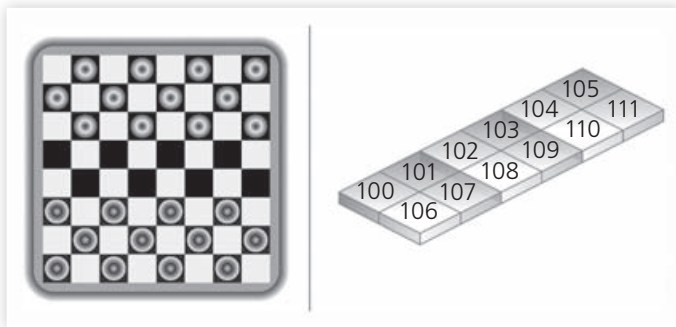


Figura 4.10 Se necesitan coordenadas geográficas para ubicar un punto, así como en la memoria de la computadora necesitamos una dirección.

## ● Modos de direccionamiento

Una computadora es una máquina gobernada por programas, los cuales están formados por instrucciones. Una instrucción es una cadena de '0' y '1', cada uno de los cuales representa algo diferente según la posición que ocupe.

Los modos de direccionamiento especifican el lugar o posición concretos donde se encuentra el objeto (operando o instrucción).

Entonces, ¿qué son, para qué sirven y cómo se identifican esas direcciones?

Es un sistema indispensable y conveniente para dimensionar números en las computadoras y que sirve para las diversas actualizaciones. Nosotros, en la vida diaria necesitamos un método para identificar los lugares y colocarlos en nuestra memoria, así también las computadoras guardan los datos en la memoria principal. Cada dirección necesita un nombre único, como las casas de una ciudad necesitan una dirección propia de calle y número, o en un mapa debemos especificar las coordenadas geográficas que permiten ubicar con precisión la ubicación de un punto cualquiera de la superficie terrestre.

Los procesadores permiten varias maneras de direccionar, es decir, "llegar a" las celdas de memoria. La manera más fácil o simple es la de direccionar cada celda deseada, de tal manera que la unidad de control logre el acceso.

Existen diferentes modos básicos de direccionamiento:

- **Directo:** Basta con escribir la dirección de la celda deseada a continuación de la instrucción.
- **Inmediato:** Se usa un dato numérico que se escribe inmediatamente a la derecha de la instrucción.
- **Indirecto:** Ésta no toma el número que está a la derecha de la instrucción como dirección para extraer de ella un valor, ni como dato inmediato, sino como una dirección de una celda a la que tendrá que ir para extraer otra dirección.
- **Indizado:** Usa la dirección que está a la derecha de la instrucción para sumarla con el contenido de un registro especial de la CPU llamado registro índice.

### Ejemplos:

#### Direccionamiento directo

Después del código de la instrucción, se escribe la dirección del valor al que se aplica la operación:

Operador <dirección>

Ejemplo: carga 54.

Lleva al acumulador una copia del valor contenido en la celda con dirección 54.

### Direccionamiento inmediato

Después del código de la instrucción, se escribe el dato que se utilizará.

Forma general:

Operador-i <valor>

Ejemplo: Suma-i 34

Suma directamente el valor de 34 al valor que se encuentra en el acumulador.

En nuestra máquina las instrucciones de modo inmediato tienen una longitud de 2: una celda para el código de la instrucción y otra para el dato.

### Direccionamiento indirecto

En este tipo de direccionamiento, el valor de la dirección de memoria no será la que contiene el dato, sino que representa la dirección de la celda de memoria a la cual debe ir para leer el dato.

Forma general:

Operador -ind <dirección>

Ejemplo: Suponga que tiene el siguiente mapa de memoria:

Dato	107	20	35	75	86	84	12	23
Dirección de memoria	100	101	102	103	104	105	106	107

Para la instrucción Carga -ind 100.

Se irá a la celda de memoria 100 en la cual se leerá el nuevo valor de la dirección de memoria (107) a la cual se deberá ir para leer el dato (23), que será llevado al acumulador.

Al retomar un programa utilizando al menos 2 diferentes tipos de direccionamiento, consideremos nuestro diccionario electrónico:

Nombre de la instrucción	Código interno	Longitud
Carga	20	2
Carga - i	21	2
Guarda	02	2
Suma	30	2
Suma - i	31	2
Resta	33	2
Resta - i	34	2
Multiplica	36	2
Multiplica - i	37	2
Divide	38	2
Divide - i	39	2
Alto	70	1

Calcularemos el volumen de un cono  $V = \frac{\pi r^2 h}{3}$ . Como datos disponemos del siguiente mapa de memoria.

Valor	Pi	R	h			
Dirección de memoria	100	101	102	103	104	105

En las celdas 100, 101 y 102 aparecen nombres de variables que suponemos tomarán un valor cualquiera; las usamos sólo para identificar los datos que ahí se alojarán. El resultado deberá guardarse en la celda 105. Hay que destacar que el valor de 3 que se usa en la fórmula del volumen no está almacenado en la memoria, por lo cual tendremos que utilizar un modo de direccionamiento inmediato.

Programa fuente	Programa objeto
Carga 100	20 100
Multiplica 101	36 101
Multiplica 101	36 101
Multiplica 102	36 102
Divide-i 3	39 3
Guarda 105	02 105
Alto	70

**P** ara recordar

**E**n el modelo de Von Neumann los datos de salida dependen de la combinación de dos factores: datos de entrada y el programa. Con los mismos datos de entrada, pueden generarse distintas salidas si se cambia el programa. Finalmente, si los datos de entrada y el programa permanecen igual, la salida deberá ser la misma. Cada programa hace que la computadora realice diferentes operaciones con los mismos datos de entrada.

El modelo define una computadora con cuatro subsistemas: memoria, unidad lógica aritmética, unidad de control y unidad de entrada/salida. La memoria es el área de almacenamiento, donde los programas y los datos se almacenan durante el procesamiento.

La unidad lógica aritmética es donde tienen lugar el cálculo aritmético y las operaciones lógicas y lo hacen a una gran velocidad. La memoria es el área de almacenamiento, donde los programas y los datos se almacenan durante el procesamiento. La unidad de control determina las operaciones de la memoria de la ALU y del subsistema de entrada/salida. El subsistema de entrada acepta datos de entrada y el programa desde el exterior de la computadora; el subsistema de salida envía el resultado del procesamiento al exterior. una computadora utiliza RAM para mantener instrucciones y datos temporales necesarios para realizar tareas. Eso permite que la CPU (unidad central de procesamiento) de la computadora acepte instrucciones y datos almacenados en la memoria con mucha rapidez.

El modelo de Von Neumann no define el *modus operandi* de una computadora digital electrónica; es decir, cómo deben almacenarse los datos. Este tipo de información no se puede almacenar en una computadora.

También es necesario procesar otros tipos de datos (números, texto, imágenes, audio, video).

Es responsabilidad de los dispositivos de entrada/salida o de los programas codificar y decodificar (interpretar un patrón de bits como texto, número, audio y video). Es lo mismo que la memoria de la computadora. Sólo el procesador reconoce la diferencia entre datos e información de cualquier programa. Los símbolos que representan el mensaje no son más que datos significativos.

Los datos se presentan de diferentes formas, se mencionó que son datos numéricos, texto, audio, imágenes y video. Un solo bit no podrá resolver el problema de la representación de datos; si cada pieza de datos pudiera representarse por un 1 o un 0, entonces sólo se necesitaría un bit. Sin embargo, usted necesita almacenar números más grandes, texto, gráficos y otros tipos de datos.

Para representar diferentes tipos de datos se utiliza un patrón de bits, una secuencia o cadena de bits. La agrupación de 8 bits, un patrón de bits con una longitud de 8 bits, se llama byte.

Un código es un conjunto de símbolos y normas que permiten la representación de información. Los códigos digitales permiten la representación de números, letras y señales de control usando únicamente bits. Algunos de estos códigos son ASCII, EBCDIC y Unicode.

El programa fuente es un programa que está escrito en un lenguaje similar al nuestro. El programa objeto es un programa traducido al código que la máquina reconoce. Todas estas instrucciones se ejecutan una después de otra, es decir, de forma secuencial.

**P** *racticando***Preguntas de opción única**

1. Es el nombre simbólico de cada instrucción para que sea entendible por nosotros\_\_\_\_\_
  - a) Código
  - b) Mnemónico
  - c) Clave
  - d) Algoritmo
  
2. Modo de direccionamiento en el que a continuación de la instrucción está escrita la dirección de la celda que contiene el dato\_\_\_\_\_
  - a) Indizado
  - b) Indirecto
  - c) Directo
  - d) Inmediato
  
3. Es la idea central del modelo de Von Neumann\_\_\_\_\_
  - a) Programa fuente
  - b) Programa certificado
  - c) Programa almacenado
  - d) Programa objeto
  
4. Es el segundo paso en el ciclo de ejecución de una instrucción\_\_\_\_\_
  - a) Decodificación
  - b) Ejecución
  - c) Actualización
  - d) Extracción
  
5. Es la encargada de dirigir el ciclo de ejecución de una instrucción en la computadora\_\_\_\_\_
  - a) Unidad lógica aritmética
  - b) Unidad de control
  - c) Unidad de memoria
  - d) Unidad de ejecución
  
6. Modo de direccionamiento en el que a continuación de la instrucción está escrito el valor del dato a ser utilizado\_\_\_\_\_
  - a) Directo
  - b) Inmediato
  - c) Indirecto
  - d) Indizado
  
7. Es el conjunto de celdas electrónicas en las que la computadora almacena las instrucciones y los datos\_\_\_\_\_
  - a) Unidad lógica aritmética
  - b) Unidad de control
  - c) Unidades de almacenamiento
  - d) Memoria
  
8. A la cantidad de bits que manipula el procesador a la vez, se le llama\_\_\_\_\_
  - a) Tamaño de acceso
  - b) Tamaño de disco
  - c) Tamaño de palabra
  - d) Tamaño de proceso



9. Tipo de gráfico en que la imagen está formada internamente por una matriz de pixeles\_\_\_\_\_
- De vectores
  - Mapa de bits
  - De sectores
  - Estratificada
10. Si en el código ASCII se pueden representar 128 símbolos, usando un patrón de 7 bits para cada uno, ¿cuántos símbolos podremos representar usando una combinación de 12 bits?\_\_\_\_\_
- 2048
  - 512
  - 4096
  - 1024

Complete los elementos faltantes en el programa fuente mostrado en seguida, para obtener el resultado de la expresión  $5*a*b+3$ , considerando que los datos a y b están almacenados a partir de la celda 50. El resultado deberá ser almacenado en la celda 52. Utilice el diccionario electrónico anexo.

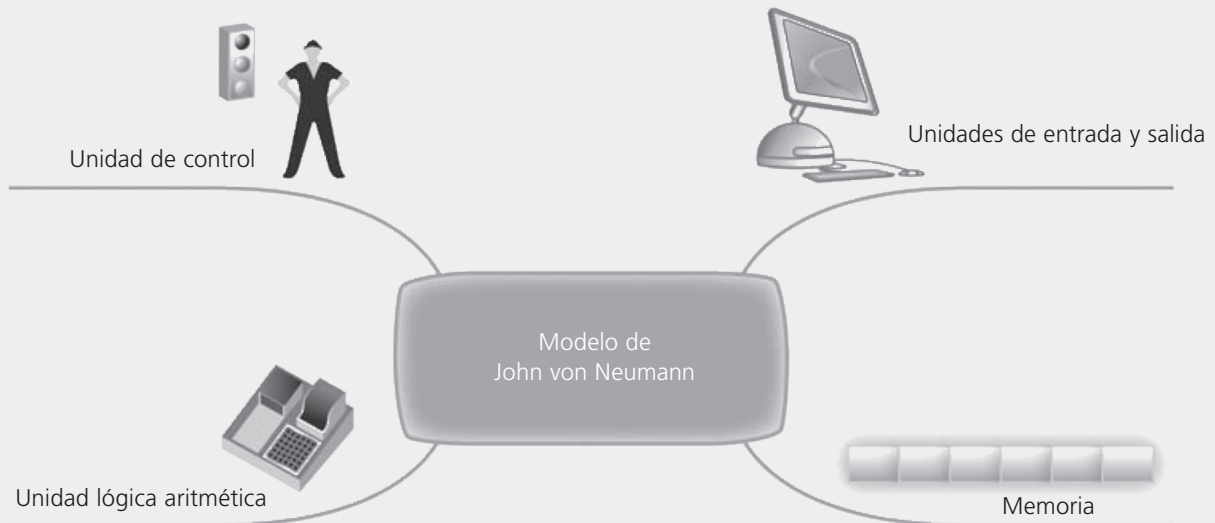
DICCIONARIO ELECTRÓNICO		Programa Carga	Fuente
INSTRUCCIÓN	CÓDIGO		
Carga	20		51
Carga-i	21		2
Guarda	30	Guarda	
Suma	50	Alto	
Suma-i	51		
Resta	54		
Resta-i	55		
Multiplica	58		
Multiplica-i	59		
Divide	62		
Divide-i	63		
Alto	70		

Considere el programa objeto mostrado en el siguiente mapa de memoria. Obtenga el programa fuente correspondiente. Utilice el diccionario electrónico de la pregunta anterior.

Código	21	7	58	20	58	21	62	22	55	2	30	23	70
Celda	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62

Complemente el siguiente diagrama con las funciones principales de cada unidad en el modelo de Von Neumann.

- Beekman, G. *Introducción a la informática*. 6ª ed., Pearson Educación, Madrid, 2005.



## Bibliografía

- Cabré, M. T. *Terminology*. John Benjamins Publishing Company, 1999.
- Espinosa, et al. *Introducción a la informática*. 4ª ed. en español, McGraw-Hill Interamericana de España, 2006.
- Floridi, L. *Philosophy and Computing: An Introduction*. Routledge, 1999.
- Forouzan, B. A. *Introducción a la ciencia de la computación*. Thomson, 2003.
- González, S. *Cibernética y sociedad de la información: el retorno de un sueño eterno*. Red Signo y Pensamiento, 2009.
- Moret, O. y M. E. Labrador. *La tecnología digital en educación: implicaciones en el desarrollo del pensamiento matemático del estudiante*. Red Theoria, 2009.
- Norton, P. *Introducción a la computación*. 6ª ed., McGraw-Hill Interamericana, México, 2006.
- Ortega, M. y J. Bravo. *Computers and Education in the 21st Century*. Kluwer Academic Publisher, 2000.
- Ortega, M. y J. Bravo. *Computers and Education: Towards an Interconnected Society*. Kluwer Academic Publisher, 2001.
- Parson, J. J. y D. Oja. *Conceptos de computación*. Thomson, 2003.
- Real Academia Española. *Diccionario de la Lengua Española*. Vigésima segunda ed., Espasa Calpe, Madrid, octubre de 2001.
- *The Hutchinson Dictionary of Computing and the Internet*. Hodder Arnold, 2005.
- Toledo, R. M. *Introduction to Computer Science*. McGraw-Hill, 1999.
- Young, H. y B. d. M. Allende. *Glosario ALA de Bibliotecología y Ciencias de la Información*. Ediciones Díaz de Santos, 2008.

# Software

## OBJETIVOS

Al finalizar el estudio de este capítulo, el alumno debe ser capaz de:

- Definir el concepto de software.
- Enunciar la forma en la que se clasifica el software.
- Conocer la finalidad de las funciones básicas del sistema operativo.
- Identificar los programas de aplicación, así como su definición y características principales.
- Identificar las características del malware.
- Identificar las principales amenazas de información.
- Definir el concepto de virus.
- Conocer los métodos comunes de infección por virus.
- Comprender la forma en la cual trabajan los antivirus para realizar la detección.

## ● INTRODUCCIÓN

¿Cómo hacer para que el trabajo con una computadora sea eficiente y no haya que comunicarle todo por medio de unos y ceros?

El mundo moderno de alta tecnología nunca hubiese existido de no ser por el desarrollo de la computadora. Desde hace unos años, los sistemas de cómputo han incursionado en prácticamente todos los ámbitos de las actividades humanas. Es por ello que escribir programas –sistemas– que le den al usuario una imagen de transparencia, sencillez y que esconda la complejidad del mismo, ocasiona que pensemos que la computadora está dotada de capacidades cualitativamente superiores.

En ocasiones decimos que una computadora es como un cerebro electrónico capaz de almacenar bastante información, manejarla y procesarla a una enorme velocidad.

Se puede decir que la computadora tiene cerebro electrónico y en ocasiones puede ser desconocido. Este cerebro al que hacemos referencia se conoce como sistema operativo, el cual sirve como base para el funcionamiento de la computadora en general –por supuesto, de la parte correspondiente al software– y que realiza tareas similares como las que hace un cuerpo humano: monitoreo, mantenimiento, control, entre otros.

Entre las actividades tecnológicas que toman como base y apoyo a las computadoras y que ayudan en las diversas tareas de diseño de ingeniería y fabricación, podemos citar cálculos de diseño, obtención de modelos, métodos de simulación y optimización, obtención de listas de materiales, etcétera.

## ● DEFINICIÓN DE SOFTWARE

Algunos autores prefieren ampliar la definición de software e incluir también en ella todo lo que es producido en el desarrollo del mismo.

La tecnología ha transformado la educación al proveernos de diversas herramientas necesarias para procesar y transmitir información. Son importantes para la tecnología de la organización escolar las bases de datos, editores de textos, hojas de cálculo, programas de gráficas, paquetes estadísticos, paquetes de programación, entre otros.

En computación, el software en sentido estricto es todo programa o aplicación programada para realizar tareas específicas. Es el soporte lógico e inmaterial que permite que la computadora pueda desempeñar tareas inteligentes, conduciendo a los componentes físicos o hardware con instrucciones y datos a través de diferentes tipos de programas.

El software es el conjunto de instrucciones que las computadoras utilizan para manipular datos. Sin él, la computadora sería un conjunto de mecanismos sin utilizar. Al cargar los programas en una computadora, la máquina actuará como si recibiera una educación instantánea; de pronto “sabe” cómo pensar y cómo operar.

El software es una colección de programas, documentos, procedimientos y rutinas asociadas con la operación de un sistema de cómputo. Se distingue de los componentes físicos llamados hardware. Por lo común, a los programas de computación se les llama software. Mediante estos programas el sistema cumple por completo con sus objetivos, opera con eficiencia, está documentado de manera adecuada y es suficientemente sencillo de operar. Es, dicho de manera simple, el conjunto de instrucciones individuales que se le proveen al microprocesador para que pueda procesar los datos y generar



**Figura 5.1** Todas estas palabras conforman el software.

los resultados esperados. El hardware por sí solo no podría realizar tarea alguna, es necesario que exista el software para manipularlo con instrucciones que lo hagan funcionar.

## ● CLASIFICACIONES DEL SOFTWARE

El software son los programas de aplicación y los sistemas operativos, que según las funciones que realizan pueden ser clasificados en: de sistema, de aplicación o de programación.

### ● Software de sistema

Se llama software de sistema o software de base al conjunto de programas que sirve para interactuar con el sistema, delegando el control sobre el hardware y dándole el soporte a otros programas. El software de sistema se divide en tres tipos: sistema operativo, controladores de dispositivos y utilerías.

#### Sistema operativo

Es el conjunto de programas que gestionan los recursos de la computadora y controlan sus actividades. Este cúmulo de sistemas tiene como finalidad cinco funciones básicas: suministro de interfaz al usuario, administración de recursos, administración de archivos, administración de tareas y servicio de soporte.

- **Suministro de interfaz al usuario:** permite al usuario interactuar con la computadora por medio de interfaces basadas en comandos, interfaces que manejan menús e interfaces gráficas de usuario.
- **Administración de recursos:** gestiona los recursos del hardware como la CPU, los dispositivos de almacenamiento secundario, la memoria y periféricos de entrada o salida.
- **Administración de archivos:** interviene en la creación, copiado, borrado y acceso de archivos de datos y programas.
- **Administración de tareas:** dirige la información sobre los programas y procesos que se están efectuando en la computadora. Al realizar las actividades esta función puede cambiar la prioridad entre procesos, concluirlos y determinar el uso que se le esté dando a la CPU.
- **Servicio de soporte:** estos servicios se encuentran en cada sistema operativo y dependen de las implementaciones añadidas a éste. Pueden estar incluidas en utilidades nuevas, actualización de versiones, optimización de la seguridad, controladores de nuevos periféricos o corrección de errores de software.

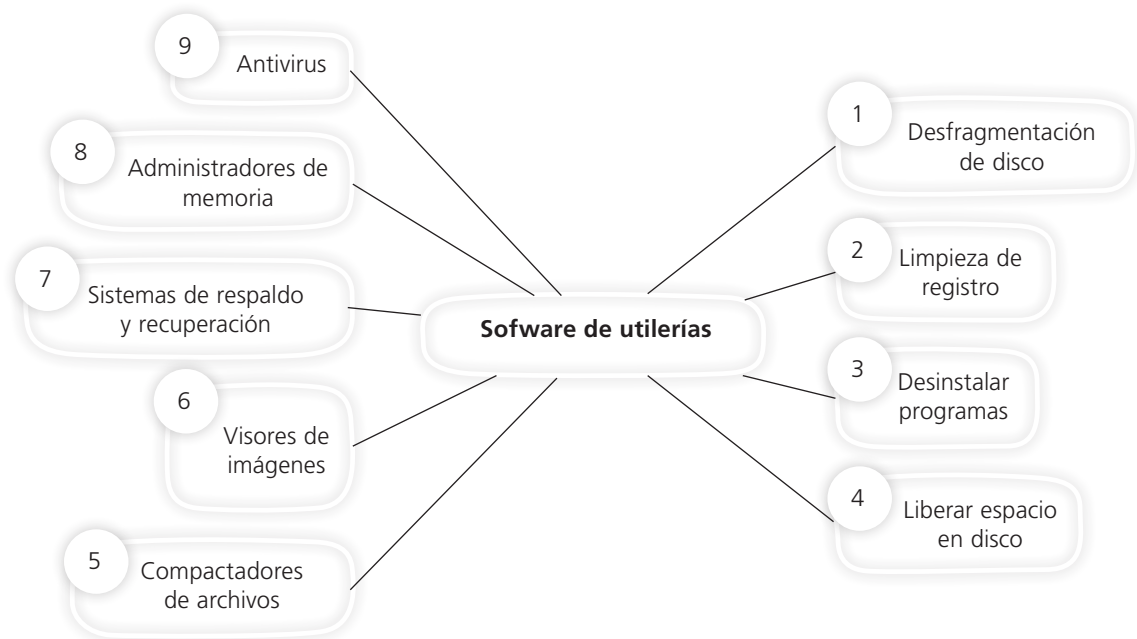
#### Controladores de dispositivos

Los controladores de dispositivos son programas que reconocen a otros de mayor nivel como un sistema operativo que interactúa con un componente de hardware.

#### Utilerías

En términos de computación son todo aquello que nos es **útil**. Es un programa o parte de un programa que tiene un fin determinado, esto es, programas que nos asisten para realizar un trabajo. Sin las utilerías no serían posibles todos los programas que realizan un fin de cosas. Cada programa tiene sus propias utilerías; es decir, aplicaciones extras que no son el programa mismo.

En la figura 5.2 se presentan algunas de las utilerías más importantes:



**Figura 5.2** Esquema de software de utilerías.

Cada programa de utilería en su género tiene aplicaciones importantes en un equipo de cómputo.

### **Desfragmentación de disco**

Por lo general, esta utilería organiza los archivos y carpetas en el disco duro para que se pueda leer y escribir en ellos de una manera más rápida. Esto optimiza el funcionamiento del equipo y el mejor aprovechamiento de las unidades de almacenamiento; asimismo, aumenta la velocidad de transferencia al abrir, copiar y mover archivos, así como también acelera el inicio de aplicaciones como es el mismo sistema operativo.

### **Limpieza y edición del registro**

La limpieza del registro nos permite solucionar problemas que pueden generar mensajes de error durante la ejecución de programas. En general estos programas permiten el análisis y depuración del registro del sistema y eliminar entradas inválidas en él, así como también permite desfragmentarlo, con lo cual se reducen los errores mostrados por el sistema.

### **Desinstalar programas**

Esta utilería es importante dado que algunas aplicaciones que se instalan carecen de un desinstalador, con lo que se dificulta su eliminación del sistema. Si el usuario decide eliminar programas por su cuenta, podrá encontrarse después con la desagradable sorpresa de que el sistema envía mensajes de error por archivos faltantes. Esta utilería asiste al usuario en la búsqueda y eliminación de programas, sin que esta aventura se convierta en un calvario para los usuarios nuevos.



### **Liberar espacio en disco**

Este tipo de utilerías nos permite encontrar y eliminar fácilmente residuos de datos generados por el sistema u otros programas como pueden ser los archivos temporales de programas, archivos temporales de Internet, imágenes, audio y video que se almacenan de manera temporal.

### **Compactadores de archivos**

Esta utilería nos permite comprimir y descomprimir archivos. Su objetivo es reducir el tamaño de los archivos con la finalidad de transmitirlos o transportarlos de manera más fácil. Si son enviados por red, el tiempo de conexión es menor y si son almacenados en discos o memorias ocupan menos espacio. Esto hace que sean empleados para hacer respaldos de información y en algunos casos se podrán utilizar contraseñas para proteger el contenido de los archivos.

### **Visores de imágenes**

Es una utilería en extremo necesaria, ya que nos permitirá navegar entre las imágenes que tenemos almacenadas en nuestro equipo y cuya ventaja es que puede manejar varios tipos de formatos de imágenes.

Este software se hace cada vez más sofisticado y ya no sólo incluye visores, sino también algunas funciones de edición para las imágenes.

### **Sistemas de respaldo y recuperación**

Existen utilerías que nos permiten examinar todo el disco duro en busca de todos los archivos eliminados y restaurarlos con un solo clic del ratón. Se pueden restaurar archivos con datos en un dispositivo USB e imágenes en la tarjeta de memoria de una cámara, una vez que los dispositivos son conectados a la computadora.

Existe software más especializado, el cual permite la recuperación de archivos después de un formateo e incluso la recuperación de particiones completas de un disco.

### **Administradores de memoria**

Este software de utilería nos permitirá administrar la memoria de tal manera que evitemos que se sature y con esto ralentice el equipo. En teoría el cerrar un programa nos bastaría para liberar la memoria; sin embargo, en la práctica esto no sucede así. Es necesario utilizar un administrador de la memoria el cual nos permitirá liberar memoria en caso de que se sature, así como desfragmentarla para optimizar su funcionamiento.

### **Antivirus**

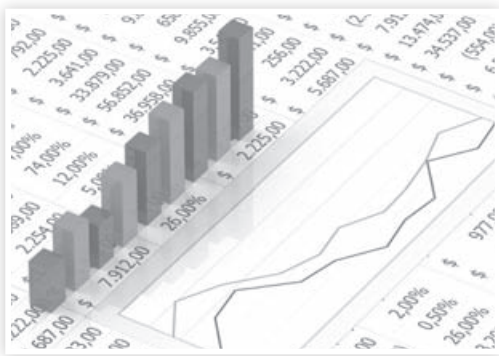
El software antivirus es tan importante que posee su propio espacio en este capítulo. Allí ahondaremos más al respecto.

## **● Software de aplicación**

Son los programas diseñados para o por los usuarios para facilitar la ejecución de tareas específicas en la computadora, como pueden ser las aplicaciones ofimáticas (procesador de texto, hoja de cálculo, programa de presentación, sistema de gestión de base de datos), u otros tipos de software especializados como software médico, software educativo, editores de música, programas de contabilidad, entre otros.

## Procesadores de texto

Una de las principales virtudes de las computadoras es que permiten representar documentos con una gran facilidad y con una rapidez asombrosa. Esta particularidad se debe a una aplicación muy utilizada: el procesador de texto. Esta herramienta es un programa que convierte a la computadora en una máquina de escribir muy avanzada. Existen muchas aplicaciones de este tipo como el OpenOffice Word, pero la más generalizada y utilizada es Microsoft Word. Por medio de los procesadores de textos, usted tendrá la posibilidad de elaborar y editar documentos de índole tan diversa como cartas, currículum vitae, trabajos escolares, monografías y revistas semiprofesionales, sólo por nombrar algunos ejemplos. Todas estas tareas se llevan a cabo de una manera muy simple, ya que los procesadores de texto cuentan con la más extensa variedad de herramientas que facilitan tanto la escritura como la edición de los documentos.



**Figura 5.3** Las hojas electrónicas son muy usadas, entre otras cosas para la interpretación de datos financieros.

## Hojas electrónicas

Se conoce como hoja electrónica de cálculo al sistema que permite el manejo virtual de columnas y filas de registros, y que vuelven fácil la tarea de hacerles múltiples modificaciones y operaciones, que van desde modificaciones sencillas en sus valores hasta el cálculo de cifras adicionales que dependen de relaciones matemáticas entre otras columnas y filas especificados por el usuario.

La utilidad de mantener columnas de números (sin suponerlas como pertenecientes a una matriz, sino desde otra perspectiva menos formal) es muy extensa, sobre todo en aplicaciones de contabilidad, finanzas y presupuestos. Las primeras hojas de cálculo para computadoras personales tuvieron tan buen resultado que muy pronto se crearon compañías especializadas en ese campo. Actualmente existen hojas de cálculo muy complejas y atractivas, sobre todo para microcomputadoras, pues manejan interfaces con procesadores de palabras, bases de datos y sistemas de graficación a color.

La hoja de cálculo es una forma bidimensional que se basa en celdas almacenadas en una intersección de filas y columnas, en donde se puede manipular, guardar, borrar o reajustar información que luego se puede utilizar en diversas maneras. El método usual que se emplea para esa manipulación es mediante la definición de fórmulas aritméticas que conectan columnas o renglones. Así, es factible definir, entre muchas otras cosas, fórmulas aritméticas que utilicen algunas de esas celdas como variables de una ecuación que pueda calcular el retorno esperado de una inversión dentro de un plan financiero, o que lleve el control de los suministros dentro de un almacén. También es sencillo exponer informes a partir de esas cifras porque todos estos sistemas tienen la ventaja para poner títulos a las columnas e imprimirlas en algún formato especificado por quien maneja la información.

Entre las funciones frecuentes que una hoja de cálculo permite efectuar se encuentran las siguientes:

- Entrada de números o textos en celdas.
- Modificación de valores de celdas o secciones completas de la hoja.
- Duplicado de celdas de un lugar a otro dentro de la hoja.
- Cálculo de valores de acuerdo con fórmulas definidas.

- Descripción de funciones diversas que afectan a secciones de la hoja, como determinación de promedios, cálculo de valores máximos o mínimos, detección de celdas con valores especificados previamente y otros.
- Copia e integración de varias hojas en una sola.
- División de una hoja.
- Impresión de la hoja con un formato determinado.

Desde un punto de vista computacional, una hoja electrónica de cálculo no es más que un gran arreglo de celdas (donde cada una contiene una cifra) que están enlazadas entre sí mediante estructuras de datos internas que permiten su aplicación interactiva desde la pantalla, para que el usuario pueda relacionarlas de múltiples maneras. A diferencia de las bases de datos, las hojas de cálculo normalmente sí son definidas y operadas directamente por los interesados en la información que comprenden, esto es posible gracias a que su diseño y presentación se determinó para que fueran usadas por los propietarios de las computadoras personales.

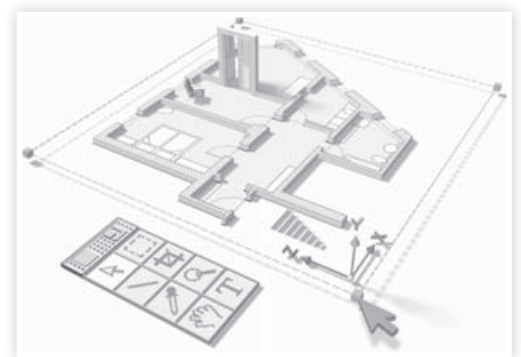
## Gráficos para presentaciones

El software de gráficos para presentaciones está diseñado para automatizar la creación de vistosas diapositivas destinadas a conferencias, sesiones de capacitación, exposiciones de ventas, etc. De acuerdo con una definición amplia, el software de gráficos para presentaciones tiene desde aplicaciones de diagramación de hojas de cálculo hasta software de animación y edición de video y muchos programas son capaces de manejar todas estas diversas labores. Sin embargo, los programas gráficos especializados para presentaciones se usan normalmente para crear y representar diagramas de lista que muestran los puntos principales de una demostración. Estos diagramas de lista pueden producirse como diapositivas a color, transparencias, documentos, o usarse en la pantalla de la computadora como “sesiones de diapositivas”.

## Diseño asistido por computadora

Es un tipo de software de gráficos que facilita la creación y el manejo de imágenes con base en la computadora. Las imágenes gráficas se muestran como gráficos de barrido o gráficos de vectores. Hasta hace poco tiempo el diseño asistido por computadora (CAD: *Computer Aided Design*) no era posible en el contexto de la PC. No obstante, ahora se pueden diseñar micros de alto rendimiento con monitores de pantalla grande y una resolución muy alta, una variedad de dispositivos de oprimir y soltar, trazadores y otros dispositivos necesarios para producir un diseño asistido por computadora.

De manera tradicional, se han relacionado las aplicaciones del CAD con los ingenieros y científicos; no obstante, en la actualidad, el CAD ha abierto las puertas a todos los que quieran realizar tareas de diseño. Tal vez la mejor manera de representar al CAD es visualmente, por medio de sus aplicaciones. Los ingenieros lo utilizan para diseñar partes y montajes, así como los arquitectos para sus obras. A pesar de que los paquetes genéricos de CAD pueden adecuarse a cualquier aplicación de diseño, en algunas áreas de aplicación pueden ser muy complicados.



**Figura 5.4** Los arquitectos o ingenieros civiles utilizan el software de tipo CAD como apoyo para diseñar sus obras.

Hay paquetes de CAD especializados disponibles para ayudar a los ingenieros en la comercialización de una planta, a los programadores y analistas de sistemas en el diseño de un sistema de información, a los arquitectos en el diseño de edificaciones y a los ingenieros en electrónica en el diseño de los circuitos integrados.

### Graficación por computadora

Los programas de graficación monocromática (como MacPaint) son eficientes y es fácil aprender a usarlos, pero tienen restricciones en cuanto a producir imágenes realistas.

Es posible crear gráficos de mayor calidad con programas de arreglos bidimensionales de bits que asignan más memoria a cada pixel, de manera que un pixel pueda desplegar más colores o sombras. Los gráficos de escala de grises habilitan a un pixel para que aparezca de color blanco, negro o de varios tonos de gris. Con un programa de escala de grises que establece otro bit por pixel es posible obtener hasta 256 tonos de gris en pantalla, más de los que puede distinguir el ojo humano.

Los gráficos con colores realistas necesitan más memoria. Muchas computadoras y máquinas de videojuegos viejos sólo tenían unos cuantos colores para cada pixel, que eran insuficientes para el realismo fotográfico necesario en la publicación electrónica y otras aplicaciones gráficas actualizadas. Hoy en día es común que las computadoras tengan color de 8 bits, lo cual permite desplegar en pantalla 256 colores al mismo tiempo. Sin embargo, para el color real o de calidad fotográfica se requiere hardware que pueda ofrecer millones de colores a la vez. Para el color real se necesitan 24 o 32 bits de memoria por cada pixel en la pantalla.

El número de bits fijados a cada pixel, llamado profundidad de pixel, es uno de dos factores tecnológicos que delimitan las capacidades artísticas en la elaboración de imágenes realistas con programas para hacer gráficos bidimensionales de bits. El otro factor es la definición de la concentración de los pixeles, que por lo general se describe como puntos por pulgada o dpi (*dots per inch*). Los programas de pintura más simples, como MacPaint, están limitados a la definición de la pantalla de la computadora; es decir, a unos 72 puntos por pulgada. Cuando se presenta en la pantalla de la computadora una imagen de 72 dpi se distingue mejor que las imágenes de una televisión que posea menor definición. Pero la misma imagen, impresa en papel, no tiene la misma claridad que una fotografía. Las líneas diagonales, las curvas y los caracteres de texto presentan “escalonamiento” (relieves irregulares parecidos a escalones), que confirma la identidad de la imagen como una colección de pixeles.

Para superar el problema del “escalonamiento” algunos programas de pintura recopilan la imagen con una definición mayor que la de la pantalla. Por ejemplo, una imagen puede estar almacenada a 300 puntos por pulgada –la definición de una impresora láser común–, aunque la pantalla de la computadora no muestre todos los pixeles con esa resolución. Por supuesto, las imágenes de alta definición requieren más memoria y espacio en disco. No obstante, el costo adicional vale la pena en varias de las aplicaciones. Al aumentar la definición, será más complicado para el ojo humano descubrir los pixeles individuales de la página impresa. Si la definición es suficientemente alta, es viable utilizar el software de pintura con otro de edición de imágenes para los arreglos bidimensionales de bits y editar imágenes fotográficas.

### Procesamiento digital de imágenes

Así como una imagen creada con un programa de pintura de alta definición, una fotografía digitalizada o una fotografía obtenida de una cámara digital es una imagen de arreglos bi-



dimensionales de bits. El software de procesamiento digital de imágenes permite al usuario manipular fotografías y otras imágenes de alta definición con herramientas equivalentes a las que proporcionan los programas de pintura. De hecho, el software profesional de edición de fotografías es muy similar al software profesional de pintura; ambos son herramientas para manipular imágenes de alta definición mediante arreglos bidimensionales de bits.

El software de procesamiento digital de imágenes ofrece a los fotógrafos la posibilidad de editar defectos en las imágenes, como retirar reflejos indeseados, eliminar el efecto de “ojo rojo” y desaparecer imperfecciones en el rostro, realizando así los arreglos de edición que anteriormente se hacían con una lente de aumento o pequeños pinceles antes de que surgiera la digitalización fotográfica. Pero la edición de fotografías digitales es mucho más importante que las técnicas tradicionales de retoque. Con el software de procesamiento de imágenes es posible encubrir y combinar fotografías, creando imágenes transformadas que no muestran indicios de la manipulación. Los diarios sensacionalistas con frecuencia utilizan estas herramientas para crear fotografías falsificadas para sus portadas. Existe una polémica entre varios expertos en cuanto a si debe admitirse el uso de fotografías en las cortes como pruebas en algunos casos, ya que en la actualidad las fotografías pueden alterarse de manera muy convincente.

### Software de modelado tridimensional

Cuando se diseña con un lápiz, un artista puede dibujar una escena tridimensional sobre una página de dos dimensiones. En forma similar, con un programa de dibujo o pintura el artista puede plasmar una escena que aparente profundidad en la pantalla bidimensional de la computadora. Pero en ambos casos el dibujo suele carecer de profundidad real; es sólo una representación plana de una escena. Con el software de modelado tridimensional, los diseñadores gráficos pueden trazar objetos tridimensionales con herramientas similares a las del software de dibujo convencional. Los ilustradores que usan software tridimensional aprecian su flexibilidad. Se puede crear el modelo tridimensional de un objeto, rotarlo, percibirlo desde varios ángulos y tomar “impresiones instantáneas”

bidimensionales de los mejores ángulos para incluirlos en las impresiones finales. Asimismo, es posible “navegar” por un ambiente tridimensional que sólo existe en la memoria de la computadora, imprimiendo instantáneas que expresen el espacio simulado desde varias perspectivas. En muchas aplicaciones el propósito no es una impresión, sino una presentación animada en la pantalla de la computadora o en cinta de video. El software de animación y de gráficos para presentaciones ejemplifica secuencias de pantallas con objetos tridimensionales que giran, exploran y transforman. En los efectos especiales del cine y la televisión juegan un papel muy importante las combinaciones de acciones en vivo y animación tridimensional simulada. Además, los gráficos tridimensionales tienen una función sustancial en una rama de la ingeniería conocida como diseño asistido por computadora.



**Figura 5.5** Ejemplo de un diseño tridimensional.

### ● Software de programación

El software de programación es el conjunto de herramientas que permiten al desarrollador informático formular programas usando diferentes alternativas y lenguajes de programación.

Este tipo de software incluye esencialmente compiladores, intérpretes, ensambladores, enlazadores, depuradores, editores de texto y un entorno de desarrollo compuesto que tiene las herramientas anteriores y normalmente cuenta con una avanzada interfaz gráfica de usuario (GUI).

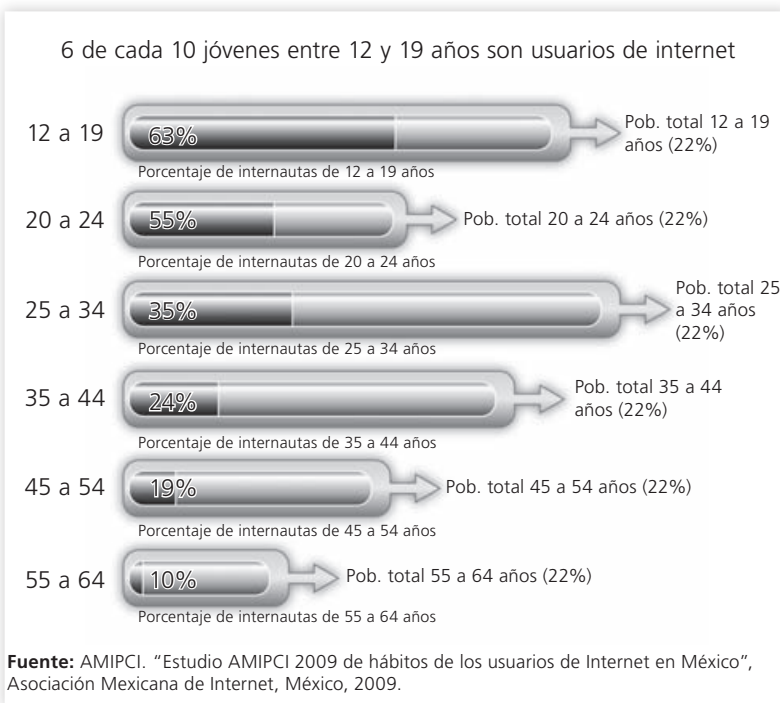
## ● SEGURIDAD Y PERFIL DE USUARIOS

La seguridad en los equipos computacionales es algo que a todos los usuarios nos inquieta. El constante brote de diversas amenazas a la integridad de nuestra información nos ha obligado a tomar medidas para evitar las amenazas más obvias.

Es importante hacer notar que a pesar de que la mayoría de los usuarios están conscientes de los riesgos a los cuales están expuestos, no conocen a fondo las implicaciones y los alcances en sus actividades financieras y profesionales.

Los riesgos no nacen con la red de Internet; desde mucho antes estaban presentes los problemas de seguridad. Obviamente los más publicitados fueron los virus; sin embargo, siempre había la posibilidad de que se sustrajera información de nuestra computadora, que ésta se bloqueara o incluso que nuestra información fuera robada o eliminada, cuando se accedía a ella de manera furtiva. Esta situación se ha agravado con el uso de la Internet, ya que la mayor parte de peligros se difunde a través de este medio. A continuación se muestra un perfil de uso de la Internet en nuestro país.

La creciente cantidad de usuarios de equipo de cómputo en nuestro país se ha disparado en los últimos años: existen 3.5 computadoras por cada 10 hogares en nuestro país. Según la AMIPCI hay 18.2 millones de compu-



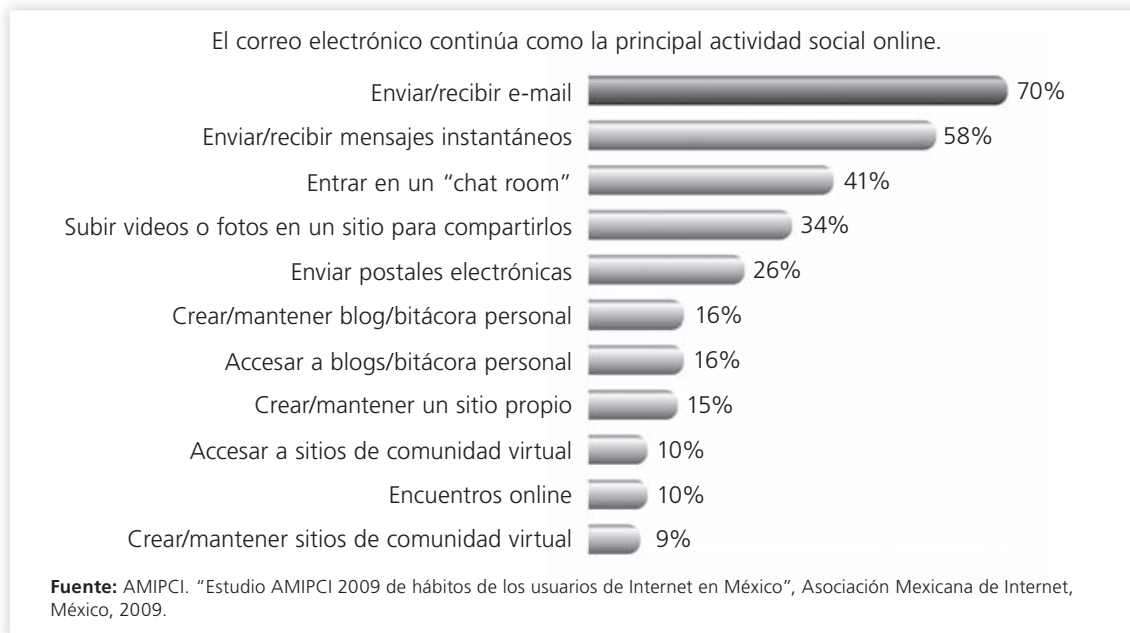
**Figura 5.6** Penetración del universo de internautas por edad.

tadoras en México, 11.3 millones tienen acceso a Internet, de las cuales 6.4 millones poseen una conexión de banda ancha. El 6% de los usuarios de telefonía celular tiene acceso a Internet desde su equipo. El tiempo promedio de conexión a Internet al día es de 2:53 horas.

Si analizamos la gráfica mostrada en la figura 5.6, la mayor cantidad de usuarios de Internet se encuentra en la edad entre 12 y 19 años.

Las posibilidades ilimitadas que nos da la Internet para buscar información, escuchar música, buscar programas, mensajería electrónica, redes sociales, etc., es una oferta demasiado tentadora, y basta con probarlo una vez para quedar atrapado en la red por el resto de nuestras vidas; sin embargo, la seguridad también debe estar incluida en todo este paquete que nos da la red.





**Figura 5.7** Las 10 actividades sociales principales en Internet.

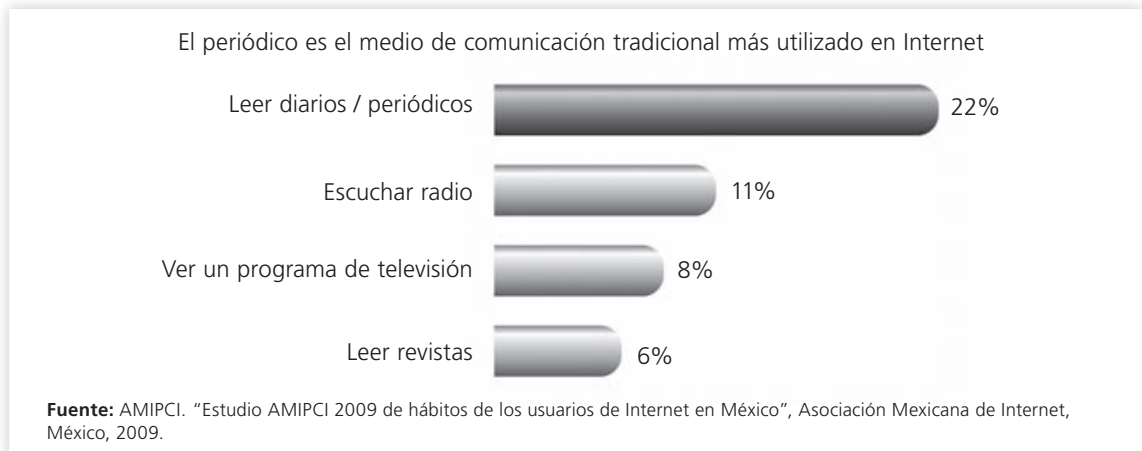
En el gráfico de la figura 5.7 se pueden ver las principales actividades sociales que se realizan utilizando la red. Como podemos notar, el correo sigue ocupando el primer lugar, seguido de la mensajería instantánea y de los chats. Las comunidades y redes sociales empiezan a tomar un auge importante en este rubro.

En el gráfico de la figura 5.8 se presentan las principales actividades de entretenimiento. Como podemos ver, con mucho la principal es descargar música.



**Figura 5.8** Principales actividades de entretenimiento.

Por último, en el gráfico de la figura 5.9 podemos analizar que el medio de comunicación tradicional más utilizado es leer el diario (periódico).



**Figura 5.9** Principales actividades en línea sobre medios de comunicación.

Después de analizar estos datos estadísticos podemos comprender que es muy sencillo para un usuario malicioso enviar correos electrónicos que incluyan código dañino que afecten la información almacenada en nuestro equipo.

Por eso debemos hacer entender al usuario que lo más valioso de su equipo de cómputo no es la computadora en sí, es decir, el procesador, el monitor, la memoria, sino la información que tenemos en ella, que en ocasiones nos ha llevado años recolectar, es por eso que debemos ser conscientes y tratar de protegerla contra las amenazas, principalmente las que vienen de la red.

## ● PRINCIPALES AMENAZAS

En general, las principales amenazas a las cuales se enfrenta nuestro equipo e información al tener conectividad a la red o al compartir información son las siguientes: virus, vulnerabilidades del sistema operativo, accesos no autorizados, usuarios no autorizados en la red.



**Figura 5.10** Algunos tipos de virus pueden buscar archivos específicos con el objetivo de dañarlos o borrarlos, o ambas cosas.

### ● Virus

Es un programa o código que se duplica en otros archivos con los que tiene contacto. Un virus puede infectar programas, el sector de arranque, la partición o un documento que soporte macros, insertándose o adjuntándose en este medio. Es importante mencionar que un virus siempre necesita un soporte (archivo) para poder reproducirse.

### ● Vulnerabilidades del sistema operativo

A medida que los sistemas operativos se han vuelto más complejos, se han detectado vulnerabilidades que son errores de diseño o implementación que pueden comprometer la confi-

dencialidad, integridad o disponibilidad de la información almacenada o transmitida por el sistema afectado. El descubrimiento de una sola vulnerabilidad en un recurso puede dañar seriamente el entorno de seguridad de la información.

### ● Accesos no autorizados

Es muy importante que nuestra computadora tenga una clave de acceso, lo que algunas veces pasamos por alto por considerarlo poco importante; esto facilita a los usuarios maliciosos la obtención de accesos no autorizados a los recursos del equipo. La asignación de privilegios a los usuarios de nuestro equipo es una buena práctica de seguridad.

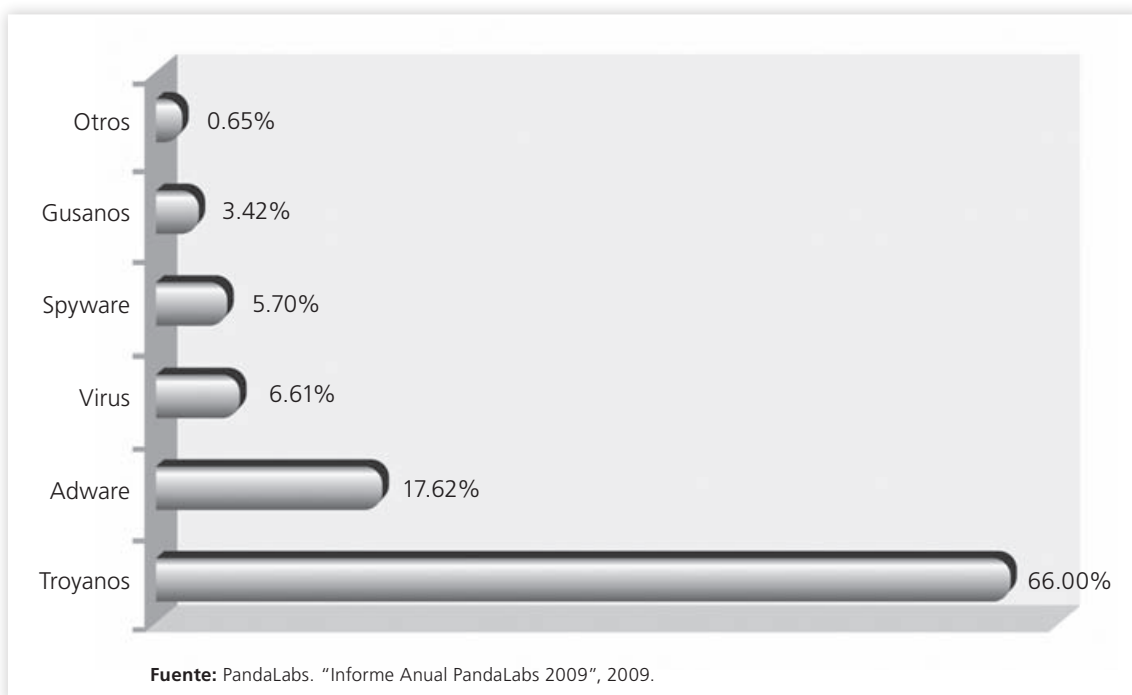
### ● Usuarios no autorizados en la red

Se tiene el riesgo de que algún usuario malicioso se “cuelgue” de la red con la ayuda de algún software sniffer (husmeador), el cual se emplea para reconocimientos de la red y puede ayudar a un hacker a captar contraseñas y nombres de usuarios con el fin de utilizarlos después en un ataque de hackeo.

## ● MALWARE

En la actualidad no podemos hablar de una clasificación general para todos los programas que ponen en peligro nuestra información y privacidad. Ahora se le llama malware (acrónimo de las palabras “malicious” y “software”). Aquí clasificamos los virus y las nuevas amenazas que surgen y evolucionan día con día.

Según PandaLabs, en 2009 la cifra total de malware sobrepasó los 40 millones, por tanto es de esperarse que la tendencia siga en aumento (figura 5.11).



**Figura 5.11** Distribución del malware en 2009 según PandaLabs.

## ● Adware

La función del adware (contracción de “advertisement” [anuncio] y software) es descargar y mostrar anuncios publicitarios. Cuando se presenta, de manera inesperada, el sistema abre ventanas emergentes del navegador sin ningún tipo de orden o explicación. El adware disminuye el rendimiento del equipo infectado, ya que consume procesador, memoria y ancho de banda.

## ● Hoax

En español se traduce como broma. Por lo general se trata de cadenas de correos electrónicos, en los cuales se hace creer a los lectores que algo falso es real. Son muy variables y podemos encontrar alertas falsas de virus, leyendas urbanas y secretos para volverse millonario.

Entre los hoax más famosos se pueden encontrar aquel que alerta sobre el cierre de Hotmail u otro que menciona que el MSN se volverá de paga si el usuario no reenvía el correo electrónico.

## ● Phishing

La función del phishing es el robo de información personal o financiera del usuario. Esto se consigue falsificando un sitio web de confianza. El usuario, al desconocer esta situación, ingresa su información, la cual es enviada al atacante. En su forma clásica, el ataque comienza con el envío de un correo electrónico que simula la identidad de una organización de confianza, como por ejemplo un banco o empresa reconocida. El membrete del correo presenta el logotipo de la empresa u organización y dentro del cuerpo del correo se invita al usuario a ingresar información. Otra característica es que el correo debe incluir un enlace a un sitio web ficticio, que es la parte esencial del ataque.

Al dar clic sobre el enlace, éste es direccionado a un sitio web falsificado, que posee la misma estructura, imágenes y colores de la página original. Una vez ahí se pide al usuario que teclee los datos solicitados utilizando el factor miedo, pues se le informa al usuario que de no teclear sus datos las contraseñas y cuentas caducarán. Así, los usuarios escriben sus datos por el temor a perder sus accesos. Cualquier usuario de correo es una víctima potencial de esta práctica fraudulenta. El mensaje insta al usuario a reingresar algún tipo de información que, en realidad, el supuesto remitente ya posee.

## ● Spam

Se le llama spam al correo no deseado o correo basura. Su uso es por lo común para el envío de publicidad. Los efectos que esto produce son básicamente el consumo de recursos como lo es el ancho de banda, procesador y espacio de almacenamiento.

En algunos países existe legislación relativa al envío de correos basura, pero los esfuerzos han sido casi nulos, al detectar que en general 80% de los correos recibidos son spam.

Aunque el spam más frecuente es el realizado vía correo electrónico, también se pueden observar mensajes de spam en foros, comentarios en blogs o mensajes de texto, entre otros.

## ● Spyware

Conocidos como programas espía, su función es la de almacenar información que el usuario teclea en su computadora, sin el consentimiento del mismo. Con esto se busca conocer

información sobre los hábitos de navegación del usuario, como pueden ser las páginas visitadas comúnmente, el tiempo que pasa en ellas, aplicaciones ejecutadas, archivos descargados, etcétera.

Algunos sitios proponen el uso de barras de herramientas o buscadores, así los datos obtenidos mediante esta forma son más legítimos y confiables que con otros métodos espías utilizados.

## ● Gusanos

El principal objetivo de un gusano es infectar la mayor cantidad de equipos posible, aprovechando las vulnerabilidades del sistema para propagarse, tanto de un sistema operativo como vulnerabilidades de las aplicaciones.

Su principal particularidad radica en que no necesitan de un archivo anfitrión para seguir vivos. Los gusanos pueden reproducirse utilizando diferentes medios de comunicación como las redes locales o el correo electrónico. El archivo malicioso puede copiarse de una carpeta a otra o enviarse a toda la lista de contactos del correo electrónico.

## ● Troyanos

Son archivos que simulan ser inofensivos para el usuario, por ejemplo, juegos o programas, de forma tal que invitan al usuario a ejecutar el archivo. Un troyano puede ser enviado por alguien o ejecutado por otro programa y puede llegar en forma de un programa de broma o un tipo de software.

Los principales propósitos con los cuales se usan los troyanos pueden ser:

- Acceso remoto (o puertas traseras) que permite que el atacante pueda conectarse remotamente al equipo infectado.
- Registro de las pulsaciones que se hacen en el teclado y robo de contraseñas.
- Robo de información del sistema.

## Tipos de troyanos

### Backdoors

La característica de este troyano es la de permitir conexiones remotas a la computadora infectada utilizando una puerta trasera. De esta manera puede entonces enviar correos masivos, ejecutar archivos, agregar o quitar programas. Los usos pueden ser muy variados.

### Keyloggers

Los keyloggers (del inglés *key* = tecla y *log* = registro). Este troyano instala una herramienta para detectar y registrar todo lo que sea pulsado en el teclado de un equipo infectado. Entonces puede capturar contraseñas de todo tipo, cuentas bancarias, NIP, etc. En general, esta información teclada es enviada en formato de texto al atacante. Por lo común esto pone en peligro la privacidad de la información del usuario y los ataques principales serán de índole económica o de modificación de contraseña de cuentas.

### Banker

Este tipo de troyanos se ha puesto de moda en los últimos tiempos, su objetivo es robar datos de cuentas bancarias. Para dicho fin reemplazan total o parcialmente un sitio de una institución financiera; así, cuando un usuario entra y digita sus datos, se envían capturas de pantalla o secuencias de video al atacante.

**Downloader**

El downloader tiene como función descargar programas maliciosos y una vez realizada esta tarea los ejecuta o prepara al equipo infectado para su ejecución.

**Botnets**

Los botnets, mediante el uso de herramientas backdoors (puertas traseras), crean redes de equipos zombis (*botnets*), para después utilizarlos para enviar spam o saturar sitios web provocando la caída de los servicios.

**Proxy**

El proxy permite al atacante utilizar la conexión a Internet del equipo infectado, con lo cual puede enmascarar su identidad y puede entonces realizar cualquier acción desde ahí, es decir, puede robar información y enviar spam, utilizando desde luego la identidad del equipo infectado.

**Dialer**

Este tipo de troyanos “dialer” va en decremento, dado que en general las conexiones son de banda ancha y ya se utilizan poco las conexiones telefónicas. Los “dialer” crean conexiones en la computadora infectada utilizando el módem. Estas conexiones, generalmente a sitios de pornografía para adultos, generan grandes costos por llamada.

## ● ¿CÓMO FUNCIONAN LOS VIRUS?

Lo primero que hay que conocer acerca de los virus es que son programas de computación cuyo fin es dañar los datos (o realizar algún otro tipo de acción). Es decir, aunque sean bastante pequeños y posean características especiales, se trata sólo de programas de computadora.

Para generar un virus no es necesario ser un genio ni mucho menos. Quienes los realizan son personas con conocimientos de programación y algunos temas relacionados con la seguridad y los mecanismos internos de las computadoras y las redes.

La principal diferencia entre los virus y los programas es que estos últimos se presentan como tales y usted sabe lo que está ejecutando al abrirlos. Los virus, para poder funcionar, se esconden detrás de la apariencia de otros tipos de archivos o se mantienen ocultos.

Una vez que los virus ingresan en una computadora, pueden actuar de diferentes formas, dependiendo de sus características.

### ● Medios comunes de infección

Un virus puede entrar en su computadora de varias maneras, todas ellas bastante fáciles de evitar.

#### Disquetes u otros medios de almacenamiento

Cada vez que utilice un disquete u otro medio de almacenamiento en su computadora, deberá verificar que no contenga virus, recurriendo a un antivirus actualizado. Otra medida muy importante es retirar el medio de almacenamiento una vez que fue utilizado.

#### Archivos enviados por correo electrónico

Una regla fundamental es revisar todos los archivos que le envíen vía correo electrónico. Cuando reciba un mensaje con archivos adjuntos, primero guarde los archivos en el disco duro, analícelos con un antivirus y, una vez seguro de que están limpios, ábralos.



## Archivos descargados desde Internet

En el caso de los archivos que descarga desde la World Wide Web ocurre lo mismo que con los que reciba a través del correo electrónico. Guárdelos en su disco duro y revíselos antes de ejecutarlos para estar seguro de que no contienen algún virus.

### ● Medidas preventivas

No existe un método 100% eficaz para tener protegida su computadora; sin embargo, aquí se enlistan algunos métodos que le pueden funcionar.

- Actualizar su sistema operativo.
- Descargar un buen cortafuego o firewall. El predeterminado de Windows bloquea la entrada de algunas aplicaciones, no la salida, lo que genera una gran posibilidad de robo de información personal.
- Utilizar un buen antivirus. No es conveniente descargar los que son gratis, ya que puede ser víctima de un ataque de phishing (suplantación de identidad).
- Activar todos los métodos de seguridad de Windows: por ejemplo, el antiphishing, el bloqueador de elementos emergentes, etcétera.
- Tener programas antispyware. Estos pequeños programas son un complemento para su antivirus y le ayudan a eliminar ciertos tipos de spyware y adware de su PC.
- Nunca comparta carpetas por Messenger. Éstas son puertas abiertas para que se pueda acceder remotamente desde otra PC a la suya, ya que no pregunta si quiere el contenido que le están enviando, tampoco le muestra lo que es hasta que lo recibe. Si quiere enviar o recibir algo, que sea directo en una conversación (no es recomendable aceptar archivos con extensiones .rar y .zip).
- No habilitar puertos innecesarios en su router o módem. Éstos también son puertas abiertas a aplicaciones indeseables. El servicio Telnet, por ejemplo, utiliza el puerto 23, pero por seguridad viene deshabilitado de manera predeterminada.
- No ejecutar controles ActiveX sin firmar. Puede ser víctima de phishing.
- Tampoco descargar elementos de servidores remotos o inseguros.
- Nunca desactivar ningún módulo de protección de antivirus, a no ser que sepa lo que hace.
- Nunca se suscriba a páginas que se marcan como no seguras o que puedan poner en riesgo su PC. Tampoco revele su IP a nadie (aunque hoy por hoy ésta se consigue en tres segundos).
- Hacer un análisis profundo con su antivirus mensualmente para asegurarse de que no hay nada alojado en la PC.
- No experimente con troyanos ni otros tipos de malware como bugs, exploits, etcétera.

## ● ANTIVIRUS

Un antivirus es una aplicación cuyo objetivo es detectar y eliminar código malicioso. El principal método para la detección de código malicioso es a través de las firmas, las cuales funcionan con base en que cada virus tiene una “huella digital” única por la cual es identificado. Esto es un encabezado de un paquete o patrón de un grupo de paquetes que distinguen al código malicioso.

Por tanto, un antivirus consiste en una gran base de datos con la firma de los virus conocidos para identificarlos y también con las pautas de comportamiento más comunes en

el malware. Por esta razón se debe actualizar el antivirus de manera permanente para lograr la identificación de todos los virus nuevos que aparecen continuamente.

Los antivirus emplean las llamadas técnicas heurísticas, buscando prevenir los ataques de los nuevos virus y malware, con esto se es capaz de analizar y detectar actividades sospechosas ejecutadas en nuestro equipo sin necesidad de que dicho código malicioso esté en la base de datos de virus de nuestro antivirus.

Esto permite identificar una actividad peligrosa o dañina para el sistema, aun cuando el antivirus no esté actualizado de manera permanente, y además mantiene protegido el equipo contra el nuevo malware que aparece cada minuto.

Normalmente, un antivirus tiene un componente residente en memoria y permanece en ella para verificar todos los archivos abiertos, creados, modificados y ejecutados en tiempo real. Además, cuenta con un componente que analiza la navegación en Internet y los correos.

Sumado a este funcionamiento que por lo general es automático y no requiere la acción del usuario, un antivirus dispone de una funcionalidad por demanda que permite buscar códigos maliciosos en la computadora cuando se desee.

## ● Antivirus recomendados

Todos sabemos ahora los riesgos a los que está expuesta nuestra información, por lo cual debemos saber que al tener una computadora nuestra primera línea de defensa será contar con un buen antivirus, para proteger nuestro equipo.

El creciente enfrentamiento de los virus contra los antivirus es una rama que ha florecido grandemente. Esto ha permitido que aparezca en el mercado una gran cantidad de antivirus y poco a poco cada uno ha ganado fama en función de sus características.

Existen versiones gratuitas de software antivirus, así como también software propietario, el cual necesita ser comprado para poder utilizarlo y que pueda actualizarse. La actualización es fundamental para la efectividad del antivirus, un programa antivirus que se actualice cada semana es más vulnerable a ataques que uno que se actualiza a diario o varias veces en el día.

1	AVIRA	74%
2	G DATA	66%
3	Kaspersky	64%
4	ESET NOD32	60%
5	F-Secure, Microsoft 6	56%
6	Avast, BitDefender, eScan	53%
7	AVG, TrustPort	49%
8	McAfee	47%
9	Symantec	36%
10	Sophos	34%
11	Norman, Kingsoft	32%

**Fuente:** Anti-Virus Comparative. "Proactive/retrospective test (on-demand detection of virus/malware)", agosto/noviembre de 2009.

A continuación se presenta una estadística de detección de malware bajo demanda que reporta el sitio Anti-Virus Comparative (<http://www.av-comparatives.org/>). Este informe es de su reporte "Proactive/retrospective test (on-demand detection of virus/malware)", de agosto/noviembre de 2009.

Estos resultados se basan en la detección proactiva de nuevo software malicioso y la capacidad heurística, teniendo actualizadas las firmas de virus. Los resultados son los que se muestran en la tabla.

Es importante hacer notar que los resultados no son una evaluación absoluta de la calidad del producto, sólo muestra uno de los parámetros de esos productos. Puede consultar dicho reporte para conocer más detalles.

Es importante hacer notar que otros sitios dedicados a la evaluación de los antivirus concuerdan por lo general con los resultados mostrados.

Este sitio otorga tres niveles de certificación: avanzado plus, avanzado y estándar. Con base en los resultados obtenidos en los reportes anteriores, se muestra el listado:

**Fuente:** Anti-Virus Comparative. "Proactive/retrospective test (on-demand detection of virus/malware)", agosto/noviembre de 2009.

Los marcados con asteriscos implica que tuvieron muchos "falsos positivos", por los cuales fueron penalizados.

### **P** ara recordar

**E**n computación, el software en sentido estricto es todo programa o aplicación ideado para realizar tareas específicas. Asimismo, es el conjunto de instrucciones que las computadoras emplean para manipular datos. En resumen, el software es un conjunto de programas, documentos, procedimientos y rutinas asociadas con la operación de un sistema de cómputo. Por lo común, a los programas de computación se les llama software, el cual asegura que el programa o sistema cumpla por completo con sus objetivos, opere con eficiencia, esté documentado en forma adecuada y sea suficientemente sencillo de operar.

El software son los programas de aplicación y los sistemas operativos, que según las funciones que realizan pueden ser clasificados en: de sistema, de aplicación o de programación.

Se llama software de sistema o software de base al conjunto de programas que sirven para interactuar con el sistema, confiriendo control sobre el hardware, además de dar soporte a otros programas. El software de sistema se divide en sistema operativo, controladores de dispositivos y programas utilitarios. Los controladores de dispositivos son programas que permiten a otros

programas de mayor nivel como un sistema operativo interactuar con un dispositivo de hardware. El software de aplicación son los programas diseñados para o por los usuarios para facilitar la realización de tareas específicas en la computadora, como pueden ser las aplicaciones ofimáticas (procesador de texto, hoja de cálculo, programa de presentación, sistema de gestión de base de datos), u otros tipos de software especializados como software médico, software educativo, editores de música, programas de contabilidad, etcétera.

Un virus es un programa en sincronía que puede hacer que aparezca un mensaje en su monitor de forma inesperada mientras que otros pueden hacer grandes daños en su computadora, como borrar meses de trabajo o destruir meses de aplicación. Un programa de virus está diseñado para copiarse a sí mismo de un disco a otro.

Los antivirus nacieron durante la década de 1980 como una herramienta simple cuyo objetivo era detectar y eliminar virus informáticos. En la actualidad existen muchos antivirus como pueden ser: Panda Antivirus, Nod32, Kaspersky, Microsoft Forefront, NAV (Norton Antivirus).

**P** *racticando***Preguntas de respuesta breve**

1. Soporte lógico e inmaterial que permite que la computadora pueda desempeñar tareas inteligentes: \_\_\_\_\_
2. Mencione cómo se clasifica el software: \_\_\_\_\_
3. Conjunto de programas que sirven para interactuar con el sistema, delegando el control sobre el hardware y dándole el soporte a otros programas: \_\_\_\_\_
4. Software de sistema que tiene como funciones principales: suministro de interfaz al usuario, administración de recursos, administración de archivos, administración de tareas y servicio de soporte: \_\_\_\_\_
5. Programas diseñados para o por los usuarios para facilitar la ejecución de tareas específicas en la computadora, como pueden ser las aplicaciones ofimáticas u otro tipo de programas especializados: \_\_\_\_\_
6. Este tipo de software permite elaborar y editar documentos de índole diversa, convirtiendo a la computadora en una máquina de escribir avanzada: \_\_\_\_\_
7. Se le llama así a un arreglo de filas y columnas que le permite realizar operaciones con números, además de poder generar gráficos: \_\_\_\_\_
8. Este tipo de programas nos permite la creación de diapositivas electrónicas, que podrán ser utilizadas para expresarse ante el público, producir y publicar diversos materiales multimedia de forma creativa: \_\_\_\_\_
9. Software que incluye esencialmente compiladores, intérpretes, ensambladores, enlazadores, depuradores, editores de texto y un entorno de desarrollo: \_\_\_\_\_
10. Programa que permite editar defectos en las imágenes, como retirar reflejos indeseados, eliminar el efecto de "ojo rojo" y desaparecer imperfecciones en el rostro: \_\_\_\_\_

**Preguntas de relación**

- |  |          |     |
|--|----------|-----|
| 11. Su función es descargar y mostrar anuncios publicitarios, de manera inesperada. El sistema abre ventanas emergentes del navegador sin ningún tipo de orden o explicación.                      | Phishing | ( ) |
| 12. Se traduce como broma, generalmente hablamos de cadenas de correos electrónicos, en las cuales se hace creer a los lectores que algo falso es real.  | Adware   | ( ) |
| 13. Su función es el robo de información personal o financiera del usuario, falsificando un sitio web de confianza.  | Hoax     | ( ) |
| 14. Su uso por lo general es para el envío de publicidad utilizando el correo electrónico, provocando el consumo de recursos como lo es el ancho de banda, procesador y espacio de almacenamiento. | Spyware  | ( ) |
| 15. Programa espía cuya función es la de almacenar información que el usuario tecldea en su computadora, sin el consentimiento del mismo.  | Troyanos | ( ) |
| 16. Son archivos que simulan ser inofensivos para el usuario, como pueden ser juegos o programas, invitando al usuario a que los ejecute.  | Spam     | ( ) |

**Opción única**

17. Troyano cuya función es la de permitir conexiones remotas a la computadora infectada utilizando una puerta trasera: \_\_\_\_\_

A) Backdoors    B) Downloader    C) Keyloggers    D) Bunker

18. Tipo de troyano que mediante el uso de herramientas backdoors crea redes de equipos zombis, para utilizarlos con el fin de enviar spam o saturar sitios web: \_\_\_\_\_
- A) Dialers    B) Downloader    C) Botnets    D) Bunker
19. Este troyano instala una herramienta para detectar y registrar todo lo que sea pulsado en el teclado de un equipo infectado: \_\_\_\_\_
- A) Backdoors    B) Bunker    C) Keyloggers    D) Downloader
20. Troyano que permite al atacante utilizar la conexión a Internet del equipo infectado, y realizar actividades ilícitas usando la identidad de dicho equipo: \_\_\_\_\_
- A) Bunker    B) Dialers    C) Keylogger    D) Proxy

### Para compartir

Realice una investigación con las personas que lo rodean y que utilizan equipo de cómputo. Pregúnteles lo siguiente: ¿Se ha infectado su computadora con virus? ¿Qué tipos de virus son los más comunes? ¿Identifica cuál fue la forma en la cual se contagió? Comparta los resultados con sus compañeros.

Realice una investigación sobre los antivirus utilizados en su escuela o en su trabajo. Consulte cuáles fueron los motivos por los que se eligió dicho antivirus. Comparta los resultados con sus compañeros.

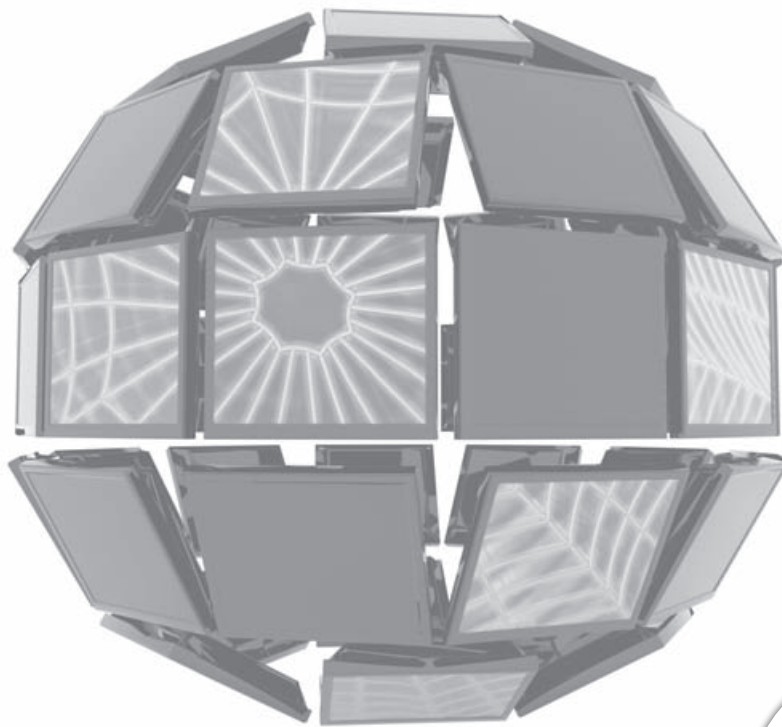
Consulte lo siguiente con las personas que utilizan equipo de cómputo: ¿Actualizan el antivirus frecuentemente? ¿Qué prácticas de seguridad utilizan? Comparta sus resultados.

### Bibliografía

- AMIPCI. "Estudio AMIPCI 2009 de hábitos de los usuarios de Internet en México." Asociación Mexicana de Internet, México, 2009.
- Anti-Virus Comparative. "Proactive/retrospective test (on-demand detection of virus/malware)." Agosto/noviembre de 2009.
- Beekman, G. *Introducción a la informática*. 6ª ed., Pearson Educación, Madrid, 2005.
- Cabré, M. T. *Terminology*. John Benjamins Publishing Company, 1999.
- Espinosa, P. et al. *Introducción a la informática*. 4ª ed. en español, McGraw-Hill/Interamericana de España, 2006.
- Floridi, L. *Philosophy and Computing: An Introduction*. Routledge, 1999.
- Forouzan, B. A. *Introducción a la ciencia de la computación*. Thomson, 2003.
- González, S. *Cibernética y sociedad de la información: el retorno de un sueño eterno*. Red Signo y Pensamiento, 2009.
- Moret, O. y M. E. Labrador. *La tecnología digital en educación: implicaciones en el desarrollo del pensamiento matemático del estudiante*. Red Theoria, 2009.
- Norton, P. *Introducción a la computación*. 6ª ed., McGraw-Hill Interamericana, México, 2006.
- Ortega, M. y J. Bravo. *Computers and Education in the 21st Century*. Kluwer Academic Publisher, 2000.
- Ortega, M. y J. Bravo. *Computers and Education: Towards an Interconnected Society*. Kluwer Academic Publisher, 2001.
- PandaLabs. "Informe Anual PandaLabs 2009." 2009.
- Parson, J. J. y D. Oja. *Conceptos de computación*. Thomson, 2003.

- Real Academia Española. *Diccionario de la Lengua Española*. Vigésima segunda ed., Espasa Calpe, Madrid, octubre de 2001.
- *The Hutchinson Dictionary of Computing and the Internet*. Hodder Arnold, 2005.
- Toledo, R. M. *Introduction to Computer Science*. McGraw-Hill, 1999.
- Young, H. y B. d. M. Allende. *Glosario ALA de Bibliotecología y Ciencias de la Información*. Ediciones Díaz de Santos, 2008.





CAPÍTULO

6

# Multimedia

## OBJETIVOS

**Al finalizar el estudio de este capítulo, el alumno debe ser capaz de:**

- Definir el concepto de multimedia y sus funciones principales.
- Identificar sus aplicaciones y características importantes.
- Distinguir los diferentes tipos de multimedia.
- Conocer su historia y el motivo para su uso en la actualidad.
- Identificar las diversas formas de dispositivos.
- Conocer los diferentes formatos para presentaciones.

## ● INTRODUCCIÓN

La evolución tecnológica ha traído consigo un cambio continuo en todos los conocimientos, donde los usuarios de la red en algunos lugares tienen la capacidad de conseguir gran cantidad de información y enviarla a grandes distancias simplemente conectándose con otros usuarios para transmitirla.

En un inicio, los primeros centros de información en la red escaneaban las versiones impresas de sus publicaciones y las subían a la red; en la actualidad se incluyen videos, sonidos y otros elementos de multimedia que aumentan la experiencia.

Se puede decir que una PC tiene capacidad para mostrar gráficos, video, sonido, etc., como forma de trabajo y para integrarlo todo.

La mayoría de las aplicaciones de multimedia abarcan asociaciones predefinidas conocidas como hipervínculos o enlaces, que permiten a los usuarios moverse de modo intuitivo.

Las aplicaciones de multimedia son programas informáticos que suelen estar almacenados en discos y pueden residir en páginas web.

Multimedia es también una tecnología abierta y acumulativa en la que los propios usuarios han incorporado una diversidad de aplicaciones y contenidos, resquebrajando el monopolio de algunos productores de contenidos como las organizaciones de algún tipo, el gobierno, la Iglesia, el sistema de partidos políticos, los medios de difusión masiva convencionales, etcétera.

Las aplicaciones de multimedia suelen demandar más memoria y capacidad de proceso de una computadora, que la misma información descrita exclusivamente en forma de texto.

¿Cómo será la multimedia del mañana? Será similar al desarrollo de la Internet que hoy conocemos, la cual fue creada para soportar a miles de usuarios, con un reducido número de aplicaciones. En la multimedia del mañana podremos desarrollar infinitud de elementos y soportar la demanda de miles de millones de personas que solicitarán miles de aplicaciones.

Sin duda alguna resultaría contraproducente imponer obstáculos para limitar la participación de los usuarios en la concepción y el uso de la multimedia. La relación de las personas con la tecnología de multimedia está cambiando y seguirá haciéndolo.

## ● LA MULTIMEDIA

Es difícil determinar en pocas palabras el término multimedia. Se puede decir que en una computadora personal la multimedia es la capacidad de presentar gráficos (imágenes), videos, sonidos, texto o animaciones como forma de trabajo e incluirlo todo en un mismo entorno atractivo para el usuario, que interactuará o no con él para obtener un resultado visible, audible o ambas cosas. En efecto, las bondades de los multimedios residen en el conjunto de información. Pero, para poder fusionar e integrar fácilmente todos estos elementos constitutivos, por muy diferentes que sean, es preciso almacenarlos bajo una misma y única forma (numérica) en la actualidad y, por lo tanto, crear dispositivos adecuados de almacenamiento, transmisión y procedimiento, como CD-ROM, redes de transmisión de datos (en especial, de fibra óptica) y métodos de compresión y descompresión. En multimedia, la tecnología y la creatividad convergen y se percibe la realidad virtual, la cual requiere de grandes recursos de computación para su funcionamiento. A medida que exista un movimiento o acción se necesita que la computadora deduzca nuevamente la posición, el ángulo, tamaño y forma de todos los objetos que conforman la visión y cientos de cálculos que deben realizarse a una velocidad de 30 veces por segundo para simular la realidad. La realidad virtual es una extensión de multimedia que utiliza los componentes básicos de ésta, como imágenes, sonido

y animación. Ésta trabaja a manera de retroalimentación por medio de cables conectados a una persona. La realidad virtual puede ser tal vez multimedia interactiva en su máxima expresión. La mayor parte de los programas actuales de diseño asistido por computadora (CAD), brindan cualidades de tercera dimensión e incluso proporcionan habilidades para crear recorridos en formatos de películas digitales.

Multimedia es un sistema que utiliza más de un ambiente de comunicación para transmitir, gestionar o presentar información, combinando texto, imagen, animación, sonido y video.

El software y hardware de multimedia permiten recolectar y presentar contenidos de manera eficiente y animada mejorando notablemente el interés, aprendizaje y la comprensión, asistiendo al usuario o receptor a asimilar la información presentada con velocidad.

La multimedia habilita el uso de hipertexto para mostrar texto que vincule a la información adicional sobre ese texto. Además, se puede incluir el uso de hipermedia, que es una unión entre hipertexto y multimedia.

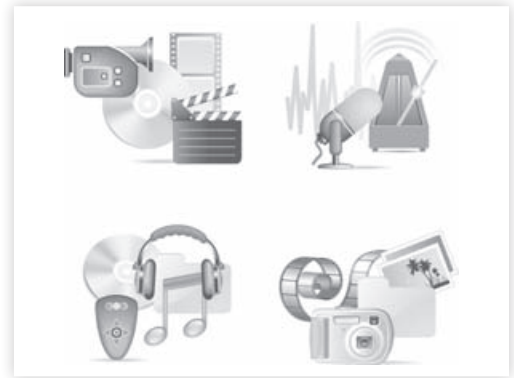
El uso de multimedia disminuye los costos en el desarrollo de proyectos, y es de gran utilidad para casi todas las áreas de desarrollo humano como educación, negocio, ingeniería, medicina, arte y entretenimiento, entre otras. Se usa para añadir efectos especiales, videos, sonido y animación en las presentaciones, videos musicales, cursos, enciclopedias electrónicas, películas y más.

## ● Historia de la multimedia

En 1945, el Dr. Vannevar Bush promueve una nueva era en la investigación científica aplicada a las tecnologías, con la cual buscaba expandir nuestras capacidades intelectuales con el uso de la tecnología. En su ensayo *As We May Think* describía que las computadoras podían usarse como una extensión de la memoria humana.

Para comprobar lo anterior, el Dr. Bush diseñó una máquina llamada MEMEX (MEMory EXtension), la cual se relaciona con la evolución posterior de la informática por la forma en la cual se recupera la información y el hipertexto. El MEMEX era un sistema “imaginario” de información personal, diseñado en torno a un lector de microfilms que nunca fue construido; dicho MEMEX imaginario contaba con los siguientes componentes: a) una colección de microfilms, b) una estación de trabajo que los contenía como páginas individuales y así poder proyectarlos a voluntad en una pantalla, c) un medio de almacenamiento para guardar una gran cantidad de microfilms (documentos) y d) la capacidad de buscar, agrupar e identificar registros, sin tener definido cómo se realizarían las búsquedas.

A pesar de que el sistema MEMEX nunca se construyó, éste tenía todas las características relacionadas con las estaciones de trabajo multimedia; es decir, combinaciones entre texto e imágenes (por medio del sistema de microfilms), capacidad para navegar en la red (por medio de señales de televisión), terminal gráfica (pantalla de televisión, teclado para insertar datos y un medio de almacenamiento (tarjetas de memoria electromagnética).



**Figura 6.1** La multimedia es la manera de representar imágenes, texto, video y audio.



**Figura 6.2** La multimedia es el complemento del trabajo intelectual.

Para 1965, Ted Nelson, en su proyecto Xanadu, tomó en cuenta ideas del proyecto de Bush y por primera vez presenta el concepto de hipertexto en su libro *Computerlib: Dream Machines* (1974), en el cual lo explica de la siguiente manera: “*Permítame que le presente la palabra hipertexto en el sentido general de material escrito y/o gráfico interconectados de tal manera compleja que no podían ser convenientemente representados en el papel.*” Esto daría una reinterpretación de usos para una computadora y dará acceso no secuencial a la información. Este proyecto nunca llegó a terminarse; sin embargo, con la aparición de la WWW, Nelson demostró que su idea no era simplemente una utopía.

Otro personaje importante en la historia de la multimedia es sin duda Douglas Engelbart, quien entró a trabajar en 1957 al Stanford Research Institute, donde comenzó a desarrollar sus ideas, las cuales plasmó en un trabajo de 1962, llamado Aumentando el intelecto humano (*Augmenting Human Intellect*). En 1963 creó y dirigió dentro del mismo instituto el Augmentation Research Center, el cual fue financiado en parte por la fuerza aérea. De ahí hasta 1967, desarrolló el ratón y NLS (oN-LineSystem), esta era una computadora en la que experimentaba todas sus ideas, como el uso de hipervínculos, videoconferencias, contenidos multimedia, compartir documentos, interfaz gráfica. Pero fue hasta diciembre de 1968 que mostró por primera vez al público el ratón, el uso de los hipervínculos y la videoconferencia, la cual estaba soportada por un sistema operativo. Esto se consideró como la madre de todos los demos. Si está interesado en este tema puede visitar el siguiente vínculo en donde se encuentra el demo original (<http://sloan.stanford.edu/mousesite/1968Demo.html>).

En 1978 el instituto vendió el NLS a una empresa llamada Tymshare y Engelbart se fue con ellos; para entonces el NLS ya era llamado Aument. En 1979 Steve Jobs quedó maravillado con la máquina y la idea de manejar un sistema operativo basado en ventanas, así como con la ayuda de un ratón, esto sería una excelente idea para sus Macintosh por allá de 1983.

Por otra parte, en sus orígenes, la PC y su sistema operativo MS-DOS no estaban diseñados para satisfacer los requerimientos de soportar un ambiente multimedia y se quedaron atrás frente a los primeros equipos implementados para multimedia. Sin embargo, la PC experimentó una gran expansión gracias a la aparición de máquinas clónicas y a los desarrolladores de software, lo que hizo posible la renovación del hardware específico para PC fabricado por terceras organizaciones. Un factor determinante fue la aparición de los sistemas operativos gráficos, como lo fue Microsoft Windows 3, entorno gráfico que fusionaba características simples de multimedia (Windows Multimedia Extension), soporte para sonido (Windows Sounds System), Super VGA y el uso del ratón. Las siguientes versiones de Windows concentraron mejoras a su interfaz y trabajo en redes, pero no dejaron de ser entornos gráficos que se ejecutaban sobre un sistema operativo de 16 bits como era MS-DOS. Ésta fue la principal desventaja de las PC hasta la llegada de las nuevas versiones de Windows, sistemas de 32 y 64 bits con nuevas características, como una extensión multimedia incluida en forma clara en el sistema, que relaciona a todos los componentes de hardware y software, cuando antes se creaban según el fabricante del dispositivo.

## ● La multimedia en la actualidad

Hoy en día, los cambios pronosticados son una realidad y los multimedios son tan comunes que resulta impensable una computadora sin ellos. Los multimedios computarizados emplean los medios –la palabra (hablada y escrita), los recursos de audio, las imágenes fijas y las imágenes en movimiento– para tener una mayor interacción con el usuario, quien

ha pasado de ser considerado como alguien que esporádicamente empleaba una computadora (con el respectivo recelo e inseguridad) a ser quien la maneja como una herramienta más en su beneficio (con ideas más claras y exigencias nuevas).

Las aplicaciones de multimedia comprenden productos y servicios que van desde la computadora (y sus dispositivos “especiales” para las tareas de multimedia, como altavoces, pantallas de alta definición, entre otros), donde se puede leer desde un disco compacto hasta las comunicaciones virtuales que posibilita Internet, pasando por los servicios de video interactivo en un televisor y las videoconferencias.

Hay que tener presentes dos cualidades cruciales de las nuevas combinaciones tecnológicas; por una parte, las aplicaciones de multimedia transforman el modelo “pasivo” de la comunicación que caracteriza a los medios masivos de comunicación al introducir la interactividad; es decir, la posibilidad para el usuario de influir en la información que recibe. Por otra parte, la convergencia de actividades está permitiendo la superación de los límites de las aplicaciones de la informática. Las computadoras y los desarrollos informáticos han sufrido –y continúan haciéndolo– una transformación profunda en cuanto a los contenidos de la información que manejan, su carácter “instrumental” se ha enriquecido con contenidos educativos y lúdicos y, sobre todo, han incrementado posibilidades técnicas, estéticas y de comunicación completamente novedosas (por ejemplo, la creación de imágenes “fractales” o las “comunidades virtuales” de Internet). Dentro del concepto de multimedia también es preciso delimitar la jerarquía entre las actividades involucradas. Desde este punto de vista, y teniendo siempre en cuenta que se habla de actividades en transformación rápida y constante, el aspecto de los “contenidos” se perfila como el centro de la disputa por el control de los mercados. Entre el conjunto de actividades involucradas en el desarrollo de las aplicaciones de multimedia, las productoras de contenidos aparecen, en el corto y el mediano plazos, como las mejor situadas para ofrecer bienes y servicios comercializables con perspectivas de formar mercados solventes, en tanto que el resto ve limitada esa capacidad por diversos obstáculos (tecnológicos o de regulación institucional).

De esta gran cantidad de aplicaciones nos interesa retener aquellas que, de acuerdo con las evidencias actuales, serán las más dinámicas. En ese sentido, la red Internet y los dispositivos de lectura de los discos compactos (televisión y computadora) constituyen los dos pilares del concepto multimedia.

## ● Características de los sistemas multimedia

Tomando siempre como referencia el concepto de interacción emergente de la comunicación humana, como construcción conjunta de significados válidos socialmente, y la idea de interacción desde una perspectiva tecnológica como control de operaciones, se pueden analizar cuatro características fundamentales en los programas de multimedia:

### Interactividad

Se denomina interacción a la comunicación recíproca, a la acción y reacción. Una máquina que permite al usuario hacerle una pregunta o pedir un servicio es una “máquina interactiva”. Un cajero automático es una máquina interactiva típica. Responde a las preguntas, facilita datos o dinero, según la intención del cliente. La interacción, a nivel humano, es una de las características educativas básicas como construcción de sentido. La interacción como acceso al control de la información está muy potenciada con los sistemas de



multimedia. Dependerá del contexto de utilización de los recursos de multimedia en qué medida potencien también la interacción comunicativa.

### Ramificación

Es la capacidad del sistema para responder a las preguntas del usuario y encontrar los datos precisos entre una multiplicidad de datos disponibles. Es como una metáfora, utilizada hace tiempo por la enseñanza programada, inspirada en la forma en que crecen los árboles, con un tronco central del que nacen distintas ramas, que se van haciendo cada vez más estrechas a medida que se alejan del tronco. Gracias a la ramificación, cada alumno puede acceder a lo que le interesa, prescindiendo del resto de los datos que contenga el sistema, hecho que favorece la personalización.

### Transparencia

En cualquier tipo de presentación, la audiencia debe fijarse en el mensaje, más que en el medio empleado. En nuestro caso debemos insistir en que el usuario, el alumno, debe llegar al mensaje sin estar obstaculizado por la complejidad de la máquina. La tecnología debe ser tan transparente como sea posible, tiene que permitir la utilización de los sistemas de manera sencilla y rápida, sin que haga falta conocer cómo funciona el sistema.

### Navegación

En los sistemas de multimedia la navegación consiste en los mecanismos previstos por el sistema para acceder a la información contenida realizando diversos itinerarios a partir de múltiples puntos de acceso, y dependen de la organización lógica del material elaborado en el diseño (secuencial, en red, en árbol de decisiones, etc.), las conexiones previstas entre los nodos y la interfaz diseñada para ser utilizada por el usuario. Los sistemas multimedia nos permiten “navegar” sin extraviarnos por la inmensidad del océano de la información contemporánea, haciendo que la “travesía” sea grata y eficaz al mismo tiempo.

## ● DISPOSITIVOS DE MULTIMEDIA

Un dispositivo de multimedia es cualquier combinación de texto, arte gráfico, sonido, animación y video que llega a nosotros por computadora u otros medios electrónicos. Es un tema presentado con lujo de detalles. Cuando se conjugan los elementos de multimedia en fotografías y animación deslumbrantes, mezcla de sonido, videoclips y textos informativos se puede “electrizar” al auditorio y, si además le da control interactivo del proceso, quedará encantado. La multimedia estimula los ojos, los oídos, las yemas de los dedos y, lo más importante, la cabeza (cerebro).

La multimedia se compone, como ya se mencionó, de combinaciones entrelazadas de elementos de texto, arte gráfico, sonido, animación y video. Además le permite al usuario final, “observador de un proyecto de multimedia”, controlar ciertos elementos para determinar cuándo deben presentarse.

### ● Reproductores portátiles

Cuando la popularidad del formato MP3 comenzó a crecer en Internet, surgió una gran cantidad de programas para ejecutarlo desde la computadora, con lo cual alcanzó un alto nivel de difusión. Sin embargo, su uso quedó restringido a la computadora y entonces hubo que inventar dispositivos que permitieran la reproducción de archivos de este tipo fuera de la misma.



Para satisfacer esta necesidad, se diseñaron equipos del tamaño de un reproductor portátil de casetes que contienen una memoria RAM interna en la que se puede almacenar cierta cantidad de archivos MP3. Al día de hoy ya se han vendido varios millones de estos reproductores portátiles de MP3 en todo el mundo, con lo cual los clásicos discman y walkman han pasado a ser especies en peligro de extinción. El procedimiento para utilizar estos equipos es sumamente sencillo. Suponga que tiene guardada una colección de canciones en formato MP3 en el disco duro de su computadora. Simplemente debe conectar el reproductor a la computadora a través de un cable, y transferir los archivos que desea escuchar. Estos permanecerán en el pequeño equipo hasta que decida eliminarlos para copiar otros nuevos. Para disfrutar del sonido de alta calidad en el lugar que resulte más cómodo sólo tiene que enchufar los auriculares.

El tamaño y la capacidad de los reproductores varían según el modelo. Por un lado, hay pequeños equipos del tamaño de un encendedor, que a través de una pequeña pila de reloj permiten reproducir hasta ocho horas de sonido y tienen una capacidad cercana a los 200 GB.

Por último, es importante mencionar otras dos ventajas de esos reproductores, que los distinguen del discman y el walkman. En primer lugar, las baterías tienen una mayor duración y en muchos de los casos no son removibles. Además, como carecen de partes móviles, no se producen saltos o vibraciones de sonido durante la reproducción.

## ● Representación de video

El video es una representación de imágenes (llamadas cuadros o frames) en el tiempo. Una película es una serie de cuadros desplegados uno tras otro para crear la ilusión de movimiento. Así que si sabe cómo almacenar una imagen dentro de una computadora, también sabrá cómo almacenar un video; cada imagen o cuadro cambia a una serie de patrones de bits y se almacena. La combinación de las imágenes representa el video. Observe que el video se comprime de manera normal.

## Códecs

Códec es el acrónimo de codificador/descodificador. Es el dispositivo (*plug-in*) que se encarga de codificar las señales analógicas en digitales para que se transmitan a través de la red, o de descodificarlas en un formato adecuado para su reproducción o manipulación.

Una vez que está instalado este pequeño software en nuestro equipo, nos permitirá reproducir audio o video, el cual ha sido previamente codificado.

Es importante tomar en cuenta dos puntos importantes al almacenar video: el formato y su codificación.

El formato es la manera en que se guardan los datos en el archivo, el algoritmo de compresión usado para codificar los datos del video digital dentro del archivo.

La elección de un formato y un códec dependerá del uso que le daremos a nuestro video y puede ser por lo general de dos tipos:

El primero es almacenarlo en un archivo, el cual podrá estar en nuestro equipo o llevarlo a un DVD o memoria; para este fin debemos contar con el software y los códecs adecuados para reproducirlo.

El segundo es el streaming, en donde el video será guardado en una computadora para ser difundido a través de la red. Para dicho fin tendremos que escoger un formato adecuado y obviamente poner a disposición de las personas que lo verán los códecs necesarios para que puedan visualizar el video.

## ● Formatos de video

### AVI

El formato AVI (Audio Video Interleave) almacena el video en dos capas, una contiene los fotogramas y la otra el audio. Por este motivo para su reproducción necesitaremos al menos dos códecs, uno para el video y otro para el audio, así como un reproductor que interprete el este tipo de formato.

### Microsoft Windows Media Video

Este formato es una de las últimas propuestas de Microsoft que funciona con el Windows Media Player desde la versión 6.2. Los principales formatos que se manejan son asf, wma y wmv.

El contenedor de archivos ASF almacena la siguiente información en un archivo: audio, video a múltiples velocidades de bits, metadatos (como el título y el autor del archivo), y comandos de índice y de secuencia de comandos (como direcciones URL y subtítulos optativos). Por lo general este formato es utilizado para streaming.

A fin de garantizar la asociación del contenido con reproductores compatibles hay varias extensiones de archivo diferentes. La extensión de archivo usada debe ser:

- .WMA para archivos que contengan audio comprimido con el códec Windows Media Audio.
- .WMV para archivos que contengan audio y video comprimido con los códecs Windows Media Audio y Windows Media Video.
- .ASF para los archivos que incluyan contenido comprimido con otros códecs.

### Real Video

Real Audio ha sido uno de los más usados para “streaming” de audio en diversos medios. También tiene una propuesta para video llamada Real Video.

Uno de los formatos nuevos y más utilizados en la actualidad es el RMVB, desarrollado por RealNetworks a partir del formato RealMedia. Se diferencia del original en su capacidad para almacenar flujos de datos con bitrate variable en vez de constante. Su extensión es .rmvb (real media variable bitrate) y se usa habitualmente con los códecs de video y audio RealVideo y RealAudio; se consigue un tamaño de archivo más pequeño, pero mantiene una calidad similar con una razón de compresión mayor.

### Apple QuickTime

Es la opción nativa que ofrecen los sistemas Macintosh; sin embargo, es multiplataforma y en sus versiones nuevas permite interactuar con formatos en 3D. Sus archivos .mov y .qt requieren de un reproductor especial que es el “QuickTime Player” para visualizarlos.

### Formato MPEG

El formato correspondiente al estándar MPEG (Moving Pictures Experts Group) produce una compresión de los datos con una pequeña pérdida de la calidad; existen variaciones del formato: el MPEG-1, utilizado en CD-ROM y CD de video; el MPEG-2, utilizado en los DVD de video y la televisión digital, y el MPEG-4, usado para transmitir video e imágenes en ancho de banda pequeño, que es la base de los formatos divx y el códec H264 que soporta videos de gran formato y calidad excelente para anchos de banda pequeños, lo que hace que sean una excelente opción para compartir archivos de multimedia en la red.

### Archivos MIDI

MIDI son las siglas en inglés de Musical Instrument Digital Interface (Interfaz Digital de Instrumentos Musicales). Fue creado en 1982 y es un protocolo de comunicación que per-

mite a las computadoras, sintetizadores, secuenciadores, controladores y otros dispositivos musicales electrónicos comunicarse y compartir información.

Un archivo MIDI contiene una serie de instrucciones que el sintetizador u otro generador de sonido utiliza para reproducir el sonido en tiempo real. Estas instrucciones son mensajes MIDI que indican al instrumento cuáles son las notas musicales, su duración, la fuerza de toque y las modulaciones de los parámetros de los sonidos, información que es necesaria para la generación de sonidos. Cada sonido emitido por un MIDI está formado por paquetes de órdenes en formato numérico.

MIDI transmite señales en un sentido (simplex), desde un dispositivo “maestro” (controlador) que las envía hacia un dispositivo “esclavo” (sintetizador) que las recibe.

Un sistema MIDI se compone de tres elementos básicos:

- El **protocolo de lenguaje**, que permite la configuración del lenguaje.
- El **conector o interfaz** de hardware.
- Un **formato** que permite la distribución de los archivos MIDI.

Los equipos utilizados para MIDI se clasifican en tres categorías:

- **Controladores.** Generan los mensajes MIDI (activación o desactivación de una nota, variaciones de tono, etc.). El más utilizado es controlador en forma de teclado de piano.
- **Unidades generadoras de sonido.** Conocidas como módulos de sonido, reciben los mensajes MIDI y los transforman en señales sonoras.
- **Secuenciadores.** Aparatos destinados a grabar, reproducir o editar mensajes MIDI.

### **P** ara recordar

**H**oy en día, los cambios augurados son una realidad y los multimedia son tan comunes que resulta impensable una computadora sin ellos. Las aplicaciones de multimedia comprenden productos y servicios que van desde la computadora (y sus dispositivos “especiales” para las tareas de multimedia, como altavoces, pantallas de alta definición, etc.). En ese sentido, la red Internet y los dispositivos de lectura de los discos compactos (televisión y computadora) constituyen los dos pilares del concepto multimedia.

Es difícil determinar en pocas palabras el término multimedia. La realidad virtual es una extensión de multimedia que utiliza los componentes básicos de ésta, como imágenes, sonido y animación. Multimedia es un sistema que utiliza más de un ambiente de comunicación para transmitir, gestionar o presentar información: combina texto, imagen, animación, sonido y video.

La multimedia habilita el uso de hipertexto para vincular el texto con información adicional sobre dicho texto. La multimedia se usa para añadir efectos especiales, videos, sonido y animación en las presentaciones, videos musicales, cursos, enciclopedias electrónicas, películas y más.

La interacción como acceso a control de la información está muy potenciada con los sistemas multimedia.

Un dispositivo de multimedia es cualquier combinación de texto, arte gráfico, sonido, animación y video que llega a nosotros por computadora u otros medios electrónicos.

El video es una representación de imágenes (llamadas cuadros o frames) en el tiempo. La combinación de las imágenes representa el video. El formato es la manera en que se guardan los datos en el archivo, el algoritmo de compresión usado para codificar los datos del video digital dentro del archivo.

MIDI son las siglas en inglés de Musical Instrument Digital Interface que representan instrucciones que indican al instrumento cuáles son las notas musicales, su duración, la fuerza de toque y las modulaciones de los parámetros de los sonidos, que es información necesaria para la generación de sonidos. Cada sonido emitido por un MIDI está formado por paquetes de órdenes en formato numérico.

**P** *racticando***Preguntas de ensayo**

Escriba las expresiones que respondan correctamente a cada una de las siguientes preguntas.

1. Defina el concepto de multimedia.
2. Mencione las cuatro características de los sistemas de multimedia.
3. Defina el concepto de video.
4. ¿Qué es un códec?
5. Mencione las características del formato AVI.
6. ¿Cuáles formatos maneja el contenedor de Windows Media?
7. ¿Cuáles son las características del formato rmvb (real media variable bitrate)?
8. ¿Cuáles son los formatos nativos que maneja QuickTime para audio y video?
9. Mencione las características del formato MPEG.
10. Defina el significado de MIDI.

**P** *ara compartir*

1. ¿Qué formato de video utiliza comúnmente para grabar pequeños clips? ¿Cuáles son las características de dicho formato? ¿Requiere de algún programa o códec especial para visualizarlo en la computadora?
2. Haga un listado de los diferentes tipos de formatos de video a los que tiene acceso en su vida cotidiana y compare los resultados con sus compañeros.
3. ¿Cuál es el formato de audio con el que se encuentra más comúnmente? Describa sus características y mencione por qué escogió dicho formato.
4. Realice una investigación documental al respecto del formato MPEG, mencione sus características principales y las aplicaciones de las variaciones que tiene cada formato. ¿Ha utilizado más de un formato de este tipo?
5. Mencione cómo ha contribuido el uso de la multimedia como apoyo a la educación. ¿Cómo ha apoyado el software a esta tarea? ¿Observa algo que limite el uso de esta tecnología a la educación?

**B** *ibliografía*

- Beekman, G. *Introducción a la informática*. Prentice Hall, 2005.
- Espinosa, P. *et al. Introducción a la informática*. 4ª ed. en español, McGraw-Hill/Interamericana de España, 2006.
- Forouzan, B. A. *Introducción a la ciencia de la computación*. Thomson, 2003.
- Moron. *Multimedia en educación*. Red Comunicar, 2006.
- Norton, P. *Introducción a la computación*. 6ª ed., McGraw-Hill/Interamericana Editores, México, 2006.
- Parson, J. J. y D. Oja. *Conceptos de computación*. Thomson, 2003.
- Ramírez, M. L. *Multimedia*. El Cid Editor, 2009.
- Ramos B. *Tecnología computacional*. El Cid Editor, 2009.
- Ruiz. *El computador*. El Cid Editor, 2009.
- Toledo, R. M. *Introduction to Computer Science*. McGraw-Hill, 1999.
- Toledo, R. M. *Schaum's Outline of Introduction to Computer Science*. McGraw-Hill Professional Book Group, 1996.

# Comunicación a distancia

## OBJETIVOS

Al finalizar el estudio de este capítulo, el alumno debe ser capaz de:

- Describir los tipos de comunicación.
- Describir las diferentes redes utilizadas en la comunicación.
- Mencionar las diversas redes de acuerdo con su alcance.
- Mencionar los diferentes tipos de dispositivos de hardware para red.
- Describir algunas ventajas de las computadoras de red.
- Diferenciar entre una LAN y una WAN.
- Nombrar y describir las topologías de red.
- Nombrar y describir los sistemas operativos para redes.
- Describir el servicio de Internet.
- Describir las características más importantes de Internet.
- Mencionar las diferencias entre los dos tipos de Internet.



## ● INTRODUCCIÓN

Las telecomunicaciones, junto con la computación, son elementos fundamentales, por su sensibilidad, en las tecnologías de la información. Las telecomunicaciones incluyen todo tipo de comunicaciones a distancia como las digitales, los enlaces satelitales, las redes de computadoras, la Internet, la telefonía celular, las videoconferencias y la telemetría. Existen una gran variedad de fabricantes de equipos, dispositivos e instrumentos que intentan satisfacer a este mercado, cada uno con ideas para desarrollar productos nuevos. Ciertos proveedores de servicio incrementaron sus ofertas con la posibilidad de prestar también servicios de Internet y de telefonía fija, para convertirse, al menos, en una alternativa adicional que, junto con el celular, pueda mitigar los problemas del monopolio.

Dentro de las tecnologías de la información, el acceso a la Internet en el mundo de hoy es fundamental y forma, junto con la computación, el eje central de esta tecnología, al determinar la competitividad de los países en la economía internacional. Ningún país puede ser competitivo en el mundo contemporáneo si no ingresa y participa en el desarrollo de esas áreas.

En el mundo actual, las telecomunicaciones han logrado una relevancia sustancial en los países que aplican tecnología moderna para su desarrollo, sin olvidar a la informática y la computación, áreas que coinciden más frecuentemente con ellas. Con el fin de evitar un descontrol producido por la falta de reglamentos para el desarrollo y construcción de equipos con esta tecnología, en el mundo se aplican normas.

## ● COMUNICACIONES

La comunicación es la clave para el éxito de cualquier negocio o empresa. A menos que la sociedad de consumismo potencial conozca que existe su producto o servicio, no contará con la información necesaria para ponerse en contacto con usted o adquirir sus productos o servicios. Por el contrario, si saben de la existencia de su negocio, se podrán contactar con usted con facilidad. Existen dos tipos esenciales de comunicación: externa e interna.

### ● Comunicación externa

Este tipo de comunicación busca al consumidor para comunicarle de la existencia de su producto o servicio y para especificarle por qué debe comprar. Este tipo de comunicación incluye catálogos, diversas formas de publicidad, cartas publicitarias, llamadas telefónicas, sitios web y cualquier otro medio para informar a los consumidores sobre la existencia de un producto o servicio brindado.

La imagen representa una función vital en la comunicación externa. Su logotipo debe interpretar quién es usted; el membrete de su papelería debe ser un instrumento de venta; sus llamadas telefónicas deben reflejar una actitud profesional.

### ● Comunicación interna

La comunicación interna es esencial para captar y retener al personal talentoso. Usted debe orientar su empresa mediante la comunicación coherente de este mensaje; debe influir a su personal valiéndose de distintas formas de comunicación, entre las que se cuentan premios, boletines informativos, reuniones, llamadas telefónicas y sesiones formales e informales de análisis.



## ● Herramientas básicas de la comunicación

Se pueden usar las herramientas específicas para fines comunicativos como teléfonos, fax y asistentes digitales personales (PDA). Las diferencias entre uno y otro son cada vez menos evidentes. Por ejemplo, ahora un teléfono puede incluir todas las funciones de un PDA (Personal Digital Assistant) y también ofrecer acceso a correo electrónico e Internet. Sin embargo, en este análisis puntual, cada dispositivo se presentará como una entidad independiente.

## ● LA TELECOMUNICACIÓN

Recientemente la palabra “telecomunicación” se ha incorporado al vocabulario cotidiano; en la televisión y en los periódicos descubrimos anuncios que nos dicen, por ejemplo, que las telecomunicaciones nos cambiarán la vida y nos llevarán hacia el progreso, y que tendremos cada vez más servicios diferentes: Internet, teléfonos móviles con video incorporado, entre otros. Todo esto en el contexto de un nuevo tipo de empresas llamadas operadores de telecomunicaciones. Entre este maremágnum de información es difícil predecir exactamente qué es la telecomunicación. Su definición más sencilla y comprensible es: toda aquella emisión, recepción y transmisión de signos, señales, escritos, imágenes, sonidos y cualquier tipo de datos, por cable, radio, medios ópticos u otros sistemas electromagnéticos.

Se denomina telecomunicación a la técnica de transmitir un mensaje desde un punto a otro, con el atributo adicional de ser bidireccional. La palabra telecomunicación proviene del griego *tele*, que significa distancia, y del latín *communicare*, que significa comunicación. Por tanto, el término telecomunicación cubre todas las formas de comunicación a distancia, incluyendo radio, telegrafía, televisión, telefonía, transmisión de datos e interconexión de computadoras.

Para relacionar el significado de las telecomunicaciones es necesario tener por lo menos una apreciación del concepto básico de información, pues aquéllas suministran un mecanismo para la transmisión de ésta. Actualmente nos encontramos en lo que se ha denominado la “era de la información”. La informática se ha transformado en un artículo de consumo, no sólo en los negocios, sino en toda la sociedad. Al igual que existen técnicas para mejorar los productos comerciales, también existen para saber cómo optimizar la gestión de la información y cómo transmitirla a tiempo desde donde sea necesario.

Las telecomunicaciones modernas son el resultado de la fusión de las computadoras con las redes de comunicaciones. La compatibilidad entre servicios de información se obtiene mediante normas y protocolos internacionales que determinan, en un momento dado, los requerimientos necesarios para restaurar datos de una computadora a otra.

Esta nueva tecnología no sólo tiende a ofrecer mayor velocidad, capacidad y versatilidad en la transferencia de información, sino también menor costo. En los últimos 30 años, se ha presentado un creciente desarrollo de las redes de comunicaciones, públicas y privadas. Éstas pueden ser desde redes integradas de datos hasta redes numéricas conmutadas de alta velocidad, redes de conmutación de paquetes, redes de teleconferencia y sistemas basados en soportes lógicos, que facilitan la unión de computadoras con diferentes atributos. Algunos de los sistemas más novedosos, como la telefonía celular y los satélites artificiales, ofrecen un gran potencial para nuevas formas de comunicación de multitudes.

Por otra parte, el progreso tecnológico de la información ofrece la posibilidad a personas, instituciones e incluso a sociedades completas, de poner a su disposición cualquier conocimiento mundial que se elija, en tiempo mínimo, en forma utilizable y a precios flexibles, por medio de las telecomunicaciones. Un ejemplo típico es la consulta en línea a bases y bancos de datos.

En nuestros días, la función principal de las telecomunicaciones es la de transmitir información de cualquier índole.

Últimamente se han incorporado nuevas funciones a las telecomunicaciones, como son: almacenamiento temporal y envío de información a un tiempo apropiado para el uso del receptor.



**Figura 7.1** La información de las computadoras viaja por diferentes medios de transmisión.

## ● Telecomunicaciones de acuerdo con su medio de transmisión

Las telecomunicaciones se clasifican de acuerdo con el medio de transmisión, ya sean terrestres, radioeléctricas o satelitales.

### Telecomunicaciones terrestres

Son aquellas cuyo medio de transmisión se realiza mediante líneas físicas y pueden ser por diferentes tipos de cables.

### Telecomunicaciones radioeléctricas

Son aquellas que utilizan como medio de transmisión la atmósfera terrestre, emitiendo las señales en ondas electromagnéticas, ondas de radio, microondas y la frecuencia a la cual se transmiten.

### Telecomunicaciones satelitales

Son las comunicaciones radiales que se establecen entre estaciones espaciales, estaciones físicas con espaciales o estaciones terrestres (mediante retransmisión en una estación espacial).



**Figura 7.2** Dispositivos interconectados por medio de redes para compartir información.

## ● REDES

Las redes son un conjunto de equipos (computadoras y/o dispositivos) vinculados por medio de cables, señales, ondas o cualquier otra técnica de transporte de datos, que distribuyen información (archivos), recursos (discos, impresoras, etc.) y servicios (acceso a Internet, correo electrónico, chat, juegos), entre otros.

Las redes de comunicación de datos están diseñadas para hacer posible que dos computadoras situadas en cualquier parte del mundo puedan comunicarse entre sí. También permiten que distintos tipos de computadoras puedan comunicarse, ya sea que se trate de

computadoras Macintosh, PC o mainframe. La única condición elemental es que todas las computadoras y dispositivos entiendan los lenguajes o protocolos de las demás.

Protocolo se define como un conjunto de normas y convenciones que reglamentan la forma en que los dispositivos de una red intercambian información.

Las redes de datos se clasifican de acuerdo con su alcance como redes de área local (LAN) o redes de área amplia (WAN). Las LAN (Local Area Network) se encuentran por lo general dentro del mismo edificio o grupo de edificios y manejan la comunicación entre las oficinas. Las WAN (Wide Area Network) cubren un área geográfica más extensa y conectan ciudades y países. Las LAN y las WAN también se pueden conectar entre sí mediante interredes.

## ● Objetivos de las redes

Las redes en general consisten en “compartir recursos” y uno de sus propósitos es hacer que todos los programas, datos y equipos estén al alcance de cualquier persona en la red que así lo requiera, sin importar la localización física del recurso o el usuario. En otras palabras, si el usuario se encontrara a 1 000 km de distancia de los datos que desea consultar, esto no sería impedimento para que éste los pueda utilizar como si estuvieran en el origen de su ubicación.

Un segundo objetivo consiste en disponer una alta confiabilidad, al contar con fuentes alternativas de distribución. Por ejemplo, todos los archivos podrían encontrarse en dos o tres máquinas, de tal manera que si una de ellas no se encuentra disponible, podría utilizarse una de las que tuviera una copia. Además, la existencia de múltiples CPU significa que si una de ellas deja de funcionar, las otras son capaces de realizar su trabajo, aunque se tenga un rendimiento mínimo en general.

Este último objetivo se enfoca en el contexto de redes con varias computadoras en el mismo edificio. A este tipo de red se le denomina LAN (siglas en inglés de red de área local), en comparación con lo amplio de una WAN (siglas en inglés de red de área extendida), a la que también se conoce como red de gran alcance.

Un aspecto relacionado es la capacidad para aumentar el rendimiento de un sistema en forma continua a medida que aumenta la carga, simplemente incorporando más procesadores. Con máquinas superiores, cuando el sistema está cargado, deberá reemplazarse con uno de mayor capacidad, operación que produce un gran consumo y una perturbación mayor, inclusive para el trabajo de los usuarios.

## ● Aplicaciones de las redes

La sustitución de una computadora grande por estaciones de trabajo en una LAN no ofrece la posibilidad de introducir aplicaciones nuevas, aunque podría mejorarse la fiabilidad y el rendimiento. Sin embargo, la disponibilidad de una WAN facilita nuevas aplicaciones viables, y algunas de ellas pueden producir efectos importantes en la totalidad de la sociedad. Para dar una noción sobre algunos de los usos importantes de redes de computadoras, ilustraremos brevemente algunos ejemplos: el ingreso a programas remotos, el acceso a bases de datos aisladas y facilidades de comunicación con valor agregado.

Suponga que una empresa ha producido un modelo que simula la economía mundial, que permite que sus clientes se conecten usando la red y que ejecuten un programa, esto es de gran utilidad para ver cómo afectan a sus negocios las diversas proyecciones de inflación, las tasas de interés y las fluctuaciones de los tipos de cambio.

Otra forma que demuestra el extenso potencial del uso de redes es su aplicación como medio de comunicación (Internet), como por ejemplo el correo electrónico (e-mail), que se envía desde una computadora a otra situada en cualquier parte del mundo que cuente con el servicio. Entre otros, se pueden enviar fotografías, texto, sonidos e imágenes.

### ● Estructura de una red

Cada red tiene una serie de máquinas y componentes para correr las diferentes aplicaciones del usuario. Una de las primeras redes fue ARPANET (Advanced Research Projects Agency Network) creada en 1962 por encargo del Departamento de Defensa de Estados Unidos de América, donde las máquinas se denominaban *host*. En ocasiones se utilizó el término sistema final o sistema terminal. Los hosts se encontraban conectados mediante una subred de comunicación, cuya labor consistía en enviar mensajes entre los hosts, de la misma manera que lo hace el sistema telefónico, que envía palabras entre la persona que habla y la que escucha. El diseño total de la red se simplificó visiblemente cuando se separaron los aspectos puros de comunicación de la red (la subred), de los elementos de aplicación (los hosts).

Una subred en la mayor parte de las redes (conocidas como circuitos, canales o troncales), que son las encargadas de mover los bits entre las máquinas, de área extendida está compuesta por dos elementos diferentes: las líneas de transmisión y los elementos de conmutación (parte de las telecomunicaciones que no son cables).

### ● Clasificación de las redes

Las redes se clasifican de acuerdo con diversos criterios, como pueden ser: su alcance, método de conexión, relación funcional, topología de red o por la direccionalidad de los datos.

#### Redes según su alcance

Las redes se pueden clasificar de acuerdo con su alcance en:

- Red de área personal (PAN).
- Red de área local (LAN).
- Red de área de campus (CAN).
- Red de área metropolitana (MAN).
- Red de área amplia (WAN).



**Figura 7.3** La mayoría de los hogares del mundo se están conectando a Internet.

#### **Redes LAN**

Son redes de propiedad privada, su alcance es de unos cuantos kilómetros de extensión. Se pueden utilizar por ejemplo en el hogar, oficina o institución educativa.

Se utilizan para conectar computadoras personales o estaciones de trabajo, con la finalidad de compartir recursos e intercambiar información.

Están restringidas en tamaño, lo cual significa que el tiempo de transmisión es difundido. Esto ocasiona que cierto tipo de diseños pudieran resultar ineficaces. Son útiles por su sencillez para la administración de la red.

La difusión de los datos se realiza mediante el empleo de un simple cable al que están conectadas todas las computadoras. Estas redes operan a velocidades entre 10 y 100 Mbps; es decir, son rápidas y experimentan pocas fallas.

### Redes MAN

Es una versión de tamaño superior que la de red local, puede ser pública o privada. Una red de este tipo soporta tanto voz como datos, tiene uno o dos cables y carece de elementos de intercambio de paquetes o conmutadores, lo cual simplifica su diseño. La razón principal para distinguirla de otro tipo de redes es que para las MAN se ha aprobado un estándar llamado DQDB (Distributed Queue Dual Bus) o IEEE 802.6, que dispone medios de difusión al igual que las redes de área local, sólo que en la actualidad las redes MAN se encuentran prácticamente en desuso.

### Redes WAN

Son redes que se extienden sobre un área geográfica extensa. Abarca una colección de computadoras dedicadas a ejecutar los programas de los usuarios (hosts). Éstos están conectados a la red que lleva los datos de un host a otro. Los hosts de las LAN entran a la subred de la WAN por un router. Por tanto, suelen ser redes punto a punto.

La subred tiene diversos elementos:

- Líneas de comunicación, donde desplazan bits de una computadora a otra.
- Elementos de conmutación, tipo de computadoras especializadas que conectan dos o más líneas de transmisión. Suelen ser llamados encaminadores o ruteadores (routers).

Cada host se encuentra conectado a su vez a una LAN en la cual se encuentra el ruteador que se encarga de enviar la información por la subred.

Una WAN contiene múltiples cables conectados a un par de ruteadores, si dos de éstos no compartieran algún medio para propagarse, lo harán a través de ruteadores intermedios. El paquete se entregará completo en cada uno de los intermedios y se almacenará allí hasta que la línea de salida requerida esté disponible.

Las WAN pueden establecerse en sistemas de satélite o de radio en tierra en los que cada ruteador posee una antena con la que envía o recibe información. Por su naturaleza, las redes de satélite serán de difusión.

### Redes según su método de conexión

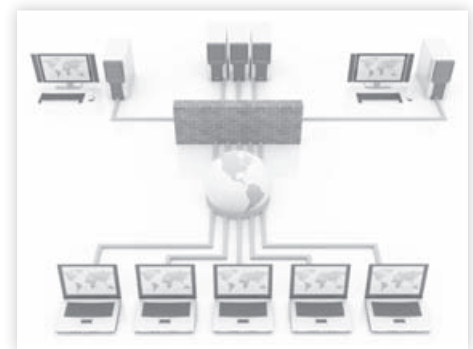
Las redes pueden clasificarse, según su método de conexión, en guiadas y no guiadas.

#### *Redes guiadas*

Son todas aquellas redes que se conectan por un medio físico como puede ser cable coaxial, cable de par trenzado, fibra óptica y otros tipos de cables.

#### *Redes no guiadas*

Son todas aquellas redes que se conectan por un medio no físico como son radiofrecuencia, infrarrojos, microondas, láser y cualquier otro tipo de redes inalámbricas.



**Figura 7.4** Conjunto de dispositivos conectados a una red en un área geográfica extensa.



## Redes según su topología

Las redes también pueden clasificarse según su topología de conexión. Las categorías posibles son: bus, estrella, anillo, malla, árbol o mixta.

Cada red tiene un nivel físico el cual identifica las partes de una red físicamente, como son las computadoras, cables y conectores; también especifica cómo se localizan las computadoras y cómo están conectadas todas las partes a la red.

Cada red también cuenta con un nivel lógico, el cual identifica cómo fluye la información a través de la red.



Figura 7.5 Red de bus.

### Red de bus

Desde el punto de vista físico cada host está enlazado a un cable común. En esta topología, los dispositivos clave son aquellos que permiten que el host se “una” o se “conecte” a un único medio compartido. Una ventaja de esta topología es que todos los hosts están conectados entre sí y, de ese modo, se pueden comunicar abiertamente. Una desventaja es que si se da la ruptura del cable principal hace que los hosts queden desconectados.

Desde la perspectiva lógica, una topología de bus admite que todos los dispositivos de red puedan ver todas las señales de todos los demás dispositivos, lo que puede ser favorable si se desea que todos los dispositivos obtengan esta información. Sin embargo, puede representar una desventaja, ya que es común que se originen problemas de tráfico y colisiones.



Figura 7.6 Red de estrella.

### Red de estrella

Desde el punto de vista físico la topología en estrella tiene un nodo central desde el que se difundan todos los enlaces. La ventaja principal es que permite que todos los demás nodos se comuniquen entre sí de manera conveniente. La desventaja principal es que si falla el nodo central, toda la red se desconecta. Según el tipo de dispositivo de red que se usa en el centro de la red en estrella, las colisiones pueden convertirse en un problema.

Desde el punto de vista lógico el flujo de toda la información se trasladaría entonces a través de un solo dispositivo. Esto podría ser admisible por razones de seguridad o de acceso restringido, pero toda la red estaría expuesta a tener dificultades si falla el nodo central de la estrella.

### Red de anillo

La red en anillo es una tecnología de acceso a redes que se basa en el principio de comunicación sucesiva; es decir, sólo un equipo de la red tiene la oportunidad de comunicarse en determinado momento. Cada equipo se encuentra conectado al siguiente, el último equipo que conforma la red se conecta al primero, de aquí el nombre de la topología.

Un token (o paquete de datos) transita en el anillo de un equipo a otro y determina qué equipo tiene derecho a transferir información. La información se desplaza en un solo



sentido. Cuando un equipo tiene el token puede transmitir durante un periodo de tiempo determinado. Después, el token pasa al siguiente equipo.

En realidad, los equipos de una “red en anillo” no se encuentran distribuidos en forma física, sino que están enlazados mediante un expedidor (denominado MAU = Multi-Station Access Unit o *unidad de acceso a multiestaciones*) que otorga a cada uno la oportunidad de “hablar” de modo continuo.

### Red de anillo doble

En una red de anillo doble se conectan los equipos que constituyen la red igual que en la topología de anillo simple, pero se permite que la comunicación sea en ambos sentidos; es decir, cualquier equipo puede comunicarse con los dos equipos colindantes a los cuales se conecta por medio de dos líneas de comunicación o dos anillos. Esta configuración crea redundancia (tolerancia a fallos), lo que significa que si uno de los anillos se colapsa, los datos pueden transmitirse por el otro.



Figura 7.7 Red de anillo.

### Red en malla

Desde el punto de vista físico, todas las computadoras están conectadas entre sí.

Desde el punto de vista lógico, el flujo de información es inmediato de cualquier punto a otro.

### Red en árbol

Desde el punto de vista físico: el enlace troncal es un cable con múltiples capas de ramificaciones.

Desde el punto de vista lógico, el flujo de información es jerárquico.

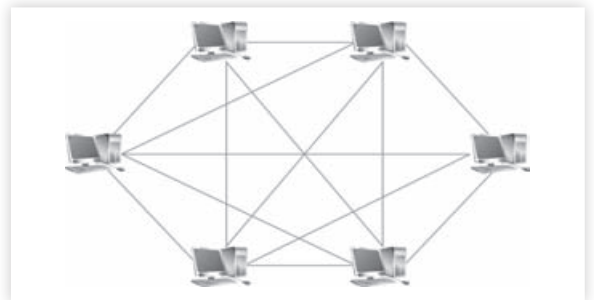


Figura 7.8 Red de malla.

### Redes según la direccionalidad de los datos

Las redes se clasifican de acuerdo con la direccionalidad de los datos en simplex, half-dúplex y full-dúplex.

#### Simplex

Estas redes son unidireccionales; es decir, un equipo terminal de datos transmite y otro recibe.

#### Half-dúplex

Estas redes son bidireccionales, sólo un equipo transmite a la vez. También se llama semidúplex.

#### Full-dúplex

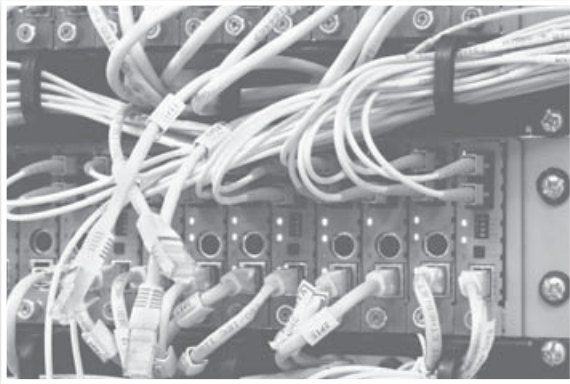
Estas redes son bidireccionales, ambos equipos pueden transmitir y recibir al mismo tiempo información.



Figura 7.9 Red en árbol.

## ● Hardware en las redes

Así como las computadoras tienen su hardware específico, también las redes. En estas piezas de metal junto con un software diseñado para el dispositivo se realizan las in-



**Figura 7.10** Tipo de hardware de una red, dispositivo de red y su respectivo cableado.

terconexiones. Cada uno de estos dispositivos realiza una tarea definida que se integra con los demás dispositivos.

### Bridge o puente

Unidad funcional que interconecta dos redes de área local, utiliza el mismo protocolo de control de enlace lógico pero distintos protocolos de control de acceso al medio. Opera en el nivel 2 de OSI (capa de enlace de datos). Estos equipos unen dos redes operando sobre los protocolos de bajo nivel.

### Router o encaminador

Es un dispositivo que conecta dos redes locales y es el responsable de gestionar y clasificar el tráfico entre ellas. En sistemas complejos opera como filtro de seguridad para prevenir fallas en la red local. Es posible conectar varias redes locales de forma que las computadoras o nodos de cada una de ellas tengan acceso a todos los demás.

### B-router

Es un dispositivo que ejecuta las funciones de un bridge y un router al mismo tiempo.

### Gateway

Es el equipo que se utiliza para interconectar redes con protocolos y arquitecturas completamente opuestas, a todos los niveles de comunicación.

### Hub o concentrador

Dispositivo que permite organizar el cableado de las redes. La variedad de tipos y características de estos equipos es muy variada. En un principio eran sólo concentradores de cableado, pero cada vez disponen de mayor capacidad de red y administración remota. La tendencia es incorporar más funciones en el concentrador.

### Repetidor

Es un equipo que opera para extender la longitud de la red, ya que al unir dos segmentos amplifica, regenera y sincroniza la señal. La red sigue siendo una sola, es decir, siguen siendo válidas las restricciones en cuanto al número de hosts que pueden compartir el medio.

### Módem

Es un dispositivo que permite a las computadoras comunicarse entre sí a través de líneas telefónicas; esta comunicación se efectúa a través de la modulación y demodulación de señales electrónicas que pueden ser procesadas por computadoras, las señales analógicas se convierten en digitales y viceversa.

### Servidores

Son equipos que proporcionen la conexión a la red de equipos periféricos tanto para la entrada como para la salida de datos. Es una computadora robusta que se encuentra conectada

de manera permanente a Internet y que brinda información a otras que se conecten a ella. Las páginas web están alojadas en servidores que ofrecen sus contenidos a las computadoras que se conectan con ellos.

### Servidor POP3

Este servidor se ocupa de almacenar los mensajes de correo electrónico recibidos por sus usuarios. Cuando cada usuario comprueba su correo con su programa de correo, el servidor le facilitará los mensajes que tenga guardados para él.

### Servidor SMTP

Servidor que se encarga de enviar los mensajes que redactan sus usuarios.

### Multiplexor MPX

También se conoce como concentrador (de líneas). Es un dispositivo que admite diversas líneas de datos a la entrada y las convierte en una sola línea corriente de datos compuesta y de alta velocidad.

### Multiplexor MUX

Es un equipo cuya función consiste en clasificar entre varias entradas una de ellas a la salida. Por lo general el multiplexor está unido a otros equipos como un módem o un switch.

### Switch o conmutador

Es un dispositivo de lógica digital que opera en la capa 2 del modelo OSI. Su función es conectar dos o más segmentos de red, orientado los datos de un segmento a otro de acuerdo a la dirección MAC del destino de los paquetes de red. Proporciona la posibilidad de trabajar con redes LAN virtuales y la capacidad de incorporar conmutación múltiple con diferentes sistemas de comunicación.

### Satélite

Un satélite es cualquier objeto que orbita alrededor de otro. Los satélites artificiales son naves espaciales producidas en la Tierra y enviadas en un vehículo de lanzamiento al espacio exterior; a veces son utilizados para investigar el cosmos. Gracias a estos últimos, podemos recibir las señales de televisión, de radio y teléfono; además con los avances en la ciencia y tecnología, los satélites son cada vez más versátiles, duran mayor tiempo en órbita y prometen más y mejores servicios.

## ● Medios de red

En el tema de las redes, un medio es el material a través del cual viajan los datos. Puede ser cualquiera de los siguientes materiales:

- Cables telefónicos.
- UTP de categoría 5 (se utiliza para Ethernet 10Base-T).
- Cable coaxial (se utiliza para la televisión por cable).
- Fibra óptica (fibras de vidrio delgadas que transportan luz).
- Otros tipos de cableado de cobre sofisticado.



**Figura 7.11** Medio por el cual viajan los datos, fibra óptica.

Existen otros tipos de medios que son menos evidentes para las personas, en primer lugar está la atmósfera (en su mayor parte formada por oxígeno, nitrógeno y agua) que transporta ondas de radio, microondas y luz.

El otro medio son los patrones de ondas electromagnéticas que viajan en el vacío del espacio exterior. Las comunicaciones que se producen sin ningún tipo de alambre o cable se denominan inalámbricas o comunicaciones en el espacio libre.

## ● Sistemas operativos para redes

Los servidores que se encuentran en las redes y ayudan a facilitar la administración de las redes también cuentan con sistemas operativos para poder administrar en forma adecuada los recursos. A continuación se detallarán algunos de los sistemas operativos diseñados exclusivamente para redes.

### NetWare de Novell

El enfoque de Novell de servicio al usuario de LAN es único, ya que ha optado por concentrar esfuerzos en la producción de software que funcione en el hardware de redes de otros fabricantes. NetWare funciona en cualquier equipo IBM o compatible, y colabora en el hardware de los fabricantes más importantes de LAN incluyendo los productos de Apple Macintosh y ARCnet. La filosofía de Novell es convertirse en un estándar de la industria por medio del control del mercado.

### Windows NT Server de Microsoft

Windows NT de Microsoft es un sistema operativo de 32 bits muy natural y poderoso, que está disponible en versiones cliente y servidor. Entre las características de NT están los procesos de multilectura, multitarea prioritaria, portabilidad que se define como la característica que posee un software para ejecutarse en diferentes plataformas y soporte para multiprocesamiento simétrico que consiste en un tipo de arquitectura de computadoras en donde dos o más procesadores se comunican una única memoria central. La multitarea prioritaria consiste en la realización de múltiples tareas preferentes y subordinadas. Es el sistema operativo NT el que determina cuándo deberá interrumpirse un programa y empezar a ejecutar otro, y no los programas específicos. Los procesos de multilectura o procesos de lectura múltiple es un término que en NT se refiere a los hilos que funcionan como agentes de ejecución.

### Windows Server 2003 de Microsoft

Windows Server 2003 es un sistema operativo de la línea Windows de la marca Microsoft para servidores que salió al mercado en 2003. Está basado en la tecnología NT y su versión del núcleo NT es la 5.2. En términos generales, Windows Server 2003 se podría calificar como un Windows XP modificado, no con menos funciones, sino que éstas están deshabilitadas en forma predeterminada a fin de obtener un mejor rendimiento y para concentrar el uso del procesador en las características de servidor. Por ejemplo, la interfaz gráfica denominada Luna de Windows XP viene desactivada y en su lugar tiene activada

la interfaz clásica de Windows. Sin embargo, es posible volver a activar las características mediante comandos `services.msc`. En Internet existen varios trucos para hacerlo semejante a Windows XP.

### Windows Server 2008 de Microsoft

Windows Server 2008 es el nombre del sistema operativo para servidores de Microsoft sucesor de Windows Server 2003, comercializado para el público casi cinco años antes. Al igual que Windows Vista, Windows Server 2008 se basa en el núcleo Windows NT 6.0.

### LAN Server de IBM

LAN Server es un sistema operativo de red que se ejecuta bajo OS/2. Este software de servidor de archivos suministra una serie de relaciones cliente/servidor; es decir, un usuario realiza una solicitud al servidor para acceder a sus bases de datos, el procesamiento se lleva a cabo de forma real en otro punto de la red que permite que éstas estén colocadas en la LAN al momento de su solicitud. Las bases de datos siempre se hallan disponibles gracias a su arquitectura de sistemas de red de IBM.

Una red de área local, red local o LAN (del inglés Local Area Network) es la interconexión de varias computadoras y periféricos. Su extensión está restringida físicamente a un edificio o a un entorno de 200 metros, con repetidores alcanza una distancia de un campo de 1 kilómetro. Su aplicación más extendida es la interconexión de computadoras personales y estaciones de trabajo en oficinas, fábricas, etc., para compartir recursos e intercambiar datos y aplicaciones. Permite entonces que dos o más máquinas se comuniquen.

El término red local comprende tanto el hardware como el software necesario para la interconexión de los distintos dispositivos y el tratamiento de la información.

## ● Protocolos de redes

Un protocolo es la colección de normas que hacen que las comunicaciones sean más eficientes. Los siguientes son algunos ejemplos comunes:

- En el Congreso de Estados Unidos de América, una forma de las Reglas de Orden de Robert (normas de cómo llevar a cabo una reunión en forma ordenada) hace posible que cientos de representantes que deseen expresar sus opiniones lo hagan por turnos y transmitan sus ideas de forma ordenada.
- Cuando se maneja un automóvil, un conductor hace una señal con la luz direccional si desea virar hacia un lado; si los automovilistas no lo hicieran, las calles se transformarían en un caos.
- Al pilotar un avión, los pilotos deben obedecer normas sumamente específicas con respecto a la comunicación entre las aeronaves y el control de tráfico aéreo.
- Al contestar el teléfono, alguien dice “Hola”, luego la persona que efectúa la llamada contesta “Hola, habla Fulano de tal...”, y así sucesivamente.
- En un restaurante de comida rápida con servicio en el automóvil, si alguien no cumple con los protocolos habituales, por lo general recibe el pedido incorrecto.

Una definición técnica del protocolo de comunicación de datos es: un conjunto de normas o un convenio que determina el formato y la transmisión de los datos. La capa  $n$  de una computadora se comunica con la capa  $n$  de otra computadora. Las normas y convenciones que se utilizan en esta comunicación se designan colectivamente protocolo de la capa “ $n$ ”.





**Figura 7.12** Referencia a la capa física con la cual inicia el modelo OSI.

## ● Modelo OSI

La Organización Internacional de Normalización (ISO, por sus siglas en inglés) propuso los esquemas de redes como, por ejemplo, DEC NET, SNA y TCP/IP con la idea de desarrollar un conjunto de normas. Como resultado de esta investigación, la ISO creó un modelo de red que ayudaría a los fabricantes a diseñar redes que fueran compatibles y que consiguieran operar con otras redes. El modelo de referencia OSI (no confundir con ISO), lanzado en 1984, fue el esquema descriptivo que se creó. Este modelo proporcionó a los fabricantes

diversos estándares que aseguraron una mayor compatibilidad e interoperabilidad entre los distintos tipos de tecnología de red que utilizaban las empresas a nivel mundial.

El modelo de referencia OSI es el modelo principal para las comunicaciones por red. Aunque existen otros modelos, en la actualidad la mayoría de los fabricantes de redes conectan sus productos con el modelo de referencia OSI, en especial cuando desea ilustrar a los usuarios cómo utilizar sus productos. Los fabricantes reconocen que es la mejor herramienta disponible para enseñar cómo enviar y recibir datos a través de una red. Asimismo, este modelo de referencia OSI permite que los usuarios vean las funciones de red que se originan en cada capa. Es un método para ejemplificar cómo viaja la información a través de una red. Explica, en forma visual, de qué modo la información o los datos se desplazan desde los programas de aplicación a través de un medio de red hacia otro programa de aplicación que está ubicado en otra computadora de una red, incluso si el emisor y el receptor poseen distintos tipos de redes.

En este modelo hay siete capas numeradas, cada una ejemplifica una función de red particular. Esta partición de las funciones de networking (red) se denomina división en capas. Si la red se divide en estas siete capas, se obtienen las siguientes ventajas:

- Se dividen los atributos interrelacionados del funcionamiento de la red en elementos menos complejos.
- Se definen las interfaces estándar para la compatibilidad plug-and-play y la integración de componentes de varios fabricantes.
- Permite que los ingenieros se especialicen en el diseño y promuevan la simetría en las diversas funciones modulares de internetworking de redes de modo que operen entre sí.
- Impide que los cambios que se generan en un área afecten a las demás, para que cada área pueda evolucionar más rápidamente.
- Divide la complejidad de la internetworking en subconjuntos de operación separados, de aprendizaje más simple.

El problema de trasladar información entre computadoras se parte en siete problemas menores y de tratamiento más simple en el modelo de referencia OSI. Cada uno de los siete problemas más pequeños está representado por su propia capa en el modelo. Las siete capas del modelo de referencia OSI son:

- La capa física.
- La capa de enlace de datos.
- La capa de red.



- La capa de transporte.
- La capa de sesión.
- La capa de presentación.
- La capa de aplicación.

Una forma sencilla para ayudarle a memorizar los nombres de las siete capas podría ser utilizar un dispositivo mnemotécnico como una frase que reúna todas las siglas.

### Capa física

Es la facultada para transmitir los bits de información por la línea o medio físico utilizado para la transmisión. Se ocupa de las propiedades físicas y características eléctricas de los diversos componentes, de la velocidad de transmisión y si ésta es unidireccional o bidireccional (simplex, half-dúplex o full-dúplex). Asimismo, se ocupa de aspectos mecánicos de las conexiones y terminales, además de la interpretación de las señales eléctricas.

Podemos decir que esta capa se encarga de convertir un paquete de información binaria en una sucesión de impulsos adecuados al medio físico utilizados en la transmisión. Estos impulsos pueden ser eléctricos (transmisión por cable), electromagnéticos (transmisión inalámbrica) o luminosos (transmisión óptica). Cuando realiza operaciones de recepción el trabajo es inverso, se encarga de transformar estos impulsos en paquetes de datos binarios que serán entregados a la capa siguiente.

### Capa de enlace de datos

Puede decirse que esta capa pasa los mensajes hacia y desde la capa física a la capa de red. Detalla cómo se organizan los datos cuando se transmiten en un medio particular. Esta capa define cómo son las direcciones y las sumas de control de los paquetes Ethernet.

Además del direccionamiento local, actúa como medio para la detección y control de errores ocurridos en la capa física, de control del acceso a dicha capa, de la integridad de los datos y de la fiabilidad de la transmisión. Para esto reúne la información a transmitir en bloques, e incluye un agregado de control a cada uno que permitirá al receptor comprobar su integridad. Los datagramas recibidos son comprobados por el receptor. Si algún datagrama se ha corrompido se envía un mensaje de control al remitente requiriendo su reenvío.

La capa de enlace se divide en dos subcapas:

#### Control lógico de enlace, LLC

Define la forma en que los datos son transferidos sobre el medio físico, suministrando servicio a las capas superiores.

#### Control de acceso al medio, MAC

Esta subcapa actúa como controladora del hardware subyacente (el adaptador de red). De hecho el controlador de la tarjeta de red a veces se conoce como “MAC driver”, y la direc-



Figura 7.13 Las siete capas de referencia OSI.

ción física contenida en el hardware de la tarjeta se señala como dirección. Su principal función consiste en mediar la utilización del medio físico para facilitar que varios equipos puedan competir simultáneamente por la utilización de un mismo medio de transporte. El mecanismo CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection) utilizado en Ethernet es un ejemplo típico de esta subcapa.

### Capa de red

Es la que se ocupa de la transmisión de los datagramas (paquetes) y de encaminarlos en la dirección adecuada, tarea que puede ser complicada en redes grandes como Internet, pero no es la responsable de los errores o pérdidas de paquetes. Define la estructura de direcciones y rutas de Internet. A este grado se utilizan dos tipos de paquetes: de datos y de actualización de ruta. Como resultado a esta capa se le puede subdividir en dos:

#### Transporte

Se encarga de encapsular los datos a transmitir (de usuario) y utiliza los paquetes de datos. Es aquí en donde se encuentra el protocolo IP.

#### Conmutación

Es la parte encargada de intercambiar información de conectividad específica de la red. Los routers son dispositivos que trabajan en este nivel y se auxilian de estos paquetes de actualización de ruta. En esta categoría se encuentra el protocolo ICMP, que es responsable de propagar mensajes cuando ocurren errores en la transmisión y de un modo especial de eco que puede comprobarse mediante ping (comando que se utiliza para saber si un equipo está encendido), el cual se refiere al proceso mediante el cual se verifica la operatividad de una computadora o del correcto funcionamiento de sus conexiones de red.

Los protocolos más frecuentemente utilizados en esta capa son dos: X.25 e IP.

### Capa de transporte

Esta capa se ocupa de garantizar la fiabilidad del servicio, representa la calidad y naturaleza del envío de datos. Asimismo define cuándo y cómo debe utilizarse la retransmisión a fin de asegurar su llegada. Para ello parte el mensaje recibido de la capa de sesión en trozos (datagramas), los numera ordenadamente y los entrega a la capa de red para su envío.

Si la capa de red utiliza el protocolo IP durante la recepción, la capa de transporte es la encargada de reordenar los paquetes recibidos fuera de secuencia. También puede funcionar en sentido inverso multiplexando una conexión de transporte entre varias conexiones de datos. Éste permite que los datos provenientes de diversas aplicaciones compartan el mismo flujo hacia la capa de red.

Un ejemplo de protocolo usado en esta capa es TCP, que con su homólogo IP de la capa de red, conforman la suite TCP/IP utilizada en Internet; aunque existen otros como UDP, que es una capa de transporte manejada también en Internet por algunos programas de aplicación.

### Capa de sesión

Es una extensión de la capa de transporte que brinda control de diálogo y sincronización, aunque en realidad pocas aplicaciones la usan.

## Capa de presentación

Esta capa realiza ciertas funciones que se solicitan con suficiente frecuencia para justificar la búsqueda de una solución general, en lugar de dejar que cada usuario resuelva los problemas. En particular, y a diferencia de todas las capas inferiores que se interesan sólo en transportar bits de manera confiable de una capa a otra, la capa de presentación se ocupa de la sintaxis y la semántica de la información que se transmite.

Un ejemplo típico de servicio de presentación es la codificación de datos en una forma estándar acordada. La mayor parte de los programas de usuario no sustituyen cadenas de bits al azar, intercambian cosas como: nombres de personas, fechas, cantidades de dinero, cuentas. Estos elementos se representan como cadenas de caracteres, enteros, cantidades de punto flotante y estructuras de datos compuestas de varios elementos más simples.

Las computadoras tienen códigos diferentes para representar cadenas de caracteres y enteros; con el fin de hacer posible la comunicación entre computadoras con distintas manifestaciones, la estructura de datos por intercambiar se puede especificar en forma abstracta, junto con un código estándar que se use como “en el cable”. La capa de presentación maneja estas estructuras de datos abstractas y las transforma en la presentación que usa dentro de la computadora a la presentación estándar de la red y viceversa.

## Capa de aplicación

Esta capa, que describe cómo hacen su trabajo los programas de aplicación (navegadores, clientes de correo, terminales remotas, transferencia de ficheros, etc.), realiza la operación con ficheros del sistema. Por un lado interactúan con la capa de presentación y por otro representan la interfaz con el usuario, facilitándole la información y recibiendo los comandos que dirigen la comunicación.

## ● Redes inalámbricas

Si bien la conexión de computadoras mediante ondas de radio o luz infrarroja está siendo investigada intensamente en la actualidad, una de las tecnologías más prometedoras y preferidas en esta década es la de poder comunicar computadoras mediante tecnología inalámbrica. Las redes inalámbricas facilitan el trabajo en lugares donde la computadora no puede permanecer en un solo lugar, como en almacenes o en oficinas que se encuentren en varios pisos.

Pero la verdad es que esta tecnología todavía está en pañales, pues se deben solucionar varios inconvenientes técnicos y de regulación antes de que las redes inalámbricas sean utilizadas de manera general en los sistemas de cómputo de la actualidad.

Además no se espera que las redes inalámbricas lleguen a reemplazar a las redes cableadas, ya que éstas ofrecen velocidades de transmisión mayores que las alcanzadas con la tecnología inalámbrica. Mientras que las redes inalámbricas actuales brindan velocidades de 2 Mbps, las redes cableadas ofrecen velocidades de 10 Mbps y se espera que alcancen velocidades de hasta 100 Mbps.



**Figura 7.14** Utilización de la red inalámbrica, que proporciona conectividad en cualquier lugar donde exista el servicio de esta señal.

## ● Ventajas de las redes

En una compañía suelen encontrarse muchas computadoras, las cuales requieren de su propia impresora (redundancia de hardware). Además, es muy probable que los datos almacenados en alguno de los equipos sean necesitados en otro de los equipos de la empresa, por lo que será necesario copiarlos en éste. Esto puede producir desfases entre los datos de dos usuarios pues la ocupación de los recursos de almacenamiento en disco se duplican (redundancia de datos); asimismo, las computadoras que trabajen con los mismos datos deberán tener los mismos programas (redundancia de software), etcétera.

La respuesta a estas dificultades se llama red de área local, que permite compartir bases de datos (se elimina la redundancia de datos), programas (se elimina la redundancia de software) y periféricos como pueden ser un módem, una tarjeta RDSI o una impresora (se elimina la redundancia de hardware). Igualmente, las redes habilitan otros medios de comunicación como pueden ser el correo electrónico y el chat. Nos permiten manejar un proceso distribuido; es decir, las tareas se pueden comparar en distintos nodos y nos permiten la combinación de los procesos y datos de cada uno de los usuarios en un sistema de trabajo corporativo. Tener la posibilidad de concentrar información o procedimientos facilita la administración y la gestión de los equipos.

Además, una red de área local conlleva un ahorro sustancial, tanto de tiempo, por la gestión de la información y el trabajo, como de dinero, ya que no es preciso comprar muchos periféricos; asimismo, se consume menos papel y en una conexión a Internet se puede emplear sólo una conexión telefónica o de banda ancha compartida por varias computadoras conectadas en red.



**Figura 7.15** La Internet puede comunicar a cualquier persona con otra aunque estén en puntos distantes en el mundo.

## ● INTERNET

Si se busca una definición técnica, se podría decir que Internet es una inmensa red de computadoras; es decir, una gran cantidad de máquinas conectadas entre sí que pueden intercambiar información de todo tipo.

Los principales motivos por los cuales se decide conectar varias computadoras en una red son básicamente dos: facilitar la transmisión de información, ya sean mensajes o archivos de todo tipo, y compartir recursos.

En la actualidad muchas empresas, universidades y escuelas suelen tener sus propias redes, con el fin de compartir información y recursos, por lo que es posible que usted, aun sin darse cuenta, ya esté utilizando

una. Si desde su computadora puede imprimir sus documentos en una impresora que no esté conectada de manera directa a su computadora o si puede abrir archivos que se encuentran en el disco de otra máquina, significa que usted está usando una red.

Lo mismo sucede con Internet, pero con una gran diferencia: así como la red de una empresa enlaza las computadoras que están en un mismo edificio, Internet conecta millones de computadoras ubicadas en todo el planeta.

Para que las computadoras conformen una red hacen falta dos elementos: un medio de conexión físico que las conecte (por lo general un cable), y un lenguaje común para que

se puedan entender. Ahora bien, sería una locura tender un cable que uniera millones de computadoras en todo el mundo.

## ● Historia de Internet

En el año de 1969 surge la red ARPANET (Advanced Research Projects Agency Network), sufragada por el Departamento de Defensa de Estados Unidos de América y tenía el objetivo de conectar computadoras aisladas en forma flexible y dinámica. Esta red comunicaba las computadoras del Pentágono con las de diversas universidades que en esos momentos trabajaban para él.

A inicios de la década de 1980 la red ARPANET ya conectaba unas 100 computadoras que empleaban como lenguaje de comunicación la familia de protocolos TCP/IP.

Pronto aparecieron otras redes autónomas como la CSNET (Computer Science Network) y la MILNET (Red Militar del Departamento de Defensa) que utilizaron los protocolos TCP/IP para interconectar sus equipos.

En 1983 las tres redes, ARPANET, CSNET y MILNET, se interconectaron y nació la red de redes: Internet. La base de la operación fueron los protocolos TCP/IP que fueron la esencia que permitiría comunicarse con computadoras que empleaban diferentes ambientes como UNIX, MS-DOS o MacOS.

La red NSFnet (National Science Foundation) nació en 1986 para poder proveer el acceso de toda la comunidad científica estadounidense a cinco enormes centros de supercómputo. Esta red privada se convirtió en la columna vertebral de Internet. Ante el carácter abierto de esta red, surgieron numerosas conexiones, sobre todo por parte de las universidades.

La administración de Internet se fortaleció en 1992 con la aparición de la Internet Society (ISOC). Esta organización de opinión internacional sin ánimo de lucro integró todas las organizaciones y empresas implicadas en construir la red. Su objetivo fue consensuar las acciones de extensión de Internet.

A partir de la década de 1980, la red Internet ha crecido de forma exponencial en la cantidad de redes conectadas, computadoras y el volumen de tráfico. Además, cada vez hay más países con conectividad total a Internet y el tipo de usuario de la red es más variado. El porcentaje de usuarios del área comercial, académica y empresarial crece con rapidez.

Para 1992 Internet conectaba más de un millón de “hosts o anfitrión” (computadoras “madre” que daban acceso a los usuarios finales) y enlazaba más de 10 000 redes de 50 países. En 1994, el número de “hosts” conectados era de tres millones y se había llegado a integrar 25 000 redes de 146 países.

## ● Internet en México

En nuestro país se inicia Internet en 1989 con la conexión del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), Campus Monterrey, con la Universidad de Texas en San Antonio (UTSA), en particular con la Escuela de Medicina. El enlace fue una línea privada analógica de 4 hilos a 9 600 bits por segundo.

Sin embargo, antes que el ITESM se conectara a Internet, casi al terminar la década de 1980, recibió el tráfico de BITNET por la misma línea privada. El ITESM era copartícipe de BITNET desde 1986.

Las conexiones se hacían a través de líneas conmutadas. La conexión permanente de esta institución se logró hasta el 15 de junio de 1987 a BITNET y posteriormente a Internet. La UNAM se conectó a BITNET en octubre de ese mismo año.



En noviembre de 1988 se cambió la conexión definitiva que interconectaba equipo IBM con RSCS, a equipos DEC con DECNET. Al cambiar el proceso se tenía la posibilidad de encapsular tráfico de TCP/IP en DECNET y, por tanto, formar parte de Internet.

Al año siguiente, se cambió de una a tres líneas. Con ello, se cambió el equipo de interconexión y se incorporaron los equipos de ruteo CISCO. Las conexiones con la UTSA continuaron.

El ITESM, Campus Monterrey, promovió y logró que la Universidad de las Américas (UDLAP) en Cholula, Puebla, y el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO) en Guadalajara, Jalisco, se enlazaran a Internet a través del mismo ITESM.

Si bien sus enlaces eran de 9600 bps, es decir, de menor rapidez, en ese tiempo eran adecuados para proveer de correo electrónico, transferencia de archivos y acceso remoto.

Debido al desarrollo registrado en Internet, la National Science Foundation, en Estados Unidos, requería de una red de telecomunicaciones respaldada para todos aquellos países que se integraban a Internet; por lo tanto, se aplicaron algunas disposiciones en México, como la de reglamentar el uso de IGRP entre los ruteadores y revisar minuciosamente la asignación de ASN (Autonomous Systems).

La Universidad de Guadalajara obtuvo una conexión a Internet con la Universidad de California en Los Ángeles con una línea privada de 4 hilos a 9600 bps, bajo el dominio de la UCLA y con direcciones de IP también de la misma universidad.

Las otras instituciones, en ese tiempo, entraban a Internet por medios conmutados. Tal fue el caso del Colegio de Posgraduados (COLPOS) de la Universidad Autónoma Chapingo, en el Estado de México, el Centro de Investigación en Química Aplicada, con sede en Saltillo, Coahuila, y el Laboratorio Nacional de Informática Avanzada de Xalapa, Veracruz. Todos ellos se enlazaban al ITESM, Campus Monterrey, para salir a Internet.

Por su parte, la Universidad de Guanajuato, precursora de RUTYC, en Salamanca, Guanajuato, se conectaba a la UNAM y el Instituto Tecnológico de Mexicali, en Baja California, se conectaba a la red de BESTNET.

## ● ¿Qué se puede hacer en Internet?

Como se sabe Internet es una inmensa red de computadoras interconectadas, distribuidas en todo el mundo. Ahora es necesario que conozca las diferentes posibilidades que brinda. A continuación encontrará una síntesis de las actividades más difundidas “hasta el momento”. Decimos “hasta el momento” porque Internet es un medio muy dinámico y en constante evolución, de modo que periódicamente surgen novedades que los usuarios no tardan en aceptar. Algunas de las actividades que se pueden realizar en Internet son:

- Comunicación en tiempo real.
- Navegar en páginas web.
- Envío y recepción de correo electrónico.
- Telefonía.

## ● INTERNET 2

Es una red de cómputo respaldada en tecnologías de vanguardia que permiten una alta velocidad en la transmisión de contenidos y que funciona independientemente de la Internet comercial actual.



Su origen se basa en el espíritu de cooperación entre las universidades del mundo y su objetivo principal es difundir la próxima generación de aplicaciones telemáticas para facilitar las misiones de investigación y educación de las universidades, además de ayudar en la educación de personal capacitado en el uso y manejo de redes avanzadas de cómputo.

## ● ¿Por qué otra Internet?

La Internet de hoy en día ya no es una red académica, como en sus inicios, sino que se ha convertido en una red que involucra, en gran parte, intereses comerciales y particulares. Esto la hace inapropiada para la experimentación y el estudio de nuevas herramientas en gran escala.

Adicionalmente, los proveedores de servicios sobre Internet “sobrevenden” el ancho de banda del que disponen, haciendo imposible garantizar un servicio mínimo en horas pico de uso de la red. Esto es crítico cuando se piensa en aplicaciones propias de Internet 2, que requieren calidad de servicio garantizada.

Por otro lado, los enlaces de alta velocidad son aún demasiado costosos para poder realizar su comercialización masiva.

Todo esto nos lleva a la conclusión que Internet aún no es un medio apto para dar el salto tecnológico que se necesita para compartir grandes volúmenes de información, videos, transmisión de conferencias en tiempo real o garantizar comunicación sincrónica permanente con carácter educativo.

### **P** ara recordar

Las telecomunicaciones modernas son el resultado de la fusión de la computadora con las redes de comunicaciones. La compatibilidad entre servicios de información se obtiene mediante normas y protocolos internacionales que determinan, en un momento dado, los requerimientos necesarios para transformar datos de una computadora a otra.

Éstas van desde redes integradas de datos, hasta redes numéricas conmutadas de alta velocidad, redes de conmutación de paquetes, redes de teleconferencia y sistemas basados en soportes lógicos, que facilitan el contacto de computadoras de diferentes marcas. Las redes son un conjunto de equipos (computadoras y/o dispositivos) conectados por medio de cables, señales, ondas o cualquier otro método de transporte de datos, que comparten información (archivos o bases de datos), recursos (CD-ROM, impresoras, etc.) y servicios (aplicaciones de software, acceso a Internet, correo electrónico, chat, juegos), etcétera.

Las redes en general consisten en “compartir recursos” y uno de sus objetivos es hacer que todos los programas, datos y equipo estén disponibles para cualquier usuario de la red que así lo solicite, sin importar la localización física del recurso y del usuario. En otras palabras, el hecho de que el usuario se encuentre a 1 000 km de distancia de los datos no evita que éste

los pueda utilizar como si se hubieran originado localmente.

Las redes pueden clasificarse de acuerdo con su alcance, método de conexión, relación funcional, topología de red, o por la direccionalidad de los datos. De acuerdo con su alcance, las redes se pueden clasificar en: red de área personal (PAN), red de área local (LAN), red de área de campus (CAN), red de área metropolitana (MAN), red de área amplia (WAN). Las redes se pueden clasificar, según su método de conexión, en guiadas y no guiadas. Las redes se pueden clasificar también según su topología de conexión; las categorías posibles son: bus, estrella, anillo, malla, árbol o mixta.

Así como las computadoras tienen su hardware específico, también las redes; con estas piezas de metal junto con un software diseñado para el dispositivo se realizan las interconexiones. Cada uno de estos dispositivos realiza una tarea bien definida que se complementa con los demás dispositivos.

Internet es una inmensa red de computadoras; es decir, una gran cantidad de máquinas conectadas entre sí que pueden intercambiar información de todo tipo. Los principales motivos por los cuales se decide conectar varias computadoras en una red son, básicamente, dos: facilitar la transmisión de información, ya sean mensajes o archivos de todo tipo, y compartir recursos.

**P** *racticando***Preguntas de ensayo**

Escriba las expresiones que respondan correctamente a cada una de las siguientes preguntas:

1. A la técnica de transmitir un mensaje desde un punto a otro, por lo general de forma bidireccional y a distancia se le llama: \_\_\_\_\_
2. Al conjunto de equipos (computadoras y/o dispositivos) conectados por medio de cables, señales, ondas o cualquier otro método de transporte de datos, que comparten información, recursos y servicios se le conoce como: \_\_\_\_\_
3. Es una descripción formal de un conjunto de normas y convenciones que rigen la forma en que los dispositivos de una red intercambian información. Nos referimos al: \_\_\_\_\_
4. Tipo de red de propiedad privada, de hasta unos cuantos kilómetros de extensión, que se utiliza con el objeto de compartir recursos e intercambiar información. Se llama: \_\_\_\_\_
5. Es una versión de mayor tamaño de la red local. Puede ser pública o privada, soporta tanto voz como datos y se conoce como: \_\_\_\_\_
6. Redes que se extienden sobre un área geográfica extensa. Contienen una colección de máquinas dedicadas a ejecutar los programas de usuarios. Tienen el nombre de: \_\_\_\_\_
7. A la estructura de una red que nos indica cómo éstas están diseñadas o presentadas se le conoce como: \_\_\_\_\_
8. Mencione cómo se clasifican las redes de acuerdo con su topología: \_\_\_\_\_
9. Topología de red que tiene un nodo central desde el que se irradian todos los enlaces. Nos referimos a: \_\_\_\_\_
10. Este tipo de topología consiste en un cable de longitud continua que conecta dos o más dispositivos: \_\_\_\_\_
11. Tipo de topología que consiste en computadoras individuales conectadas a una única longitud de cable dispuesto en una forma circular. Se llama: \_\_\_\_\_
12. A la topología en la cual las computadoras están conectadas todas entre sí, se le llama: \_\_\_\_\_
13. Topología de red en la que el enlace troncal es un cable con varias capas de ramificaciones. Se conoce como \_\_\_\_\_
14. Mencione algunas de las ventajas de las redes inalámbricas: \_\_\_\_\_

**Opción única**

Subraye la expresión que conteste correctamente cada una de las siguientes cuestiones.

15. Unidad funcional que interconecta dos redes de área local que utiliza el mismo protocolo de control de enlace lógico pero distintos protocolos de control de acceso al medio.  
 A) Bridge                      B) Hub                      C) Gateway                      D) Router
16. Es un dispositivo que conecta dos redes locales y es el responsable de controlar el tráfico entre ellas y de clasificarlo.  
 A) Bridge                      B) Router                      C) Hub                      D) Gateway
17. Es un equipo para interconectar redes con protocolos y arquitecturas completamente diferentes, a todos los niveles de comunicación.  
 A) Repetidor                      B) Bridge                      C) Gateway                      D) Router
18. Es un equipo que actúa a nivel físico. Prolonga la longitud de la red uniendo dos segmentos, amplificando, regenerando y sincronizando la señal.  
 A) Bridge                      B) Router                      C) Repetidor                      D) Gateway
19. Capa del modelo OSI encargada de transmitir los bits de información por la línea o medio utilizado para la transmisión.  
 A) Sesión                      B) Física                      C) Red                      D) Aplicación

20. Capa del modelo OSI que traslada los mensajes desde la capa física hacia la capa de red o viceversa.  
 A) Física                      B) Enlace de datos                      C) Transporte                      D) Aplicación
21. Capa del modelo OSI que se ocupa de la transmisión de los paquetes y de encaminar cada uno en la dirección adecuada.  
 A) Enlace de datos                      B) Red                      C) Aplicación                      D) Transporte
22. En el modelo OSI es la capa que se ocupa de controlar el diálogo entre los usuarios; es decir, mantiene y sincroniza el diálogo entre sistemas que se comunican.  
 A) Aplicación                      B) Enlace de datos                      C) Red                      D) Sesión
23. Capa del modelo OSI que se ocupa de la sintaxis y la semántica de la información intercambiada entre dos sistemas.  
 A) Sesión                      B) Aplicación                      C) Presentación                      D) Red
24. En el modelo OSI es la capa responsable de la entrega del origen al destino del mensaje completo.  
 A) Aplicación                      B) Transporte                      C) Enlace de datos                      D) Red
25. Capa del modelo OSI que permite al usuario (persona o software) tener acceso a la red.  
 A) Aplicación                      B) Red                      C) Enlace de datos                      D) Transporte

### **P** ara compartir

1. Realice un cuadro sinóptico donde muestre las características de cada topología de red, así como sus ventajas y desventajas.
2. Realice una encuesta entre sus compañeros sobre los cinco usos principales que le dan a Internet, realice una estadística y compártala con sus compañeros.
3. Realice una investigación documental sobre Internet 2.0 y la Web 2.0. ¿Qué beneficios nos ofrece? ¿Utiliza aplicaciones de la Web 2.0?, ¿cuáles son y qué beneficios le han traído? Compare las respuestas de sus compañeros.
4. Usted es responsable del área de sistemas de una empresa de manufactura de piezas metálicas para la industria automotriz, y se le solicita diseñar la red de la organización, pero debe considerar los siguientes puntos:
  - a) El director comparte cierta información con los gerentes de ventas y producción.
  - b) El jefe de nóminas sólo puede tener acceso a la información de sueldos y salarios.
  - c) El gerente de compras y el gerente de producción comparten información diaria para la producción de las piezas.
  - d) El área de ventas provee información semanal al área de producción de pedidos.
  - e) El área de ventas recibe pedidos diarios de diferentes empresas nacionales e internacionales.
  - f) El área contable requiere conocer con detalle los movimientos de compras, entradas y salidas del almacén, así como gastos de cada una de las áreas de la empresa.
5. ¿Qué tipo de red recomienda? ¿Por qué? Explique con detalle su respuesta.

**B** **ibliografía**

- Beekman, G. *Introducción a la informática*. 6ª ed., Pearson Educación, Madrid, 2005.
- Espinosa, P. et al. *Introducción a la informática*. 4ª ed. en español, McGraw-Hill/Interamericana de España, 2006.
- Forouzan, B. A. *Introducción a la ciencia de la computación*. Thomson, 2003.
- Norton, P. *Introducción a la computación*. 6ª ed., McGraw-Hill/Interamericana, México, 2006.
- Parson, J. J. y D. Oja. *Conceptos de computación*. Thomson, 2003.
- Restrepo, J. *Internet para todos*. Pantheon Books, 2001.
- Sosa, M. *Telecomunicaciones: historia, presente y futuro*. El Cid Editor, 2006.
- Tanenbaum, A. S. *Redes de computadoras*. Prentice-Hall, 1998.
- Toledo, R. M. *Introduction to Computer Science*. McGraw-Hill, 1999.
- Toledo, R. M. *Schaum's Outline of Introduction to Computer Science*. McGraw-Hill Professional Book Group, 1999.



CAPÍTULO

8

# Inteligencia artificial

## OBJETIVOS

Al finalizar el estudio de este capítulo, el alumno debe ser capaz de:

- Comprender los conceptos básicos de la inteligencia artificial.
- Conocer la clasificación de la inteligencia artificial.
- Identificar las aplicaciones y características importantes de la inteligencia artificial.
- Conocer su historia e importancia en la actualidad.
- Identificar las diversas redes neuronales.
- Conocer la importancia de la red neuronal.

## ● INTRODUCCIÓN

El razonamiento constituye una actividad esencial en los seres humanos. La inteligencia artificial (IA) utiliza las herramientas teóricas y experimentales de las ciencias de la computación para estudiar el fenómeno del comportamiento inteligente y el desarrollo de sistemas inteligentes. La investigación en inteligencia artificial ha producido principios, representaciones, algoritmos y nuevas tecnologías. Las aplicaciones de esta tecnología abarcan ámbitos tan variados como la defensa (por ejemplo, el sistema DART, utilizado para planificar el despliegue de tropas durante la Guerra del Golfo Pérsico), software para matemática simbólica, miles de sistemas expertos en distintos ámbitos del quehacer humano, entre otras cosas.

Por tanto, no es raro que científicos de diversos campos incursionen en la inteligencia artificial, un área que cuenta con herramientas y vocabularios que a estos científicos les facilita sistematizar y automatizar todo el trabajo intelectual que les ha ocupado buena parte de su vida. Por otra parte, quienes trabajan en la inteligencia artificial pueden aplicar su metodología en todas las áreas que tengan que ver con las tareas del intelecto humano. Podemos decir que es un campo genuinamente universal.

En este sentido, el término IA se ha aplicado a sistemas y programas informáticos capaces de realizar tareas complejas simulando el funcionamiento del pensamiento humano.

## ● INTELIGENCIA

En primer lugar, se revisan algunas definiciones usuales de inteligencia, antes de intentar definir la inteligencia artificial. Inteligencia es la aptitud de crear relaciones. Esta creación puede darse de manera puramente sensorial, como en la inteligencia animal; también puede darse de manera intelectual, como en el ser humano, que pone en juego el lenguaje y los conceptos. También se le puede conceptualizar como la habilidad para adquirir, comprender y aplicar conocimiento; como la aptitud para recordar, pensar y razonar. La IA es una nueva generación de tecnología informática, caracterizada no por su arquitectura (hardware), sino también por sus capacidades. Las generaciones previas acentuaron su interés en las computaciones numéricas para aplicaciones científicas y de negocios. La nueva generación de tecnología informática incluye además la manipulación simbólica, con el objetivo de emular el comportamiento inteligente y la computación en paralelo, para tratar de conseguir resultados prácticamente en tiempo real. La capacidad predominante de la nueva generación, también conocida como la quinta generación, es la habilidad de emular ciertas funciones inteligentes del ser humano.



**Figura 8.1** Con el desarrollo de la tecnología informática se han logrado producir robots que simulan el movimiento humano.

## ● INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Una buena definición de IA es algo elusiva y controversial, sobre todo porque la inteligencia humana no está completamente entendida. Cada libro de texto en IA propone una definición que enfatiza las diferentes perspectivas que cada autor cree. A continuación se transcriben algunas de ellas:

*“La IA es una rama de la ciencia de la computación que comprende el estudio y creación de sistemas computarizados que manifiestan cierta forma de inteligencia: sistemas que aprenden nuevos conceptos y tareas, sistemas que pueden razonar y derivar conclusiones útiles acerca del mundo que nos rodea, sistemas que pueden comprender*



*un lenguaje natural, percibir y comprender una escena visual, y sistemas que realizan otro tipo de actividades que requieren de inteligencia humana.”*

*“La IA es una ciencia que trata de la comprensión de la inteligencia y del diseño de máquinas inteligentes; es decir, el estudio y la simulación de las actividades intelectuales del hombre (manipulación, razonamiento, percepción, aprendizaje, creación).”*

*“La IA es el estudio de las computaciones que permiten percibir, razonar y actuar.”*

*“La IA es un campo de estudio que busca explicar y emular el comportamiento inteligente en términos de procesos computacionales.”*

*“La IA estudia las representaciones y procedimientos que automáticamente resuelven problemas resueltos por lo común por humanos.”*

A pesar de la diversidad de conceptos propuestos para la IA, en general todos coinciden en que trata de alcanzar inteligencia a través de la computación. Toda computadora requiere de una representación de cierta entidad y de un proceso para su manipulación.

Desde el punto de vista de los objetivos, la IA puede considerarse en parte como ingeniería y en parte como ciencia: como ingeniería, el objetivo de la IA es resolver problemas reales, actuando como un conjunto de ideas acerca de cómo representar y utilizar el conocimiento y de cómo desarrollar sistemas informáticos. Como ciencia, el objetivo de la IA es buscar la explicación de diversas clases de inteligencia, a través de la representación del conocimiento y de la aplicación que se da a éste en los sistemas informáticos desarrollados.

Para usar la IA se requiere una comprensión básica de la forma en que se puede representar el conocimiento y de los métodos que lo pueden utilizar o manipular.

## ● Historia de la inteligencia artificial

Se dice que los comienzos de la inteligencia artificial sucedieron al definirse la neurona, en 1943, como un dispositivo binario con varias entradas y salidas. En 1956 se volvió a tocar este tema y se establecieron las bases de la IA como un campo independiente dentro de la informática. En la década de 1960, la IA no tuvo mucho auge, pues requería mucho capital y la mayoría de las tecnologías eran propias de los grandes centros de investigación. No fue sino hasta las décadas siguientes cuando se lograron algunos avances significativos en una de sus ramas, los llamados sistemas expertos. Se dice que la IA es un campo que por sus investigaciones trata de ser independiente de la informática, y se define como la técnica de software que utilizan los programas para dar solución a algún tipo de problema, pero tratando de asemejar el comportamiento inteligente que se observa en la naturaleza; es decir, trata de resolver problemas y tomar decisiones similares a las que toman los seres humanos al afrontar la vida diaria, realizando programas de computadora que aumenten la capacidad o “inteligencia” de las mismas; el objetivo de las investigaciones de la IA es aumentar la utilidad de las máquinas y sus procesos.

Así pues, una de las pretensiones de la IA es construir réplicas de la compleja red neuronal del cerebro humano e intentar imitar el comportamiento del cerebro humano con una computadora.



**Figura 8.2** Gracias a la inteligencia del ser humano se han madurado los procesos para el desarrollo de la inteligencia artificial.

## ● Importancia de la inteligencia artificial

Conforme el mundo se vuelve más complejo, debemos usar nuestros recursos materiales y humanos con más eficiencia y, para lograrlo, se necesita la ayuda que nos ofrecen las computadoras.

Existe la falsa impresión de que uno de los objetivos de la IA es sustituir a los trabajadores humanos y ahorrar dinero. Pero en el mundo de los negocios, la mayoría de las personas está más entusiasmada ante las nuevas oportunidades que ante el abatimiento de los costos. Además, la tarea de reemplazar por completo a un trabajador humano es prácticamente imposible, ya que no se sabe cómo dotar a los sistemas de IA de toda esa capacidad de percepción, razonamiento y actuación que tienen las personas. Sin embargo, debido a que los humanos y los sistemas inteligentes tienen habilidades que se complementan, podrían apoyarse y ejecutar acciones conjuntas:

- En la agricultura, controlar plagas y manejar cultivos en forma más eficiente.
- En las fábricas, ejecutar montajes peligrosos y actividades tediosas (labores de inspección y mantenimiento).
- En la medicina, apoyar a los médicos a hacer diagnósticos, supervisar la condición de los pacientes, administrar tratamientos y preparar estudios estadísticos.
- En el trabajo doméstico, brindar asesoría acerca de dietas, compras, supervisión y gestión de consumo energético y seguridad del hogar.
- En las escuelas, apoyar la formación de los estudiantes, en especial en aquellas materias consideradas complejas.
- Ayudar a los expertos a resolver problemas difíciles de análisis o a diseñar nuevos dispositivos.
- Aprender de los ejemplos para investigar bases de datos en busca de regularidades explotables.
- Proporcionar respuestas a diferentes tipos de preguntas en lenguaje natural usando datos estructurados y texto libre.

La IA aplicada es la contraparte de ingeniería de la ciencia cognoscitiva y perfecciona sus perspectivas tradicionales. La ciencia cognoscitiva es una mezcla de psicología, lingüística y filosofía.

La metodología y terminología de la IA está todavía en vías de desarrollo. Se está dividiendo y encontrando otros campos relacionados: lógica, redes neuronales, programación orientada a objetos, lenguajes formales, robótica, etc. Esto explica por qué el estudio de la IA no está confinado a la matemática, ciencias de la computación, ingeniería (en particular la electrónica y la mecánica), o a la ciencia cognoscitiva, sino que cada una de estas disciplinas es un contribuyente potencial. La robótica es considerada como un campo interdisciplinario que combina conceptos y técnicas de IA, con ingeniería óptica, electrónica y mecánica.

## Definición de un problema con inteligencia artificial

El primer paso hacia el diseño de un programa que resuelva un problema en IA debe ser la creación de una forma descriptiva formal y manipulable del problema, a partir de la descripción informal del mismo.

La definición del problema como una búsqueda en el espacio de estados forma la base de la mayoría de los métodos que se utilizan para la solución de problemas en IA. Los estados, o descripción de estados, del sistema son representaciones que contienen el conjunto de toda la información que describe la situación actual del sistema. En cambio, el

espacio de estado del sistema o espacio del problema es el dominio que contiene todos los posibles estados del sistema. El espacio de estados puede ser finito o infinito.

Los mecanismos que se emplean para modificar o transformar un estado del sistema toman el nombre de operadores, producciones o acciones, y se utilizan para enlazar un estado actual, con otro estado objetivo. Cuando existen varias soluciones posibles, representadas por diversas secuencias de operadores que enlazan dos estados, es necesario desarrollar algoritmos de IA que sean capaces de identificar las mejores secuencias.

En general, el posible número de secuencias de operadores a ser exploradas en el desarrollo de una solución puede ser muy grande, por lo que los algoritmos que se empleen no deben requerir la enumeración de todas las secuencias posibles. Esto sugiere el empleo de un proceso de búsqueda para tratar de encontrar una solución aceptable. La búsqueda es un proceso de gran importancia en la resolución de problemas difíciles para los que no se dispone de técnicas más directas. Los procesos de búsqueda están relacionados en forma estrecha con los procesos de optimización.

En resumen, la representación como espacio de estados ofrece una estructura que permite:

- Definir formalmente el problema, al poder convertir alguna situación dada en una situación deseada utilizando un conjunto de operaciones permitidas.
- Definir la resolución de un problema como la combinación de dos componentes.
- Un conjunto de operadores que, al modificar o transformar un estado, representan movimiento en el espacio del problema.
- Un proceso de búsqueda, que explorando el espacio intenta encontrar alguna ruta desde el estado actual hasta un estado objetivo.

Al proceso que se encarga de convertir una descripción informal en una descripción formal del problema, se le denomina operacionalización. Los pasos a seguir son los siguientes:

- Definir el espacio de estado que contiene todas las configuraciones posibles de los objetos relevantes. Esto es posible sin necesariamente enumerar en forma explícita todos los estados que contiene.
- Especificar uno o más estados dentro de ese espacio que correspondan a posibles situaciones desde donde el proceso de resolución pueda arrancar (estados iniciales).
- Especificar uno o más estados que podrían ser aceptables como soluciones al problema (estados objetivos).
- Especificar un conjunto de operadores que describan las acciones posibles. Para esto se deben considerar los siguientes aspectos:
  - ¿Qué suposiciones implícitas están presentes en la descripción informal del problema?
  - ¿Qué generalidad deben tener los operadores?
  - ¿Qué cantidad del trabajo requerido para resolver el problema debería estar incluido y representado en los operadores?

Luego, el problema puede ser resuelto utilizando el conjunto de operadores, en combinación con una estrategia de control apropiada, para moverse dentro del espacio de estados del problema hasta encontrar un sendero entre el estado inicial y el estado objetivo. Como se indicó antes, el mecanismo de búsqueda es fundamental para el proceso de solución del problema. Adicionalmente, proporciona un marco donde pueden intercalarse métodos más directos de resolución de partes del problema, en caso de ser esto posible.

## Análisis del problema

Para poder escoger el o los métodos más apropiados para resolver un problema, es necesario analizarlo en algunos aspectos claves y buscar las respuestas necesarias a las siguientes preguntas:

- ¿Puede el problema dividirse en un conjunto de subproblemas pequeños y posible-mente independientes?
- ¿Podrían ignorarse pasos de solución o ser corregidos si resultaran inútiles?
- ¿Es posible predecir el o los resultados del problema?
- ¿Una buena solución al problema es suficientemente obvia, sin necesidad de com-paraarla con otras posibles soluciones?
- ¿La solución deseada es un estado o una ruta desde un estado inicial hasta un esta-do objetivo?
- ¿Es absolutamente necesaria toda una cantidad de conocimiento para resolver el problema, o es importante sólo para restringir la búsqueda?
- ¿Puede una computadora, a la que se le ha dado el problema, retomar por sí sola la solución, o será necesario que haya una interacción entre la computadora y una persona?

Las respuestas que se den a las preguntas planteadas no sólo afectan a la definición del problema en sí mismo, sino también a las características de la solución deseada y a las cir-cunstancias bajo las cuales debe darse la solución.

## Representación y descripciones

En general, una representación es un conjunto de convenciones sobre la forma de describir algo. Hallar una representación apropiada es una parte fundamental de la resolución de un problema. El principio de la representación establece que:

*“Una vez que un problema se describe mediante una buena representación, el problema está casi re-suelto.”*

La descripción explícita de una buena representación se caracteriza por los siguientes aspectos importantes:

- Hace explícitos los objetos y las relaciones de importancia: de una sola mirada se puede apreciar lo que sucede.
- Pone de manifiesto las restricciones inherentes al problema.
- Agrupa los objetos y las relaciones.
- Suprime los detalles insignificantes.
- Es transparente: se puede entender lo que representa.
- Es completa: contiene todo lo que es necesario que debe expresar.
- Es concisa: expresa todo lo necesario con eficacia.

Las representaciones tienen cuatro ingredientes fundamentales:

- El léxico, que determina los símbolos que están permitidos en el vocabulario de la representación.
- Una parte estructural que describe las restricciones sobre la forma en que los sím-bolos pueden ordenarse.
- Una parte operativa que especifica los procedimientos de acceso que permiten crear descripciones, así como la forma de modificarlas y utilizarlas para responder pre-guntas.

- Una parte semántica que establece una forma de asociar el significado con las descripciones.

Para explicar el problema de la representación, analice el siguiente ejemplo:

Un granjero desea cruzar un río llevando consigo un lobo silvestre, una oveja y una carga de col. Por desgracia su bote es tan pequeño que sólo puede transportar una de sus pertenencias en cada viaje. Peor aún, si no vigila al lobo, puede comerse a la oveja y si no cuida a la oveja, puede comerse la col; de modo que no puede dejar al lobo solo con la oveja, ni a la oveja sola con la col. ¿Cómo puede hacer para cruzar el río sin contratiempos?

La representación utilizada en el problema del granjero es un ejemplo de red semántica. Desde el punto de vista del léxico, las redes semánticas están formadas por nodos que representan objetos, enlaces que representan relaciones entre objetos, y etiquetas de enlace que denotan relaciones particulares.

Desde el punto de vista estructural, los nodos están conectados entre sí por enlaces etiquetados.

En los diagramas, los nodos aparecen como círculos, elipses o rectángulos, y los enlaces, como flechas que apuntan de un nodo a otro. Desde la perspectiva de la semántica, el significado de los nodos y sus enlaces depende de la aplicación.



**Figura 8.3** Representación de conexiones de redes neuronales del cerebro humano y una computadora.

## ● REDES NEURONALES

Una red neuronal es el intento de realizar una simulación computacional del comportamiento de partes del cerebro humano mediante la réplica en pequeña escala de los patrones que éste desempeña para la formación de resultados a partir de sucesos percibidos. Concretamente se trata de poder analizar y reproducir el mecanismo de aprendizaje y reconocimiento de sucesos que poseen los animales más evolucionados.

Una red neuronal está constituida por nodos, o unidades, que están unidas mediante conexiones. A cada conexión se le asigna un peso numérico. Los pesos constituyen el principal recurso de memoria de la red neuronal y el aprendizaje se realiza usualmente con la activación de estos pesos.

Algunas de las unidades se encuentran conectadas con el ambiente externo y se conocen como unidades de entrada o unidades de salida encargadas de percibir y emitir los estímulos producto del procesamiento de los datos de entrada.

Los pesos son modificados de manera tal que la conducta de entrada-salida de la red esté acorde con la del ambiente que produce las entradas.

Las principales características que diferencian a las redes neuronales de otras tecnologías de inteligencia artificial son:

- **La capacidad de aprendizaje a partir de la experiencia**

Normalmente para la realización de un programa informático es necesario un estudio detallado de la tarea a realizar para después codificarla en un lenguaje de programación. Pero las redes neuronales pueden ser entrenadas para realizar una determinada tarea sin necesidad de un estudio a fondo ni de programarla usando un lenguaje de programación; además, las redes neuronales pueden ser reentrenadas



para ajustarse a nuevas necesidades de la tarea que van a realizar, sin tener que reescribir o realizar el código, lo cual es muy frecuente en programas tradicionales.

- **Su velocidad de respuesta una vez concluido el entrenamiento**  
Se comportan también en este caso de la misma manera como lo hace el cerebro: los seres humanos, una vez que hemos aprendido a hacerlo, no necesitamos pensar mucho para reconocer un objeto, una palabra.
- **Su robustez**  
El conocimiento adquirido se encuentra repartido por toda la red, de forma que si se lesiona una parte se continúa generando cierto número de respuestas correctas.

## ● Sistema experto

Un método más avanzado y complejo para representar el conocimiento es el sistema experto. Por lo común está compuesto por varias clases de información almacenada: Las reglas If-Then le dicen al sistema cómo se debe reaccionar ante los estados del “mundo”. Una regla del sistema experto puede ser If Y es un hombre, Then Y es mortal. Los hechos describen el estado del “mundo”. Por ejemplo: Juan es mortal. Por último, una máquina de inferencia relaciona los hechos conocidos con las reglas If-Then y genera una conclusión. En el ejemplo: Juan es mortal. Esta nueva conclusión se añade a la colección de hechos que se almacena en los medios ópticos o magnéticos de la computadora digital. De esta forma, un sistema experto sintetiza nuevo conocimiento a partir de su “entendimiento” del mundo que le rodea. De esta forma, un sistema experto es un método de representación y procesamiento del conocimiento mucho más rico y poderoso que un simple programa de computadora. Sin embargo, con respecto a la manera en que opera el cerebro humano, las limitaciones son múltiples. Los problemas planteados en términos difusos o ambiguos, por ejemplo, son muy complejos de analizar o “conocer” con sistemas de procesamiento simbólico, como los sistemas expertos o programas de computadora.



**Figura 8.4** Analogía de entrenamiento que representa las interconexiones de las neuronas en el cerebro humano.

## ● La neurona artificial

Una neurona artificial es un dispositivo eléctrico que responde a señales eléctricas. La respuesta la produce el circuito activo o función de transferencia que forma parte del cuerpo de la neurona. Las “dendritas” llevan las señales eléctricas al cuerpo de la misma. Estas señales provienen de sensores o son salidas de neuronas vecinas. Las señales por las dendritas pueden ser voltajes positivos o negativos; los voltajes positivos contribuyen a la excitación del cuerpo y los voltajes negativos contribuyen a inhibir la respuesta de la neurona.

## ● Entrenamiento

Cuando los ojos de un ser humano captan algo, por ejemplo, el objeto A, algunos de los sensores de la visión se activan y envían señales a las neuronas ocultas. Las neuronas que se disparan con la señal de entrada aumentan su grado de conexión. Si el mismo objeto A se presenta una y otra vez, la interconexión de las neuronas se refuerza y, por lo tanto, el conocimiento del objeto.



Si se le presenta a la red anterior el objeto A modificado, la unión de las neuronas para el conocimiento de tal objeto es débil. Las neuronas deben entrenarse para reconocer el objeto A en esta nueva presentación. Luego de algunas sesiones de entrenamiento, el sistema neuronal es capaz de reconocer el objeto A en todas sus formas. Si el objeto cambia nuevamente, la red de neuronas y el conocimiento se actualizan. Este entrenamiento, repetido para todos los valores de entrada y salida que se quiera, origina una representación interna del objeto en la red, que considera todas las irregularidades y generalidades del mismo.

## ● Compuertas lógicas

Sabemos que los elementos básicos de una computadora son las compuertas lógicas. En el cerebro también existen aunque no son idénticas a las de una computadora. En una computadora las compuertas And, Or, etc., tienen una función perfectamente determinada e inalterable. En el cerebro también hay elementos de conexión parecidos, las llamadas sinapsis, donde confluyen en gran número las fibras nerviosas.

## ● Aplicaciones de las redes neuronales

Como con toda investigación científica, las aplicaciones tienen en primer lugar dos orientaciones, la militar y la médica.

En medicina, los primeros en beneficiarse son los minusválidos con deficiencias o carencias motrices, quienes además aportan al desarrollo de estas tecnologías, por ser sujetos de prueba. Tanto las tecnologías que usan señales electromiográficas (EMG) como señales electrooculográficas (EOG) han logrado ampliar las expectativas de estos pacientes, por ejemplo con las señales EMG se observó que los impulsos eléctricos procedentes de fibras musculares activas pueden manejar equipos electrónicos con las señales generadas por los músculos. Con las señales EOG, una niña con una lesión espinal grave probó que podía mover el cursor de la pantalla de una computadora a partir de impulsos generados por sus ojos.

En otro sentido, con las señales EOG un cirujano puede cambiar, moviendo los ojos, el campo visual de una cámara de fibra óptica, y así poder tener las manos libres para manipular instrumentos quirúrgicos.

En el campo de las ondas cerebrales se ha experimentado con esta tecnología conectando las EOG con un sintetizador musical.

Erich E. Sutter inventó un sistema que permite a los discapacitados seleccionar palabras o frases de un menú formado por cuadros que destellan en la pantalla de una computadora. Sosteniendo durante uno o dos segundos la mirada fija en el cuadro apropiado, una persona conectada por electrodos craneales puede transmitir su elección por computadora, constituyendo un claro ejemplo del potencial evocado (PE) del cerebro.

En el área militar se está experimentando en pilotos de avión con señales de PE, que es una herramienta útil en el momento de tener manos y pies ocupados.

## ● DIFERENCIAS ENTRE EL CEREBRO Y UNA COMPUTADORA

La diferencia más importante y decisiva entre el cerebro y una computadora es cómo se produce el almacenamiento de información.

## Computadora

Los datos se guardan en posiciones de memoria que son celdillas aisladas entre sí. Así, cuando se quiere tener acceso a una posición de memoria se obtiene el dato de esta celdilla, sin que las posiciones de memoria aledañas se den por aludidas.



**Figura 8.5** Analogía de la comparación entre la computadora y el cerebro humano.

## Cerebro

La gestión es totalmente diferente. Cuando buscamos una información no hace falta que sepamos dónde se encuentra almacenada y en realidad no lo podemos saber, ya que hasta hoy en día nadie sabe dónde guarda los datos el cerebro.

Pero tampoco es necesario que sepamos dónde se encuentra almacenada la información, ya que basta con que pensemos en el contenido o significado de la información para que un mecanismo, cuyo funcionamiento nadie conoce, nos proporcione automáticamente no sólo la información deseada sino también las informaciones vecinas; es decir, datos que de una u otra manera hacen referencia a lo buscado.

Los expertos han concebido una serie de tecnicismos para que lo incomprensible resulte algo más comprensible. Así, a nuestro sistema para almacenar información se le llama memoria asociativa. Esta expresión quiere dar a entender que los humanos no memorizan los datos direccionándolos en celdillas, sino por asociación de ideas; esto es, interrelacionando contenidos, significados, modelos.

En todo el mundo, pero sobre todo en Estados Unidos y Japón, científicos expertos tratan de dar con la clave de la memoria asociativa. Si se consiguiera construir un chip de memoria según el modelo humano, la ciencia daría un paso gigante en la fascinante carrera hacia la inteligencia artificial y además el bagaje del saber humano quedaría automáticamente enriquecido. En seguida se presentan las características de un cerebro y una computadora.

Cerebro	Computadora
Sistema de datos de múltiple propósito capaz de tratar gran cantidad de información en poco tiempo pero no necesariamente con exactitud.	Sistemas altamente especializados con capacidad para procesar información muy concreta, siguiendo unas instrucciones dadas.
La frecuencia de los impulsos nerviosos puede variar.	La frecuencia de transmisión es inalterable y está dada por el reloj interno de la máquina.
Las llamadas sinapsis cumplen en el cerebro la función simultánea de varias compuertas (and, or, not, etcétera)	Las compuertas lógicas tienen una función perfectamente determinada e inalterable.
La memoria es del tipo asociativo y no se sabe dónde quedará almacenada.	La información se guarda en posiciones de memoria de acceso directo por su dirección.
Los impulsos fluyen a 30 metros por segundo.	En el interior de una computadora los impulsos fluyen a la velocidad de la luz.

**P** ara recordar

*“La IA es el estudio de las computaciones que permiten percibir, razonar y actuar.”*

**S**e cree que los comienzos de la inteligencia artificial (IA) ocurrieron al definirse la neurona, en 1943, como un dispositivo binario con varias entradas y salidas. Así pues, una de las pretensiones de la IA es construir réplicas de la compleja red neuronal del cerebro humano e intentar imitar el comportamiento del cerebro humano con una computadora.

El primer paso hacia el diseño de un programa que resuelva un problema en IA debe ser la creación de una forma descriptiva formal y manipulable del problema, a partir de la descripción informal del mismo.

Un método más avanzado para representar el conocimiento es el sistema experto. Una regla del sistema experto puede ser *If Y es un hombre, Then Y es mortal*. Los hechos describen el estado del “mundo”. Los problemas planteados en términos difusos o ambiguos, por ejemplo, son muy complejos de analizar o “conocer” con sistemas de procesamiento simbólico, como los sistemas expertos o programas de computadora.

La neurona artificial es un dispositivo eléctrico que responde a señales eléctricas. Estas señales provienen de sensores o son salidas de neuronas vecinas. Si el objeto cambia nuevamente, la red de neuronas y el conocimiento se actualizan.

**P** racticando**Preguntas de ensayo**

Responda de acuerdo con lo analizado en el capítulo.

1. Defina el concepto de inteligencia artificial.
2. ¿En qué consiste la inteligencia artificial?
3. ¿Qué aplicaciones se han desarrollado con base en la inteligencia artificial?
4. Defina el concepto de sistema experto y sus aplicaciones.
5. Describa una red neural. ¿En qué tipos de tareas propondría la implementación de una?

**P** ara compartir

Realice un cuadro sinóptico sobre la IA y sus áreas de aplicación.

1. ELIZA, el cual fue descrito por Joseph Weizenbaum en *Communications of the ACM*, en enero de 1966, fue uno de los primeros programas que intentó comunicarse en lenguaje natural. Busque en un navegador el programa e intente interactuar con él. Comparta los resultados obtenidos con sus compañeros. Copie los mensajes escritos por usted y las respuestas del programa.
2. Realice una investigación documental sobre los sistemas expertos utilizados por las grandes empresas de negocios. Exponga a sus compañeros los resultados obtenidos.
3. Investigue sobre el sistema Aaron de Harold Cohen, ¿qué opina al respecto? ¿Aaron es un artista?

**B** *ibliografía*

- Beekman, G. *Introducción a la informática*. Pearson Educación, México, 2005.
- Espinosa, P. et al. *Introducción a la informática*. 4ª ed. en español, McGraw Hill Interamericana, España, 2006.
- Forouzan, B. A. *Introducción a la ciencia de la computación*. Thomson, México, 2003.
- Henao, D. *Inteligencia artificial*. El Cid Editor, Santa Fe, 2009.
- Norton, P. *Introducción a la computación*. 6ª ed., McGraw-Hill/Interamericana, México, 2006.
- Parson, J. J. y D. Oja. *Conceptos de computación*. Thomson, México, 2003.
- Ramos, B. *Tecnología computacional*. El Cid Editor, Santa Fe, 2009.
- Ruiz, A. *El computador*. El Cid Editor, 2009.
- Staff N. R. C. *Computer Science and Artificial Intelligence*. National Academies Press, 1997.
- Toledo, R. M. *Introduction to Computer Science*. McGraw-Hill, Nueva York, 1999.
- Toledo, R. M. *Schaum's Outline of Introduction to Computer Science*. McGraw-Hill, New York, 1996.

# Introducción a los lenguajes de programación

## OBJETIVOS

Al finalizar el estudio de este capítulo, el alumno debe ser capaz de:

- Describir cómo crear un programa de computadora.
- Explicar cómo funciona y qué es un programa para computadora.
- Nombrar algunos lenguajes de programación.
- Mencionar cuál es la diferencia entre lenguaje de máquina y ensamblador.
- Diferenciar el lenguaje de alto nivel y el de bajo nivel.
- Enumerar los pasos para hacer un programa.
- Describir la diferencia entre paradigma de programación y paradigma computacional.
- Mencionar al menos dos traductores.

## ● INTRODUCCIÓN

Desde hace años hemos visto cómo se ha convertido en una necesidad tener nociones en computación e informática. Sin embargo, una computadora es una máquina que como tal no entiende el lenguaje del ser humano. Para que la computadora realice o haga algo definido es necesario darle un conjunto de instrucciones proporcionadas en forma tal que las pueda entender, es decir, la programación es el arte de concebir los programas.

Que una computadora ejecute una tarea específica mediante una serie de instrucciones es lo que conocemos y llamamos programas. El lenguaje de programación es el conjunto de reglas y elementos gramaticales que un programador usa para escribir las instrucciones con el fin de que la computadora realice y ejecute una tarea o conjunto de tareas establecidas.

Se dice, y hay algo de cierto en ello, que la computadora es un tipo de robot “sobrenatural” que puede resolver cálculos matemáticos a velocidad fulminante, tomar decisiones en milésimas de segundo y realizar actividades muy complejas. La computadora no puede pensar por sí misma, pero sí puede realizar procesos que un ser humano haya pensado y programado. La computadora sólo es capaz de llevar a cabo un número determinado de instrucciones que limitan su acción. Con este conjunto de instrucciones el ser humano –programador– podrá describir su proceso por complicado que éste sea. No olvidemos que cada instrucción en lenguaje de máquina indica a la computadora que realice sólo una pequeña acción.



**Figura 9.1** Transmisión de instrucciones a la computadora mediante un lenguaje de programación.

## ● LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN

Un lenguaje de programación es el conjunto de símbolos y caracteres que se combinan siguiendo unas reglas de sintaxis predefinida y con esto permitir la transmisión de instrucciones a la computadora. Los símbolos y caracteres antes mencionados son traducidos internamente a un conjunto de señales eléctricas representadas en lenguaje de máquina.

### ● Características de los lenguajes de programación

Para que un lenguaje sea “lenguaje de programación” es necesario que el programa realizado con dicho lenguaje reúna las siguientes características:

#### Comprobable

Se deben responder en forma afirmativa los siguientes cuestionamientos: ¿El programa cumple con la intención del programador? ¿El compilador traduce de manera correcta la sintaxis y la semántica? ¿La computadora funciona correctamente?

#### Confiable

Para que un programa pueda ser considerado confiable es necesario que se comporte como se anuncia y produzca los resultados esperados. Un lenguaje de programación confiable debe ser capaz de manejar errores en tiempo de ejecución; es decir, que existan los meca-



nismos que promuevan la escritura, mantenimiento y depuración de los programas correctos además del manejo de las excepciones.

### Traducción rápida

La traducción rápida se refiere a que los procesos de análisis lexicográfico, sintáctico y semántico se realicen con rapidez.

### Código objeto eficiente

El lenguaje al momento de realizar el código objeto no debe hacer mal uso de los recursos con los que cuenta la computadora.

## ● Lenguajes de bajo nivel

En esta categoría encontramos a los lenguajes que por sus características están más próximos a la arquitectura de la computadora, como son el lenguaje de máquina y el lenguaje ensamblador.

### Lenguaje de máquina

El lenguaje de máquina se caracteriza por ser el único lenguaje que es directamente inteligible por la computadora, ya que se basa en la combinación de símbolos binarios (0 y 1) denominados bits. Se debe considerar que cada procesador cuenta con su propio lenguaje de máquina, por lo que un programa escrito en lenguaje de máquina de un procesador A no podrá, en principio, ejecutarse en un procesador B.

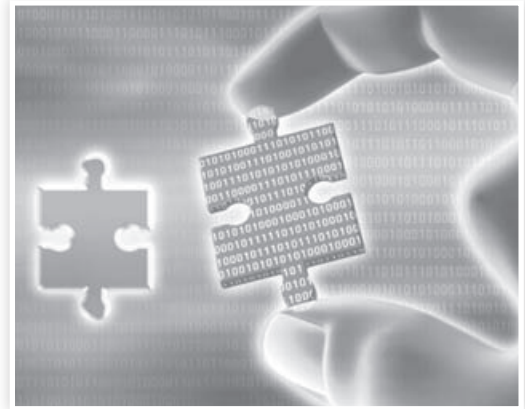
### Lenguaje ensamblador

El lenguaje ensamblador es una evolución del lenguaje de máquina. Se basa en el uso de mnemónicos, esto es, abreviaturas de palabras que indican nombres de instrucciones. Para programar en lenguaje ensamblador es necesario conocer la estructura y funcionamiento internos de la computadora, así como dominar el uso de diferentes sistemas de numeración.

En general, los programas realizados en lenguaje ensamblador requieren mucho menos espacio de memoria y se ejecutan más rápidamente que si se hubieran desarrollado en un lenguaje de alto nivel; esto se debe a que están optimizados para una arquitectura de procesador específica. Sin embargo, esto a su vez es un inconveniente, pues provoca que los programas no sean portables de una computadora a otra.

## ● Lenguajes de alto nivel

En esta categoría se agrupan todos los lenguajes de programación que por sus características se asemejan más al lenguaje natural del programador. Algunos ejemplos son: FORTRAN, BASIC, Pascal, C, Java, etcétera.



**Figura 9.2** Representación de mecanismos de mantenimiento y depuración de un programa para que sea confiable.



**Figura 9.3** El lenguaje de máquina es el único que entiende la computadora.



**Figura 9.4** Tipo de lenguaje de alto nivel que entiende un programador al desarrollar un programa.

Una de las características más importantes de estos lenguajes es que son independientes de la arquitectura de la computadora, por lo que un programa escrito en lenguaje de alto nivel puede ejecutarse sin problemas en otras computadoras con procesadores diferentes. Por esto, el programador no necesita conocer al detalle el funcionamiento de la computadora en la cual se programa, sino que el lenguaje permite abstraerse a los detalles de bajo nivel. Esta abstracción de la arquitectura de la máquina implica que todo programa escrito en un lenguaje de alto nivel deberá traducirse a lenguaje de máquina para que pueda ser entendido y ejecutado por la computadora.

### ● Fases para la elaboración de un programa

El desarrollo de un programa para solucionar un determinado problema informáticamente puede resumirse en el ya clásico concepto del ciclo de vida. Éste puede desglosarse en los siguientes pasos a seguir de manera secuencial: análisis, diseño, codificación, explotación y mantenimiento.



**Figura 9.5** Descripción de las fases para la elaboración de un programa.

#### Análisis

En la fase de análisis se estudia cuál es el problema a resolver y se especifican a muy alto nivel los procesos y estructuras de datos necesarios, de acuerdo con las necesidades del cliente. Para realizar un buen análisis se requiere interactuar con el cliente y conocer a fondo sus necesidades. Antes de proceder al diseño es muy importante haber comprendido en forma correcta los requerimientos del problema.

#### Diseño

Una vez bien definido el problema y las líneas generales para solucionarlo, se necesita una solución adecuada a un conjunto de recursos tanto físicos como lógicos. Por último, se diseñará un conjunto de algoritmos que resuelvan los distintos subproblemas en que se pueda haber dividido el desarrollo.

#### Codificación

Consiste en la traducción de los algoritmos diseñados previamente, utilizando el lenguaje y entorno de desarrollo escogidos en la fase anterior. Será necesario realizar pruebas que garanticen al máximo la calidad de los programas desarrollados. Entre otras cosas, que estén libres de errores. La documentación generada en esta fase junto con la de las fases anteriores será muy útil en el futuro para las eventuales actuaciones de mantenimiento.

## Explotación

Los diferentes programas desarrollados en la fase anterior se instalan en el entorno final de trabajo. Si es necesario se instalarán también otras herramientas de utilidad, necesarias para el correcto funcionamiento del sistema. Se debe proporcionar documentación, manuales de usuario, formación, etcétera.

## Mantenimiento

En esta fase se realizarán correcciones al sistema desarrollado, ya sea para solventar errores no depurados, o para cambiar o añadir nuevas funcionalidades requeridas por el cliente. Dependiendo de la importancia del caso, será necesario retomar el ciclo de vida a nivel de codificación, diseño o incluso análisis. Cuanto mejor se haya documentado el desarrollo en las primeras fases del ciclo de vida, menor será el tiempo necesario para llevar a cabo los distintos tipos de mantenimiento.

## ● Traductores

Como ya se ha comentado, el único lenguaje directamente inteligible por la computadora es el lenguaje de máquina. Por ello, si se programa usando lenguajes de alto nivel se requerirá algún programa traductor. Éste, a su vez, será el encargado de comprobar que los programas estén escritos de manera correcta, de acuerdo con la definición del lenguaje de programación empleado. Pueden distinguirse varios tipos de traductores:

### Ensambladores

Los programas ensambladores son los encargados de traducir a lenguaje de máquina los programas escritos en lenguaje ensamblador. La correspondencia entre ambos lenguajes es muy directa, por lo que los ensambladores suelen ser programas relativamente sencillos.

### Intérpretes

El objetivo de un intérprete es procesar una a una las instrucciones de un programa escrito en un lenguaje de alto nivel. Para cada instrucción se verifica la sintaxis, se traduce a código de máquina y finalmente se ejecuta. Es decir, que la traducción y la ejecución se realizan como una sola operación. La principal desventaja de los intérpretes es su lentitud para ejecutar los programas, pues es necesario verificar la sintaxis y realizar la traducción en cada ejecución.

### Compiladores

La función de un compilador consiste en traducir un programa fuente escrito en un lenguaje de alto nivel a su equivalente en código de máquina. Mientras que un intérprete traduce y ejecuta al mismo tiempo cada una de las instrucciones, un compilador analiza, traduce y después ejecuta todo el programa en fases por completo separadas. Así pues, una vez que se ha compilado un programa, no es necesario volverlo a compilar cada vez. Esto



Figura 9.6 Analogía de intérprete.

hace que la ejecución de un programa compilado sea mucho más rápida que la de uno interpretado.

### Proceso de compilación

Es el proceso a través del cual se traducen programas escritos en código fuente a programas en código objeto. Dentro de este proceso se pueden distinguir dos partes: análisis y síntesis.

#### **Análisis**

En esta etapa del proceso de compilación se divide al programa fuente en sus elementos y se crea una representación interna del programa fuente. Aquí se determinan las operaciones que implica el programa fuente y se registran en un árbol sintáctico de derivación donde en cada nodo se representa una operación y donde sus hijos son los argumentos.

La etapa del análisis consta de tres fases: lexicográfico, sintáctico y semántico.

#### *Análisis lexicográfico*

Se lee una cadena de caracteres de izquierda a derecha agrupando componentes léxicos, que son secuencias de caracteres que tienen un significado como agrupación que es conocida como token.

#### *Análisis sintáctico*

Su función es tomar los tokens que ha encontrado el analizador léxico y determinar la estructura sintáctica de las sentencias agrupando los tokens en clases sintácticas, como pueden ser las expresiones, funciones, etcétera.

#### *Análisis semántico*

Detecta la validez semántica de las sentencias aceptadas por el análisis sintáctico.

#### **Síntesis**

En esta etapa del proceso de compilación se finaliza el proceso de compilación del código fuente generando el código objeto correspondiente. La síntesis consta de cuatro fases: generación de código intermedio, optimización de código intermedio, generación de código y optimización de código.

#### *Generación de código intermedio*

En esta fase el objetivo es reducir el número de programas necesarios para construir traductores y permitir más fácilmente la transportabilidad de los traductores desde unas máquinas a otras.

#### *Optimización de código intermedio*

Se encarga de la depuración del código intermedio generado, buscando hacerlo mucho más eficiente.

#### *Generación de código*

Una vez obtenido el código intermedio se traducirá a código ensamblador o lenguaje de máquina.

### *Optimización de código*

Esta fase es completamente dependiente de la máquina y consiste en la asignación de registros y el manejo eficiente de la memoria.

### Cargador

El cargador es un programa especial y forma parte del sistema operativo, cuyo propósito es colocar en la memoria las instrucciones y los datos de un programa o información codificada en lenguaje de máquina para que la computadora pueda procesarla. Algunas de sus funciones son extraer información de algún medio externo y colocar la información en celdas sucesivas de memoria a partir de una celda ya establecida.

### Ligador

El ligador es un programa que enlaza todos los programas o módulos obteniendo lo que denominamos programa ejecutable. Incorpora las rutinas de bibliotecas en caso de que sean solicitadas por el programa. Para ejecutar el programa, el ligador obtiene los módulos objeto de la memoria principal a fin de formar la imagen de programa binario ejecutable.

## ● PARADIGMAS

Existen diversas definiciones de paradigmas, pero los paradigmas de programación se definen como las diversas maneras que a lo largo de la transformación de los lenguajes de programación se han reconocido como estilos para programar y resolver problemas. Se toma como base el lenguaje de programación Common Lisp que introduce los paradigmas de la programación orientada a objetos, concretamente CLOS (the Common Lisp Object System), y de la programación funcional.

¿Qué lenguajes y métodos de razonamiento son adecuados para representar nuestro conocimiento dentro de un equipo de cómputo? Por adecuados se entiende que le permitan llegar a las mismas conclusiones a las que nosotros llegaríamos si tuviéramos acceso a dicho conocimiento.

¿Qué mecanismos permitirían traducir el conocimiento expresado en lenguaje natural, que constituye la mayor forma de comunicación y fuente de información para los seres humanos, en una representación adecuada para el procesamiento de dicho conocimiento por parte de una computadora?

¿Qué estructuras y mecanismos cognitivos podría utilizar un agente artificial conectado a su entorno mediante sensores y actuadores para construir, de manera autónoma, representaciones simbólicas de su entorno y comunicar dichas conceptualizaciones a otros agentes artificiales o humanos a través de un lenguaje de comunicación compartido?

El análisis de estos problemas se realizará mediante el estudio de programas concretos que apliquen las ideas y paradigmas de programación. Un paradigma “es un conjunto explícitamente determinado de conceptos y proposiciones usadas para dirigir investigación dentro de un campo determinado”.



**Figura 9.7** Tipo de programación orientada a objetos.



El concepto de paradigma se utiliza por primera vez en una confrontación de las ciencias naturales con las sociales; en ella devela el sentido con que normalmente se entiende. Lo define como “realizaciones científicas, universalmente reconocidas que, durante cierto tiempo, proporcionan modelos de problemas y soluciones a una comunidad científica”.

En conjunto, el paradigma define lo que constituye la ciencia “legítima” para el conocimiento de la realidad a la cual se refiere.

Los paradigmas se construyen con el tiempo. Son el producto de las creencias, valores y técnicas compartidas socialmente. Se solidifican y estructuran en los contextos. Constituyen una fortaleza en tanto se estructuran en las formas y modos de vida.

Se admite que el paradigma es una concepción, un esquema teórico, un modelo al cual llega un grupo de científicos (comunidad) para convalidar una manera de percibir una realidad, utilizando un lenguaje similar y una peculiar forma de ver las cosas.

Una concepción implica una ideología; esto es, el conjunto de ideas y de creencias al que se llega como resultado de una convicción. Existen paradigmas bien definidos en el campo de la investigación.

Los dos enfoques o “paradigmas” extremos de la inteligencia artificial (IA) son el simbólico y el no simbólico. El primero privilegia la definición y operación con símbolos como forma esencial de trabajar en la IA y el segundo utiliza una aproximación no simbólica (en general numérica) hacia más o menos los mismos problemas. Existen también algunas otras posturas intermedias. La asignatura Redes Neuronales, también del área, es un claro ejemplo del enfoque opuesto.

## ● Paradigmas de programación

Cuando se describen los distintos enfoques del desarrollo de un programa y las técnicas –y lenguajes– correspondientes, se habla de paradigma de programación. Éste define la forma en que se estructura el código, y la relación de éste con los datos. Presentamos a continuación los principales enfoques que se han aplicado en orden cronológico (que corresponde también al nivel de abstracción de la programación).

El “código espagueti” se basa en el uso de saltos y de etiquetas para controlar el flujo de ejecución. Ésta es la metodología que se aplica habitualmente cuando se usa un lenguaje de bajo nivel como el ensamblador, o bien un lenguaje “pobre”, como BASIC. Es significativo que las últimas versiones de los compiladores de BASIC se parezcan cada vez más a uno de los lenguajes de alto nivel más empleados en la actualidad: C.

Por lo general, cuando se crea código espagueti, todas las variables del programa son globales, y es muy fácil que se modifique inesperadamente el comportamiento de su programa cuando cambia el valor de una variable que es usada en algún otro lugar. Resulta evidente que en programas extensos se vuelve imposible llevar la cuenta del contenido y de las referencias a todas las variables.

### Paradigma imperativo

El paradigma imperativo hoy en día aún tiene cierto dominio. Una buena parte de los programas en la actualidad han sido desarrollados y escritos en lenguajes imperativos. La gran mayoría de programadores profesionales son principal o exclusivamente programadores imperativos. Los lenguajes imperativos pueden estructurarse en bloques, basados en objetos, y utilizarse en programación distribuida.



## Paradigma declarativo

Se basa en el hecho de que un programa implementa una relación antes que una correspondencia. Estos paradigmas pueden ser utilizados en la programación lógica, en la programación funcional y en los lenguajes para desarrollar bases de datos.

## ● Paradigmas computacionales

El razonamiento constituye una actividad esencial en los seres humanos; como ingredientes básicos para esta actividad se encuentran: el universo que nos rodea, las diferentes formas que éste contiene y que además se relacionan e interactúan entre sí, como la naturaleza, los seres vivos y los objetos y, por otro lado, para darle orientación se plasman con interpretaciones y conceptualizaciones para darle forma a nuestra reflexión acerca del universo.

La incesante lucha por el dominio y conocimiento de su medio, ha llevado al hombre a generar modelos del mismo, los cuales constituyen un marco esencial para razonar sobre su entorno. Hasta hoy en día, este marco de conceptualizaciones sigue representando un misterio para la ciencia: ¿Cómo es que el hombre internamente logra dichos modelos? ¿Cómo se encuentran codificados? ¿Cómo y en dónde están almacenados? ¿Qué procesos se suceden para lograr inferencias con y sobre los mismos? En una sola pregunta, ¿cómo es que el hombre se posesiona del universo en términos de conceptualizaciones?

Eminentemente, un medio esencial para lograr dichas conceptualizaciones lo constituye nuestra percepción. Por medio de nuestros sentidos y su interacción logramos no sólo la iniciación de la generación de conceptos sino también la creación de fascinantes asociaciones entre aquello que nos rodea.

Ahora bien, ¿cómo puede lograr una computadora estas intrincadas conceptualizaciones del universo, cuando por un lado su percepción se basa en un teclado, ratón, quizás una videocámara, un micrófono, un lápiz óptico o un escáner? Y, por otro lado, su cerebro, bueno, sí, su cerebro, se basa en un conjunto de componentes de silicio. De aquí que resulte bastante intuitivo que dicha labor en una computadora se consiga por medio de la intervención del hombre.

Dentro de la inteligencia artificial, el objeto de investigación en el área de representación del conocimiento es generar y proporcionar teorías y sistemas que permitan expresar nuestros conocimientos en términos de estructuras computacionales, de forma tal que puedan ser almacenados, se tenga acceso a ellos y, lo más importante, que las estructuras adoptadas para lograr tal representación permitan realizar metódicamente procesos de razonamiento sobre los conocimientos ya modelados.

Aun con la intervención del hombre, la generación de abstracciones acerca de nuestro universo que se incorporarán a una computadora para automatizar los procesos de razonamiento, no garantiza modelos exentos de errores o ambigüedades; es decir, malas o falsas interpretaciones del mismo. Lo cual trae por resultado razonamientos erróneos, mas no por las operaciones computacionales empleadas, sino por las abstracciones mal logradas.

De aquí se desprenden varias interrogantes. Por un lado en cuanto a los conocimientos: ¿qué tan aproximados resultan los modelos computacionales de los conocimientos a sus análogos en nuestra inteligencia? ¿Qué propiedades de éstos son las que se deben



**Figura 9.8** Desarrollo de código para la creación de un programa.

abstraer y modelar a sí mismas? Y por otro lado, en cuanto a las estructuras para representar los conocimientos: ¿qué tan expresivas resultan dichas estructuras? y ¿qué tan trivial resulta la codificación de nuestras abstracciones en términos de dichas estructuras? En nuestro universo, presenciamos cotidianamente fenómenos que resultan imprecisos, es decir, que tienen implícito cierto grado de difusividad en la descripción de su naturaleza. Esta imprecisión puede estar en su morfología o en su semántica (su misma descripción). Resulta natural que la definición o descripción de un fenómeno lleve implícito cierto grado de imprecisión; por ejemplo, trate de definir el concepto de “nena” y después pida a alguien más que lo haga. Podría resultar que por nena usted se refiera a una niña de cierta edad, y la imprecisión del mismo término, respecto de otra persona, radicaría normalmente en la edad. ¿Hasta qué edad se puede considerar nena a una niña? Más aún, la imprecisión podría obedecer a que dicho término se podría utilizar como un calificativo hacia una persona que no fuese necesariamente una niña.

Asimismo, podríamos tratar de describir la temperatura actual. ¿Cómo saber con precisión que la temperatura va de templada a caliente? ¿Cómo definir el estado de templado con un simple valor de temperatura? Es imposible, ¿verdad?... O, ¿cómo definir que la temperatura es cálida, haciendo nuevamente referencia a una escala bivalente? Este tipo de imprecisión o difusividad, asociado continuamente con los fenómenos que suceden en nuestro universo, es común en todos los campos de estudio como la física, biología, ingeniería, psicología, etcétera.

De aquí entonces que la lógica que los seres humanos empleamos para razonar acerca de nuestro entorno, no representa de ninguna manera una lógica binaria, la cual, dicho sea de paso, es de la que se sirve cualquier computadora para lograr su funcionamiento. Podemos entonces ahora preguntarnos: ¿cómo logra una computadora representar abstracciones difusas como las antes citadas? Ello es posible por medio de la *lógica difusa*, la cual dota a las computadoras de la capacidad de procesar conceptos que envuelven imprecisiones, fundamentalmente, en su descripción o semántica.

### **P**ara recordar

**U**n lenguaje de programación es el conjunto de símbolos y caracteres que se combinan siguiendo reglas de sintaxis predefinida, a fin de permitir la transmisión de instrucciones a la computadora.

Para que un lenguaje sea “lenguaje de programación” es necesario que el programa realizado con dicho lenguaje reúna las siguientes características: comprobable, confiable, traducción rápida, código objeto eficiente.

El lenguaje de máquina se caracteriza por ser el único lenguaje que es directamente inteligible por la computadora, ya que se basa en la combinación de símbolos binarios (0 y 1) denominados bits. Se debe tener en cuenta que cada procesador tiene su propio lenguaje de máquina por lo que un programa escrito en lenguaje de máquina de un procesador A no podrá, en principio, ejecutarse en un procesador B.

El lenguaje ensamblador es una evolución del lenguaje de máquina. En la categoría de lenguajes de alto nivel se engloban todos los lenguajes de programación que por sus características se asemejan más al lenguaje natural del programador.

Una de las características más importantes de estos lenguajes es que son independientes de la arquitectura de la computadora, por lo que un programa escrito en lenguaje de alto nivel puede ejecutarse sin problemas en otras computadoras con procesadores diferentes.

Los programas ensambladores son los encargados de traducir a lenguaje de máquina los programas escritos en lenguaje ensamblador. La correspondencia entre ambos lenguajes es muy directa, por lo que los ensambladores suelen ser programas relativamente sencillos.

La función de un compilador consiste en traducir un programa fuente escrito en un lenguaje de alto nivel a su equivalente en código de máquina.

El ligador es un programa que enlaza todos los programas o módulos obteniendo lo que denominamos programa ejecutable.

Cuando se describen los distintos enfoques del desarrollo de un programa y las técnicas –y lenguajes– co-

rrespondientes, se habla de paradigma de programación. Una buena parte de los programas en la actualidad han sido desarrollados y escritos en lenguajes imperativos. El paradigma declarativo se basa en el hecho que un programa implementa una relación antes que una correspondencia. Estos lenguajes pueden ser utilizados en la programación lógica, en la programación funcional y en los lenguajes para desarrollar bases de datos.

## **P** racticando

### Respuesta corta

Escriba sobre la línea las expresiones que respondan correctamente a cada una de las preguntas.

1. Conjunto de símbolos y caracteres que se combinan siguiendo unas reglas de sintaxis predefinida. Se le llama: \_\_\_\_\_
2. Las características con las cuales debe cumplir todo lenguaje de programación son: \_\_\_\_\_
3. A los lenguajes que se encuentran más próximos a la arquitectura de la computadora, los llamamos: \_\_\_\_\_
4. Se llama así al lenguaje que se caracteriza por ser el único que es directamente inteligible por la computadora, ya que se basa en la combinación de símbolos binarios (0 y 1) denominados bits. Se trata del: \_\_\_\_\_
5. Traduce un programa fuente escrito con mnemónicos y genera un programa objeto en lenguaje de máquina. Nos referimos al: \_\_\_\_\_
6. Es nombre simbólico de cada instrucción para que sea entendible por nosotros: \_\_\_\_\_
7. Traduce un programa fuente escrito en un lenguaje de alto nivel a lenguaje de máquina, ejecutando inmediatamente cada instrucción del mismo. Nos referimos al: \_\_\_\_\_
8. Su función consiste en traducir un programa fuente escrito en un lenguaje de alto nivel a su equivalente en lenguaje de máquina. Es el llamado: \_\_\_\_\_
9. Los lenguajes de programación que por sus características se asemejan más al lenguaje natural del programador se llaman: \_\_\_\_\_
10. Separa los componentes léxicos (tokens) presentes en los símbolos fuente de un programa. Nos referimos al: \_\_\_\_\_
11. Su función es la depuración del código intermedio generado, buscando hacerlo mucho más eficiente: \_\_\_\_\_
12. Esta fase reduce el número de programas necesarios para construir traductores y permitir más fácilmente la transportabilidad de los traductores desde unas máquinas a otras. Se llama: \_\_\_\_\_
13. Programa especial y parte del sistema operativo, cuyo propósito es colocar en la memoria las instrucciones y los datos de un programa o información codificada en lenguaje de máquina para que la computadora pueda procesarla. Es el: \_\_\_\_\_
14. Programa cuya función es enlazar todos los programas o módulos para obtener un programa ejecutable: \_\_\_\_\_
15. Mencione el significado de paradigma de programación: \_\_\_\_\_
16. Su función es determinar la estructura sintáctica de las sentencias agrupando los tokens en clases sintácticas como pueden ser las expresiones y las funciones. Es el llamado: \_\_\_\_\_
17. Entiende el significado de una frase y verifica su coherencia. Es el: \_\_\_\_\_

**Opción única**

Subraye la expresión que conteste correctamente cada una de las siguientes cuestiones.

18. Fase que estudia cuál es el problema a resolver y se especifican a muy alto nivel los procesos y estructuras de datos necesarios.
- A) Explotación      B) Análisis      C) Diseño      D) Codificación
19. Fase en la cual se definen recursos físicos y lógicos y se diseñará un conjunto de algoritmos que resuelvan los distintos subproblemas en que se pueda haber dividido el problema planteado.
- A) Exploración      B) Análisis      C) Codificación      D) Diseño
20. Fase en la cual se traducen los algoritmos diseñados en el lenguaje y entorno de desarrollo seleccionado.
- A) Codificación      B) Mantenimiento      C) Análisis      D) Diseño
21. Fase en la cual se llevan al entorno final de trabajo los programas desarrollados.
- A) Análisis      B) Mantenimiento      C) Codificación      D) Explotación
22. Fase en donde se realizarán correcciones al sistema desarrollado, con la finalidad de corregir errores o incluir nuevas funcionalidades.
- A) Explotación      B) Mantenimiento      C) Codificación      D) Análisis

**B** **ibliografía**

- Appleby, D. *Lenguajes de programación, paradigma y práctica*. McGraw-Hill, 1998.
- Beekman, G. *Introducción a la informática*. Prentice Hall, 2005.
- Espinosa, P. et al. *Introducción a la informática*. 4ª ed. en español, McGraw-Hill Interamericana de España, 2006.
- Forouzan, B. A. *Introducción a la ciencia de la computación*. Thomson, 2003.
- Norton, P. *Introducción a la computación*. 6ª ed., McGraw-Hill Interamericana, México, 2006.
- Parson, J. J. y D. Oja, *Conceptos de computación*. Thomson, 2003.
- Ramos, B. *Tecnología computacional*. El Cid Editor, 2009.
- Sethi, R. *Lenguajes de programación*. Addison-Wesley, 1992.
- Toledo, R. M. *Introduction to Computer Science*. McGraw-Hill, 1999.
- Toledo, R. M. *Schaum's Outline of Introduction to Computer Science*. McGraw-Hill Professional Book Group, 1996.

# Índice analítico

## A

ActiveX, 107  
Administrador de memoria, 95  
Adware, 104  
Aiken, Howard, 23  
Algoritmo, 171  
Almacenamiento primario, 171  
Almacenamiento secundario, 171  
Ancho de banda, 143  
Antivirus, 95, 107, 108  
ARPANET (Advanced Research Projects Agency Network), 128  
ASCCI *véase* Código ASCII,  
Audio, 71

## B

Babbage, Charles, 22  
Backup, 171  
Banner, 171  
Base de datos, 171  
Bit  
  mapa de, 77, 78  
  patrón de, 72  
Blog, 101  
Bridge, 132  
B-router, 132  
Byte, 73

## C

Cabeza, 51  
Caché, memoria, 49, 50  
CAN, 128  
Cañón *véase* Proyector  
Capa de aplicación, 139  
Capa de sesión, 138  
Capa de transporte, 138  
Cargador,  
CD, 172  
CD-R, 172  
CD-ROM, 42  
CD-RW, 172  
Chipset, 45  
Cibernética, 3  
Cilindro, 51  
Códec, 119  
Código, 74-77  
Código ASCII, 74-77  
Código binario decimal (BCD), 74

Código fuente, 172  
Compactador, 95  
Compilador, 163, 164  
Compuerta lógica, 155  
Computación, 2-8  
Computadora  
  analógica, 28  
  digital, 28  
  híbrida, 28  
Concentrador *véase* Hub  
Contador de programa, 46  
CPU *véase* Unidad central de  
  procesamiento

## D

Data, 172  
Decodificador, 46  
Descomprimir, 173  
Desfragmentación, 94  
DIMM (Dual In-line Memory Module), 53, 54  
Disco  
  duro, 50-52  
Dispositivo de entrada, 55-58

## E

Encaminador *véase* Router  
Ensamblador, 163  
Escáner, 57, 58  
Estación de trabajo, 29

## F

FAT (file allocation table), 51, 52  
Fibra óptica, 174  
FireWire, 43  
Full-dúplex, 131

## G

Gates, Bill, 8  
Gateway, 132  
Gigabyte, 73  
Gráficos vectoriales, 78  
Gusanos, 105

## H

Hacker, 103  
Half-dúplex, 131

Hardware  
  básico, 44  
  complementario, 44  
Hipertexto, 115  
Hoax, 104  
Hoja electrónica, 96, 97  
Hollerith, Herman, 23  
Host, 129  
Hub, 132

## I

IBM, 23  
Imagen, 71  
Impresora, 58-60  
Informática, 3  
Inteligencia artificial, 148-153  
Interfaz, 100  
Internet, 140-142  
Intérprete, 163  
IP, *véase* Protocolo de Internet

## J

Jacquard, Joseph Marie, 22  
Java, 80  
Jurismática, 5

## L

LAN, 128, 129  
LAN Server, 135  
Lápiz óptico, 57  
Laptop, 26, 29  
Lector óptico, 56  
Lenguaje de alto nivel, 161, 162  
Lenguaje de bajo nivel, 161  
Lenguaje de máquina, 35, 36  
Lenguaje de programación, 160  
Lenguaje ensamblador, 161  
LISP, 26

## M

MAC, 141  
Mainframe, 28, 127  
Máquina analítica, 22  
Máquina de Babbage, 22, 23  
Máquina de Pascal o Pascalina, 21, 22  
Máquina diferencial, 22  
Máquina tabuladora de Hollerith, 23  
Mecatrónica, 6

Media video, 119  
 MEMEX, 115  
 Memoria  
   primaria, 48, 49  
   RAM, 49  
   secundaria, 50-52  
 Microcomputadoras, 29  
 Microtecnología, 7  
 Minicomputadora, 28, 29  
 Modelo de Von Neumann, 65  
 Modelo OSI, 136-139  
 Módem, 132  
 Monitor  
   CRT, 60  
   LED, 61  
   plasma, 61  
 MP3, 80  
 MPEG, 80  
 Multimedia, 114-118  
 Multiplexor  
   MPX, 133  
   MUX, 133

**N**

Nanotecnología, 7  
 NetWare, 134  
 Neurona artificial, 154  
 Notebook, 29  
 Novell, 134  
 Números, 71

**O**

Ogg Vorbis, 80

**P**

PAN, 128  
 Paradigma  
   declarativo, 167  
   imperativo, 166  
 PDA (Personal Digital Assistant), 29  
 Periféricos, 44  
 Phishing, 104  
 Pistas, 51  
 Placa madre, 43  
 Platos, 51  
 Programa  
   fuente, 83  
   objeto, 83  
 Programación, 27

PROLOG, 26  
 Protocolo, 180  
 Proyector  
   CRT, 61, 62  
   LCD, 62  
 Puertos, 44

**Q**

QuickTime, 122

**R**

Ratón  
   mecánico, 56  
   óptico, 56  
 Red  
   anillo, 130, 131  
   árbol, 131  
   bus, 130  
   estrella, 130  
   inalámbrica, 139  
   malla, 131  
   MAN, 129  
   neuronal, 153-155  
 Red de área amplia *véase* WAN  
 Red de área de campus *véase* CAN  
 Red de área local *véase* LAN  
 Red de área metropolitana *véase* MAN  
 Red de área personal *véase* PAN  
 Registro acumulador, 47  
 Registro de estado, 47  
 Registro de instrucción, 46  
 Reloj, 46  
 Repetidor, 132  
 RIMM, 54  
 Robótica, 6  
 Router, 132

**S**

Satélite, 133  
 Sectores, 51  
 Secuenciador, 46  
 Selector de memoria, 48  
 Servidor  
   POP3, 133  
   SMTP, 133  
 SIMM (Single In-line Memory  
 Module), 53  
 Simplex, 121  
 Sistema experto, 154

Sistema numérico binario, 31  
 Sistema numérico decimal, 31  
 Sistema numérico hexadecimal, 31, 32  
 Sistema operativo, 93  
 Smartphone, 30  
 SO-DIMM, 54  
 Software, 92, 93  
 Spam, 104  
 Spyware, 104, 105  
 Subsistema, 68, 69  
 Switch, 133

**T**

Teclado, 55  
 Telar de Jacquard, 22  
 Telecomunicación, 125, 126  
 Telemática, 4  
 Texto, 72  
 Token, 130, 131  
 Traductor, 163-165  
 Troyano, 105, 106

**U**

Unicode, 77  
 Unidad central de procesamiento, 45  
 Unidad DAT, 53  
 Unidad de 8 mm, 53  
 Unidad de control, 45, 69  
 Unidad lógica aritmética, 46, 47, 69  
 Unidad QIC, 52  
 Unidad TRAVAN, 53  
 UNIVAC-I, 24  
 USB, 42  
 Utillerías, 93, 94

**V**

Video, 72  
 Virus, 102  
 Visores, 95  
 Von Neumann, John, 70

**W**

WAN (Wide Area Network), 127  
 WAP (protocolo de aplicación  
 inalámbrica), 183  
 WAV, 80  
 Windows NT de Microsoft, 134  
 Windows Server 2003, 134, 135  
 Windows Server 2008, 135



# Glosario

## A

**AGP** Especificación de bus que proporciona una conexión directa entre el adaptador de gráficos y la memoria.

**Algoritmo** Definición del conjunto de instrucciones que sirven para ejecutar una tarea o resolver un problema.

**Almacenamiento primario** Memoria que da al procesador almacenamiento temporal para programas y datos. Las computadoras usan dos tipos de memoria primaria: ROM (memoria de sólo lectura) y RAM (memoria de acceso aleatorio). La memoria está subdividida en celdas individuales, cada una de las cuales tiene una capacidad similar para almacenar datos.

**Almacenamiento secundario** Medio de almacenamiento definitivo.

**AMD** El segundo más grande fabricante de microprocesadores después de Intel. También fabrica memorias flash y circuitos integrados de aparatos para redes, entre otros.

**Ancho de banda** Cantidad de bits que pueden viajar por un medio físico de forma que mientras mayor sea el ancho de banda más rápido se obtendrá la información. Se mide en millones de bits por segundo (Mbps).

**ANSI Lumen** Norma definida por el ANSI para medir el brillo de un monitor. La medida representa el valor medio de 9 puntos en la imagen proyectada en la pantalla.

**Antivirus** Programa cuya finalidad es prevenir los virus informáticos así como curar los ya existentes en un sistema. Estos programas deben actualizarse periódicamente.

**Aplicación** Cualquier programa que se ejecute en un sistema operativo y que realice una función específica para un usuario. Por ejemplo, procesadores de palabras, bases de datos, agendas electrónicas, etcétera.

**Archivo** Son datos que han sido codificados para ser manipulados por una computadora. Los archivos de computadora pueden ser guardados en CD-ROM, DVD, disco duro o cualquier otro medio de almacenamiento. Usualmente los archivos tienen una "extensión" después de un punto, que indica el tipo de datos que contiene el archivo.

**ARPANET** Precursor de Internet desarrollado a finales de la década de 1960 y principios de la de 1970 por el Departamento de Defensa de Estados Unidos como un experimento de una red de área, no centralizada y amplia y que resista una guerra nuclear.

**ASCII** American Standard Code for Information Interchange es un estándar para el código utilizado por computadoras para representar todas las letras mayúsculas, minúsculas, letras latinas, números, signos de puntuación, etcétera.

**ATA** Advanced Technology Attachment, también conocido como IDE. Interfaz para conectar discos duros, CD-ROM, etc. Soporta dos discos duros, una interfaz de 16 bits y modos PIO 0, 1 y 2.

**Avatar** En ambientes virtuales multiusuarios de Internet y en juegos, avatar es la representación gráfica del usuario.

## B

**Backbone** Parte de la red que transporta el tráfico más denso: conecta LAN, ya sea dentro de un edificio o a través de una ciudad o región.

**Backup** Acción de copiar archivos o datos de forma que estén disponibles en caso de que un fallo produzca la pérdida de los originales.

**Bandwidth** Ver Ancho de banda.

**Banner** Imagen, gráfico o texto con fines publicitarios que habitualmente enlaza con el sitio web del anunciante.

**Base de datos** Conjunto de datos que pertenecen al mismo contexto almacenados sistemáticamente.

**Bit** Dígito binario. Unidad mínima de almacenamiento de la información cuyo valor puede ser 0 o 1 (falso o verdadero, respectivamente).

**Bitrate** Término muy utilizado al hablar de calidades de video y audio. Define cuánto (o el promedio) de espacio físico (en bits) toma un segundo de audio o video.

**BitTorrent** Herramienta peer-to-peer para la transferencia de archivos.

**BlackBerry** Dispositivo handheld introducido en 1999 que soporta correo push, telefonía móvil, SMS, navegación web y otros servicios de información inalámbricos.

**BMP** Bit Map (mapa de bits). Formato de archivos gráficos de Windows. Es preferible usar JPG, PNG o GIF antes que BMP, ya que usualmente este tipo de archivos son mucho más grandes en tamaño (bytes) que los otros formatos mencionados.

**Bookmark** Ver Favoritos.

**Bps** Bits por segundo. Velocidad a la que se transmiten los bits en un medio de comunicación.

**Brillo** Volumen de luz que se emite de un monitor o dispositivo de proyección. El brillo de un proyector se mide en ANSI lúmenes.

**Browser** Aplicación para visualizar todo tipo de información y navegar por la WWW con funcionalidades plenamente de multimedia.

**Bug** Término aplicado a los errores descubiertos al ejecutar cualquier programa informático.

**Bus** En una computadora el bus es la ruta de datos en la motherboard o tarjeta madre, que interconecta al micro-

procesador con extensiones adjuntas conectadas en espacios o slots de expansión, por ejemplo disco duro, CD-ROM drive y tarjetas de video.

**Buscador** Los buscadores (o motores de búsqueda) están diseñados para facilitar encontrar otros sitios o páginas web.

**Byte** Conjunto de 8 bits, el cual suele representar un valor asignado a un carácter.

## C

**C/C++** C++ es un lenguaje que abarca tres paradigmas de la programación: la programación estructurada, la genérica y la orientada a objetos.

**Cableado** Columna vertebral de una red la cual utiliza un medio físico de cable, casi siempre del tipo de red de área local (LAN), de forma que la información se transmite de un nodo a otro.

**Caché** Copia que mantiene una computadora de las páginas web visitadas últimamente, de forma que si el usuario vuelve a solicitarlas, las mismas son leídas desde el disco duro sin necesidad de tener que conectarse de nuevo a la red; de esta manera se consigue una mejora muy apreciable en la velocidad.

**Cargar** Ver Upload.

**Carpeta** Espacio del disco duro de una computadora cuya estructura jerárquica en forma de árbol contiene la información almacenada en una computadora, habitualmente en archivos y es identificado mediante un nombre.

**CBR** Básicamente es un término que describe cómo se codifica el audio y el video, en donde el bitrate no varía a lo largo del clip de audio o video.

**CD** Disco óptico de 12 cm de diámetro para almacenamiento binario. Su capacidad es de aproximadamente 750 MB y puede ser usado para almacenar cualquier tipo de datos.

**CD-R** El CD-R es un CD que permite escritura, tiene capacidad de grabar 750 MB aproximadamente y los datos grabados no pueden ser borrados.

**CD-RW** El Compact Disc regrabable es un CD que ofrece la posibilidad de grabar y borrar información hasta 1000 veces.

**Chat** Término utilizado para describir la comunicación de usuarios en tiempo real. Comunicación simultánea entre dos o más personas a través de Internet.

**Cibercafé** Local desde el cual se alquila una computadora la cual puede acceder a Internet.

**Cibernética** Término acuñado por un grupo de científicos, viene del griego “cibernetes” (timonel o piloto) y es la ciencia o estudio de los mecanismos de control o regulación de los sistemas humanos y mecánicos, incluyendo las computadoras.

**Clic** Cuando se oprime alguno de los botones de un mouse el sonido es parecido a un “clic”.

**Cliente** Aplicación que permite a un usuario obtener un servicio de un servidor localizado en la red. Sistema o proceso el cual le solicita a otro sistema o proceso la prestación de un servicio.

**CODEC** Es cualquier tecnología utilizada para comprimir y descomprimir datos.

**Código fuente** Conjunto de instrucciones que componen un programa, escrito en cualquier lenguaje.

**Código fuente abierto** Ver Open source.

**Comercio electrónico** Es la compra y venta de bienes y servicios realizados a través de internet, habitualmente con el soporte de plataformas y protocolos de seguridad estandarizados.

**Computación** Es la ciencia que estudia el procesamiento automático de datos o información por medio de las computadoras.

**Computadora** Dispositivo electrónico capaz de procesar información y ejecutar instrucciones de los programas. Es capaz de interpretar y ejecutar comandos programados para entrada, salida, cómputo y operaciones lógicas.

**Contraseña** Código utilizado para acceder a un sistema restringido.

**Copyright** Derecho de copia. Derecho que tiene cualquier autor sobre todas y cada una de sus obras de forma que podrá decidir en qué condiciones han de ser reproducidas y distribuidas.

**Correo electrónico** Ver e-mail.

**CPU** Es la parte que constituye el cerebro de cualquier computadora. Es la encargada de realizar y dirigir todas sus funciones.

**Cracker** Persona que trata de introducirse a un sistema sin autorización y con la intención de realizar algún tipo de daño u obtener un beneficio.

**Criptografía** Se dice que cualquier procedimiento es criptográfico si permite a un emisor ocultar el contenido de un mensaje de modo que sólo personas en posesión de determinada clave puedan leerlo, luego de haberlo descifrado.

**CRT** Dispositivo de visualización utilizado por monitores, televisiones, etc., aunque está siendo reemplazado rápidamente por nuevas tecnologías como plasma y LCD.

## D

**Data** Nombre genérico que se le da a lo que entre, salga o se guarde en una computadora, siempre y cuando sea por completo en formato digital.

**Data center** Lugar en donde se colocan grandes cantidades de servidores y equipos de comunicación; cuenta con todas las facilidades de ancho

de banda, seguridad física, aire acondicionado las 24 horas, etc. Principalmente se usa para servidores, pero también, por ejemplo, para empresas que quieren almacenar respaldos en computadoras afuera de sus oficinas por cualquier eventualidad.

**DBMS** Database Management System (Sistema Gestor de Bases de Datos). Es un conjunto de programas que permiten la completa administración de bases de datos.

**Debian** Distribución de Linux que está compuesta en su totalidad de software gratuito y open source.

**DES** Estándar de Cifrado de Datos. Algoritmo de cifrado de datos el cual utiliza bloques de datos de 64 bits y una clave de 56 bits. Ha sido estandarizado por la administración de EU.

**Desarrollador de web** Web developer. Persona o empresa responsable de la programación de un sitio web.

**Descarga** Ver Download.

**Descomprimir** Acción de desempaquetar uno o más archivos que han sido empaquetados y normalmente también comprimidos, en un solo archivo, con el propósito de que ocupen menos espacio en disco y se precise menos tiempo para enviarlos por la red.

**Desencriptación/descifrado** Recuperación del contenido real de una información previamente cifrada.

**DHTML** Dynamic HTML (HTML dinámico). Extensión de HTML que permite la inclusión de pequeñas animaciones y menús dinámicos en páginas web. El código DHTML usa estilos y JavaScript.

**Dial up** Ver Línea conmutada.

**Digitalizador** Ver Escáner.

**Directorio** Ver Carpeta.

**Directorio activo** El directorio activo (Active Directory) es el servicio de directorio incluido en Windows Server. Es un servicio de directorio patentado por Microsoft, muy similar a otros servicios de directorio, como el de Novell (NDS). Es un sistema centralizado para automatizar en la red la gestión de los datos de usuario, seguridad y recursos distribuidos; está diseñado para entornos de red distribuidos.

**Disco duro** Disco de metal cubierto con una superficie de grabación magnética. Haciendo una analogía con los discos musicales, los lados planos de la placa son la superficie de grabación, el brazo acústico es el brazo de acceso y la púa (aguja) es la cabeza lectora/grabadora.

**DivX** Formato de compresión de video basado en tecnología MPEG-4. Los archivos DivX pueden ser descargados a alta velocidad en relativamente

poco tiempo sin sacrificar la calidad del video digital. Por lo general se usa en Internet para compartir archivos de videos.

**DNS** Servidor de Nombres de Dominio. Servidor utilizado en Internet cuya tarea es convertir nombres fáciles de entender (como www.udg.mx) a direcciones numéricas de IP.

**Dominio** Sistema de denominación de hosts en Internet el cual está conformado por caracteres e identifica un sitio de la red accesible a los usuarios. Los dominios van separados por un punto y jerárquicamente están organizados de derecha a izquierda. Incluyen una red de computadoras que comparten características comunes, como estar en el mismo país, organización o departamento.

**DoS** Denial Of Service (DoS), denegación de servicio, suceso en el cual un usuario o una organización se ven privados de un recurso que normalmente podrían usar. Usualmente, la pérdida del servicio incluye la indisponibilidad de un determinado servicio de red, como el correo electrónico, o la pérdida temporal de toda la conectividad y todos los servicios de red.

**DOS** Ver MS-DOS.

**Download** Descarga. Proceso en el cual se transfiere información desde un servidor a una computadora personal.

**Driver** Utilitario de software diseñado para indicarle a la computadora cómo operar los aparatos externos o periféricos.

**Dúplex** En comunicaciones se refiere a la capacidad de un dispositivo para recibir y transmitir información. Existen dos modalidades, half-dúplex, cuando puede recibir y transmitir alternativamente y full-dúplex, cuando puede hacer ambas funciones al mismo tiempo.

**DVD** Digital Versatile Disc (Disco Versátil Digital). Sirve para el almacenamiento de datos binarios de igual funcionamiento y tamaño que el CD-ROM, aunque con pistas más finas, lo cual acrecienta la densidad de la información grabable en la superficie, lo que le da una mayor capacidad de almacenamiento que el CD-ROM. Al igual que en los CD, hay distintas variantes: DVD-ROM, DVD-RAM, etc. La capacidad de un DVD va desde los 4.7 Gb hasta los 17.

## E

**e-book** Libro en formato digital que, en algunos casos, necesita de programas específicos para su lectura.

**e-commerce** Ver Comercio electrónico.

**e-mail** El e-mail, del inglés electronic mail (correo electrónico), es uno de los medios de comunicación de más rápido crecimiento en la historia del hombre. Por medio del protocolo de comunicación

TCP/IP permite el intercambio de mensajes entre las personas conectadas a la red de manera parecida al correo tradicional. Para ello es necesario tener una dirección de correo electrónico, compuesta por el nombre del usuario, la arroba (@) y el nombre del servidor de correo. El e-mail puede contener cualquier archivo adjunto en formato digital.

**e-zine** Revista electrónica. Cualquier revista publicada en Internet vía WWW o e-mail.

**Encriptación** Cifrado. Procedimiento de un conjunto de datos, contenidos o no en un paquete, a fin de impedir que nadie excepto el destinatario de los mismos pueda leerlos.

**ENIAC** ENIAC, acrónimo del inglés, Electronic Numerical Integrator And Computer. Fue la primera computadora electrónica de uso general (1946).

**En línea** Ver Online.

**Escáner** Digitalizador. Aparato que hace posible la conversión a formato digital de cualquier documento impreso o escrito, en forma de imagen.

**Ethernet** Tipo de red de área local desarrollada en forma conjunta por Xerox, Intel y Digital Equipment. Se apoya en la topología de bus; tiene una elevada velocidad de transmisión y se ha convertido en un estándar de red.

**Excel** Programa de Microsoft, el cual consiste en una hoja de cálculo, utilizada para ejecutar fórmulas matemáticas y cálculos aritméticos exhaustivos, o simplemente bases de datos con menos de 65 000 registros.

**Extensión** Cadena de caracteres agregada al nombre de un archivo, usualmente precedida por un punto y al final del nombre del archivo. Se usa para que la computadora pueda reconocer fácilmente los archivos y usar los programas asociados a sus extensiones para abrirlos y manipularlos.

**Extranet** Cuando una intranet tiene partes públicas, en donde posiblemente usuarios externos al intranet pueden llenar formularios que forman parte de procesos internos del intranet.

## F

**Facebook** Uno de los primeros sitios web de redes sociales virtuales, donde las personas que se registran en él pueden tener “amigos” y ver cualquier información que otros usuarios hayan puesto y permitan ver, buscar a otras personas con las cuales se haya perdido contacto con el tiempo, etcétera.

**FAQ** Siglas del inglés Frequently Asked Questions (Preguntas Frecuentes). Como su nombre lo dice, es una compilación de las preguntas más frecuentes que se hacen de cualquier tema. Leer los FAQ de un producto, sitio web, empresa, etc., puede ayudar a solucionar problemas o situaciones sin necesidad de contactar a alguien para preguntarle.

**Favoritos** Marcador de un sitio web. La mayoría de los navegadores poseen su lista de “Favoritos”, donde se pueden almacenar las direcciones de sitios web preferidos.

**Fibra óptica** Tipo de cable que se basa en la transmisión de información por técnicas optoelectricas mediante una combinación de vidrio y materiales plásticos. Se caracteriza por un elevado ancho de banda con alta velocidad de transmisión y poca pérdida de señal.

**Filtro** En referencia a e-mails, los filtros son creados por los usuarios y contienen reglas para distribuir e-mails dentro de carpetas, reenviarlos o eliminarlos, entre otras funciones.

**Firefox** Mozilla Firefox (originalmente conocido como Phoenix y Mozilla Firebird) es un navegador de web gráfico, gratuito, de código abierto, desarrollado por la Fundación Mozilla y miles de colaboradores en el mundo.

**Firewall** Combinación de hardware y software la cual divide una red de área local en dos o más partes con propósitos de seguridad. Su objetivo básico es asegurar que las comunicaciones entre dicha red e Internet se realicen conforme a las políticas de seguridad de la organización que lo instala.

**FireWire** Bus externo muy veloz que soporta transferencias de datos de hasta 400 Mbps. FireWire fue desarrollado por Apple y recae en el estándar IEEE 1394.

**Firma digital** Información cifrada que identifica al autor de un documento electrónico y autentifica su identidad.

**Flash** Esta tecnología creada por Macromedia permite la creación de animaciones, utilizando menos ancho de banda que otros formatos, como AVI o MPEG. Paquetería útil en el desarrollo de multimedia

**Folder** Ver Carpeta.

**Foros de discusión** Servicio automatizado de mensajes, con frecuencia moderado por un propietario, en el cual los suscriptores reciben mensajes dejados por otros suscriptores de un tema determinado.

**Frame-Relay** Protocolo de enlace mediante circuito virtual permanente muy utilizado para dar conexión directa a Internet.

**Frames** Alternativa que ofrece el lenguaje HTML de dividir una página web en varias zonas, cada una de las cuales puede tener un contenido independiente.

**Freeware** Programas de dominio público. Aplicaciones que pueden conseguirse directamente de Internet con la característica de que no es necesario pagar por su utilización.

**FTP** File Transfer Protocol (Protocolo de transferencia de archivos). Por medio de este protocolo



lo se pueden cargar y descargar archivos entre el cliente y el host (servidor).

## G

**Gateway** Punto de red que opera como entrada a otra red. Constantemente los gateways son asociados con el router y switch.

**GIF** Siglas del inglés Graphics Interchange Format. Es un ejemplo de archivo binario que contiene imágenes comprimidas. Fue desplegado en 1987 (GIF87) y revisado en 1989 para compartir velozmente imágenes entre plataformas.

**Gigabit** Un gigabit es igual a  $10^9$  bits (1.000.000.000 de bits), que equivalen a 125 megabytes decimales.

**Gigabyte** El gigabyte (GB) equivale a 1.024 millones de bytes, o 1024 megabytes. Se usa frecuentemente para describir el espacio disponible en un medio de almacenamiento.

**Gmail** Gmail es el servicio de e-mails gratuito de Google.

**GNU** En inglés se refieren a No es UNIX (Not UNIX). Es un sistema de programas compatible con UNIX, desplegado por la Free Software Foundation (FSF). La filosofía detrás de GNU es producir programas que no estén patentados. Cualquiera puede descargar, modificar y redistribuir programas GNU. La única restricción es que no le pueden limitar la redistribución.

**Gnutella** Sistema por el cual los usuarios pueden intercambiar archivos a través de Internet directamente y sin tener que pasar por un sitio web, usando una técnica denominada peer-to-peer (P2P).

**Google** Buscador de páginas web en Internet. Introduce páginas web en su base de datos por medio de robots.

**GPL** Acrónimo en inglés de General Public License (Licencia Pública General). Esta licencia reglamenta los derechos de autor de los programas de software libre, en el marco de la iniciativa GNU. Consiente la distribución de copias de programas, así como modificar el código fuente de los mismos o utilizarlo en otros programas.

**Guardar** Acción de grabar en el disco duro los archivos que se encuentran en la memoria.

**GUI** Ver Interfaz Gráfica de Usuario

**Gusano** Programa informático que se autoduplica y autopropaga. En contraste con los virus, los gusanos suelen estar especialmente escritos para redes.

## H

**Hacker** Persona que tiene conocimientos profundos acerca del funcionamiento de redes de forma que puede advertir los errores y fallas de seguridad del mismo.

**Handshake** Protocolo de comienzo de comunicación entre dos máquinas o sistemas.

**Hardware** Maquinaria. Componentes físicos de una computadora o de una red.

**Header** Parte inicial de un paquete que antecede a los datos y que contiene las direcciones del remitente y del destinatario, control de errores y otros campos. Porción de un mensaje de correo electrónico que antecede al mensaje y contiene, entre otras cosas, el remitente del mensaje, la fecha y la hora.

**Hipertexto** Cualquier documento que contiene vínculos con otros documentos y al seleccionar un vínculo se despliega automáticamente el segundo documento.

**Hipervínculo** Vínculo existente en un documento hipertexto que enlaza a otro documento que puede ser o no otro documento hipertexto.

**Hit** Se refiere a los ingresos a un sitio web.

**Hoja de estilo en cascada** Ver CSS.

**Host** Servidor que nos suministra la información que requerimos para realizar algún procedimiento desde una aplicación cliente a la que tenemos acceso de diversas formas. Al igual que cualquier computadora conectada a Internet, debe tener una dirección o número IP y un nombre.

**Hosting** El servicio de Web Hosting consiste en el almacenamiento de datos, aplicaciones o información dentro de servidores diseñados para llevar a cabo esta tarea.

**Hotspots** Áreas donde existen conexiones WiFi accesibles.

**HTML** Siglas del inglés Hypertext Markup Language (Lenguaje de Marcado Hipertexto). Es un lenguaje para crear documentos de hipertexto para uso en la www o intranets.

**HTTP** En inglés Hypertext Transfer Protocol (Protocolo de Transferencia de Hipertexto). Es un protocolo con la agilidad y velocidad necesarias para distribuir y manejar sistemas de información hipermedia.

**HTTPS** Documentos que llegan desde un servidor web seguro. Esta seguridad la proporciona el protocolo SSL (Secure Socket Layer) basado en la tecnología de encriptación y autenticación.

**Hub** Punto central de conexión para un grupo de nodos y que es útil para la gestión centralizada, la capacidad de aislar nodos de problemas y ampliar la cobertura de una LAN.

## I

**ICANN** Internet Corporation for Assigned Names and Numbers (ICANN) es una organización sin fines de lucro que maniobra a nivel internacional y que es responsable de asignar espacio de

direcciones numéricas de protocolo de Internet, identificadores de protocolo y de las funciones de gestión del sistema de nombres de dominio de primer nivel genéricos y de códigos de países, así como de la gestión del sistema de servidores raíz. Aunque en un principio estos servicios los desempeñaba Internet Assigned Numbers Authority (IANA) y otras entidades bajo contrato con el gobierno de EU, actualmente son responsabilidad de ICANN.

**ICMP** Internet Control Message Protocol (Protocolo de Control de Mensajes Internet). Es una extensión del IP definida por RFC 792. Permite la generación de mensajes de error, paquetes de prueba e información relacionados a un IP.

**Icono** Símbolo gráfico que aparece en la pantalla de la computadora con el fin de representar una determinada acción a realizar por el usuario.

**IDE** Integrated/Intelligent Drive Electronics. Es la interfaz de disco más común para discos duros, CD-ROM, etc. Es fácil de usar, pero también tiene muchas limitaciones.

**IEEE** Siglas en inglés para Institute of Electrical and Electronics Engineers, organización profesional internacional sin fines de lucro, para el avance de la tecnología relacionada a la electricidad. IEEE es una de las organizaciones líderes en el mundo creando estándares.

**IM** Ver Mensajería instantánea.

**IMAP** IMAP es un acrónimo del inglés Internet Message Access Protocol (Protocolo de Acceso a Mensajes de Internet). Diseñado con el fin de permitir la manipulación de buzones remotos como si fueran locales. Mediante IMAP se puede tener acceso al correo electrónico desde cualquier equipo que tenga una conexión a Internet.

**Impresora** Periférico que pasa la información de una computadora a un medio físico, que usualmente es el papel.

**Intel** El fabricante líder de microprocesadores para PC. Intel también fabrica tarjetas madre, procesadores de red y un sinfín de circuitos procesadores.

**Interfaz** Interfaz o interface es el punto de conexión ya sea de dos componentes de hardware, dos programas o entre un usuario y un programa.

**Interfaz gráfica de usuario** Componente de una aplicación informática que el usuario visualiza y a través de la cual maniobra con ella. Está formada por ventanas, botones, menús e iconos, entre otros elementos.

**Internet** Red mundial de redes de computadoras. Es una interconexión de redes grandes y chicas alrededor del mundo. Es una herramienta de comunicación con decenas de miles de redes de computadoras unidas por el protocolo TCP/IP.

Sobre esta red se pueden utilizar múltiples servicios como por ejemplo e-mails, WWW, etc., que usen TCP/IP.

**Internet Café** Ver Cibercafé.

**Internet Explorer** Conocido también como IE es el browser web de Microsoft, creado en 1995 para Windows y mucho después para Mac.

**Internet2** Proyecto que trata de crear una nueva Internet de mayores y mejores prestaciones en el ámbito de las universidades norteamericanas. Fue lanzado en 1996 por un grupo de dichas universidades con la colaboración del gobierno federal y de importantes empresas del sector de la informática y las telecomunicaciones.

**InterNIC** Nombre dado al conjunto de proveedores de servicios de registro. El InterNIC define los nombres de dominio en el mundo.

**Intranet** Red privada dentro de una compañía u organización.

**IP** Internet Protocol (Protocolo de Internet). Conjunto de reglas que regulan la transmisión de paquetes de datos a través de Internet. El IP es la dirección numérica de una computadora en Internet de forma que cada dirección electrónica se asigna a una computadora conectada a Internet y por lo tanto es única.

**iPhone** Teléfono móvil "inteligente", creado por la compañía Apple, cuyo sistema operativo se basa en Unix BSD.

**iPod** Pequeño aparato creado por Apple. Soporta, dependiendo del modelo, gigas de información, lo cual permite tener en un solo aparato más chico que la palma de la mano, miles de canciones y videos.

**ISDN** Integrated Services Digital Network (Red Digital de Servicios Integrados). Servicio por el cual las líneas telefónicas pueden transportar señales digitales en lugar de señales analógicas, acrecentando considerablemente la velocidad de transmisión de datos a la computadora. ISDN combina servicios de voz y digitales a través de la red en un solo medio, haciendo posible ofrecer a los clientes servicios digitales de datos así como conexiones de voz a través de un solo "cable".

**ISO** La International Organization for Standardization es una red de institutos nacionales de estándares constituido por 157 países, un miembro por país, con un secretariado central en Ginebra, Suiza, en donde se coordina todo el sistema. Es el desarrollador y publicador de estándares internacionales más grande del mundo.

**ISP** Internet Service Provider (Proveedor de Servicio de Internet), empresa que provee la conexión de computadoras a Internet, ya sea por líneas dedicadas broadband o dial-up.



**IT** Del inglés Information Technology (Tecnología de Información). Término muy general que se refiere al campo entero de la tecnología informática. La mayoría de las empresas medianas y grandes tienen departamentos de IT.

## J

**J2ME** Java 2 Micro Edition. Versión Sun Microsystems de Java 2 destinada a dispositivos de recursos limitados como PDA, teléfonos móviles, sistemas electrónicos para vehículos, hornos de microondas de última generación con interfaz de interacción con el usuario y otros.

**Java** Lenguaje de programación que permite ejecutar programas escritos en un lenguaje muy parecido al C++. Java no puede acceder arbitrariamente a direcciones de memoria y es un lenguaje compilado en un código llamado "byte-code". Este código es interpretado "en vuelo" por el intérprete Java.

**JavaScript** Lenguaje desarrollado por Netscape y aunque es parecido a Java se diferencia de él en que los programas están incorporados en el archivo HTML.

**JDK** Java Development Kit. Equipo básico para el desarrollo de software provisto por Sun Microsystems, que incluye las herramientas básicas necesarias para escribir, probar, y depurar aplicaciones y applets de Java.

**JPEG, JPG** El jpg es, sin duda, el formato más popular y el más utilizado para el almacenamiento y transmisión de imágenes fotográficas. Su gran ventaja es que es un formato comprimido, lo que le permite ocupar poquísimo espacio en la memoria de la cámara o ser enviado con rapidez por Internet.

**JSP** Siglas de Java Server Pages o Páginas de servidor de Java, es la tecnología para generar páginas web de forma dinámica en el servidor. Fue creado por Sun Microsystems, basado en scripts que utilizan una variante del lenguaje java para construir páginas HTML en servidores.

## K

**Kbps** Kilobits por segundo. Unidad de medida que comúnmente se usa para medir la velocidad de transmisión por una línea de telecomunicación, como la velocidad de un cable módem por ejemplo.

**KBps** Kilobytes por segundo.

**KDE** K Desktop Environment. Es el ambiente gráfico de X-Windows para Linux.

**Kernel** Es la parte fundamental de un sistema operativo, el núcleo que proporciona servicios básicos para todas las partes del sistema operativo.

**Keyboard** Ver Teclado.

**Keyword** Clave de búsqueda o palabra clave. Es indispensable cuando se busca una información

dentro de algún buscador o cuando queremos registrar una página en uno de ellos.

**Kilobit** Su abreviatura es Kb. Son aproximadamente 1000 bits (exactamente 1024). Por lo general se usa para referirse a velocidades de transmisión de datos.

**Kilobyte** Unidad de medida equivalente a 1024 (dos elevado a la 10) bytes. Se usa frecuentemente para referirse a la capacidad de almacenamiento o tamaño de un archivo.

## L

**LAN** Local Área Network (Red de área local). Red de computadoras personales ubicadas dentro de un área geográfica limitada que se compone de servidores, estaciones de trabajo, sistemas operativos de redes y un enlace encargado de distribuir las comunicaciones.

**Laptop** Computadora portátil que pesa aproximadamente dos o tres kilogramos. Existen distintos modelos.

**LCD** Liquid Crystal Display (Monitor de Cristal Líquido). Los cristales líquidos se activan por campos eléctricos para producir la imagen del monitor.

**Libro electrónico** Ver e-book.

**Link** Ver Vínculo.

**Linux** Versión de libre distribución del sistema operativo UNIX el cual tiene todas las características que se pueden esperar de un moderno y flexible UNIX.

**Lista de correo** Mailing List. Listado de direcciones electrónicas utilizado para distribuir mensajes a un grupo de personas y que generalmente se utiliza para discutir acerca de un determinado tema.

**Login** Define al usuario y lo identifica dentro de Internet junto con la dirección electrónica de la computadora que utiliza.

## M

**Mac address** Es una dirección que está compuesta por números y letras fijado a los equipos que forman parte de una red, que es único, e identifica su lugar dentro de la red. No existen dos tarjetas de red con la misma Mac address.

**Mac OS** Sistema operativo desarrollado por la empresa Apple, para la Macintosh.

**Macintosh** Serie de computadoras de Apple Computer. Su sistema operativo, que venía instalado en el hardware del equipo, fue el primero totalmente gráfico y basado en ventanas.

**Mail** Programa en ambiente UNIX para la edición, lectura y respuesta de e-mails.

**Mailing list** Ver Lista de correo.

- Malware** Cualquier programa cuyo fin sea causar perjuicios a computadoras, sistemas o redes y, por extensión, a sus usuarios.
- Mbps** Megabits por segundo. Unidad de medida de la capacidad de transmisión por una línea de telecomunicación donde cada megabit está formado por 1 048 576 bits.
- Megabyte** El megabyte (MB) equivale a un millón de bytes, o mil kilobytes (exactamente 1, 048,576 bytes). Ver Byte.
- Memoria EDO** Memoria Extendida de Salida de Datos. La EDO permite que la CPU obtenga acceso a la memoria de 10% a 15% más rápido que con los chips de memoria RAM convencionales.
- Mensajería instantánea** Sistema de intercambio de mensajes entre personas, escritos en tiempo real a través de redes. Existen programas que se pueden usar para tener mensajería privada en una red local. Por ejemplo, los celulares inteligentes, como BlackBerry, tienen su propia red de mensajes que es usada por los usuarios de este sistema, sin costo.
- Messenger** Programa de mensajería instantánea de la empresa Microsoft.
- Meta-tags** Palabras invisibles para el usuario, pero que le indican a los buscadores algunos detalles sobre la página web donde están ubicados.
- MHz** Unidad de frecuencia que equivale a un millón de ciclos por segundo.
- Microprocesador** Microchip. Circuito integrado en un soporte de silicio el cual está formado por transistores y otros elementos electrónicos miniaturizados. Es uno de los elementos esenciales de una computadora. Ver Pentium o AMD.
- Microsoft** Empresa fundada en 1975 por Bill Gates, entre otros. Responsable de los sistemas operativos Windows XP y Vista, del grupo de programas Office y del navegador Internet Explorer, entre muchos otros programas.
- MIDI** En inglés Musical Instrument Digital Interface. Patrón de especificaciones que permite que cualquier sintetizador, drum machine, etc. de cualquier fabricante se comuniquen entre ellos y con las computadoras.
- Migración** Acto de preservar la integridad de los datos al transferirlos a través de configuraciones distintas de hardware, software y siguientes generaciones de tecnología computacional.
- MIME** Siglas de Multipurpose Internet Mail Extension, sistema que permite integrar dentro de un mensaje de correo electrónico ficheros binarios (imágenes, sonido, programas ejecutables, etc.).
- MIPS** Siglas en inglés de Million Instructions Per Second, que en español se traduce a Un Millón de Instrucciones por Segundo.
- Mirror** Contenido que es una copia exacta de otro con respecto a un ftp, disco duro, página web o cualquier otro recurso.
- Módem** Equipo que permite conectar computadoras por medio de una llamada telefónica, con procesos denominados modulación (para transmitir información) y demodulación (para recibir información). El módem ha ido cayendo en desuso y está siendo reemplazado por tecnologías más modernas que permiten mayores velocidades que 56 K.
- Monitor** Periférico de salida que muestra los resultados de los procesamientos, usualmente de forma gráfica, de una computadora.
- Motherboard** Ver Tarjeta madre.
- Mouse** Ver Ratón.
- MP3** Estándar MPEG formado de la compresión solamente de audio (MPEG-1, capa 3). Sistema que es muy poderoso pues es capaz de ofrecer gran calidad con una relación de compresión de 12 a 1.
- MPEG** Sistema de compresión de video que permite la codificación digital de imágenes en movimiento y cuya extensión es mpg.
- MS-DOS** Sistema operativo DOS, de Microsoft. Su entorno es de texto, tipo consola, y no gráfico. Sigue siendo parte importante de los sistemas operativos gráficos de Windows.
- Multimedia** Información digitalizada que combina texto, gráficos, video y audio.
- Multitasking** Multitarea o varias tareas al mismo tiempo. Una particularidad de operación del sistema operativo en el cual una computadora trabaja en una o más aplicaciones al mismo tiempo.
- Multi-touch** Consiste en una pantalla sensible al tacto o touchpad, así como el software que reconoce que se pueda “tocar” en múltiples puntos de la pantalla a la misma vez.
- N**
- NAT** Network Address Translation o Network Address Translator es la traducción de IP privados de una red en IP públicos, para que la red pueda enviar paquetes al exterior, y viceversa.
- Navegador** Ver Browser.
- Navegando la red** Explorar el Internet en busca de información.
- Netscape Navigator** Browser de la www para las plataformas X-Windows (UNIX), Mac y Windows.
- Network** Ver Red.
- Networking** Término utilizado para referirse a las redes de telecomunicaciones en general.

**Newsgroups** Grupos de noticias. Recursos en los cuales los usuarios pueden intercambiar información sobre temas determinados al enviar y responder mensajes en público.

**NIC** Siglas de Network Information Center (Centro de Información de la Red). Es la oficina que otorga los nombres de dominio a quienes los solicitan. Cada país en el mundo (o propiamente dicho cada Top-Level Domain o TLD) cuenta con una autoridad NIC que registra los nombres bajo su jurisdicción. Una autoridad no se constriñe a una dependencia de gobierno, ya que muchos NIC en el mundo son operados por universidades.

**NOC** Centro de Operaciones de la Red (Network Operation Center). Es un grupo responsable de la operación diaria de la red.

**Nodo** Cada una de las computadoras individuales u otros dispositivos de la red.

**Notebook** Computadora portátil. A raíz de que la tecnología compacta es bastante cara, estos equipos suelen costar prácticamente el doble que sus pares de escritorio, comparando sistemas de capacidades equivalentes.

**NTFS** Es el sistema de archivos que el sistema operativo Windows NT usa para grabar y cargar archivos en un disco duro. NTFS es el equivalente del de Windows 95 y el High Performance File System de OS/2. Sin embargo, NTFS ofrece mejoras sobre FAT y HPFS en términos de seguridad y rendimiento.

## O

**OCR** Reconocimiento óptico de caracteres. Tecnología que permite leer un documento impreso y transformarlo en un texto digital para trabajar en una computadora.

**Octeto** Término utilizado para referirse a los ocho bits que conforman un byte.

**OEM** Se refiere a empresas que fabrican y empaquetan productos para otros, y también a empresas que adquieren un producto o componente y lo reúsan o incorporan a otro nuevo producto con su propia marca.

**Offline** No estar conectado a la red.

**Online** Término en inglés que literalmente se traduce al español como “en línea”. Se refiere a estar conectado a una red (por lo general se usa para Internet).

**Open source** Código fuente abierto software libre, se refiere a un programa cuyo código fuente está disponible al público general, gratis, para usar y modificar. El software libre no siempre es software gratuito. Ver también GPL.

**Operadores booleanos** Operadores lógicos que permiten realizar búsquedas complejas. Cada herra-

mienta de búsqueda tiene distintos operadores, aunque existen unos cuantos que tratan de ser universales como AND (y), el OR (o), y NOT (no).

**Oracle** Herramienta cliente/servidor para la gestión de bases de datos.

**Ordenador** En Hispanoamérica se le conoce comúnmente como computadora, pero en España la conocen como ordenador. Ver computadora.

**OSI** Protocolo en el que se apoya Internet. Establece la manera como se realiza la comunicación entre dos computadoras a través de siete capas: Física, Datos, Red, Transporte, Sesión, Presentación y Aplicación.

## P

**P2P** Comunicación bilateral exclusiva entre dos personas a través de Internet para el intercambio de información en general y de archivos en particular.

**Página web** Resultado en hipertexto o hipermedia que proporciona un navegador de la WWW después de obtener la información solicitada. Su contenido puede ir desde un texto corto a un voluminoso conjunto de textos, gráficos estáticos o en movimiento, sonido, etc. Algunas veces este término se utiliza incorrectamente al designar el contenido global de un sitio web, cuando en ese caso debería decirse “Web site”.

**Paquete** Pedazo de información enviada a través de la red. La unidad de datos que se envía a través de una red la cual se compone de un conjunto de bits que viajan juntos. En Internet la información transmitida es dividida en paquetes que se reagrupan para ser recibidos en su destino.

**Par trenzado** Dispositivo parecido al cable telefónico el cual contiene una mayor cantidad de cables. Es el medio físico por el cual se pueden enlazar varias computadoras.

**Password** Ver Contraseña.

**PCMCIA** Tarjeta estandarizada de expansión, del tamaño de una tarjeta de crédito, utilizada en ordenadores personales.

**PDF** Formato gráfico creado por la empresa Adobe el cual reproduce cualquier tipo de documento en forma digital idéntica, facsímil, permitiendo así la distribución electrónica de los mismos a través de la red en forma de archivos PDF.

**Pentium** Microprocesador de 64 bits, sucesor del chip 80468, de la empresa Intel. Lo llamaron así puesto que la corte de Estados Unidos no aceptó 586 u 80586 como marca registrada.

**Periféricos** Aparatos o equipos electrónicos, adicionales a una computadora. Se usa habitualmente para definir a los elementos que se conectan externamente a un puerto de la computadora.

**Perl** Lenguaje de programación muy utilizado para la elaboración de aplicaciones, principalmente para realizar consultas a bases de datos.

**Phishing** Comunicaciones fraudulentas diseñadas para inducir a las personas a divulgar información personal, financiera o sobre su cuenta, incluyendo nombre de usuario y contraseña, información sobre tarjetas de crédito, entre otros, con el fin de obtener beneficios ilegales.

**Photoshop** Programa hecho por Adobe para diseño y manejo de gráficas.

**PHP** Lenguaje de script diseñado para la creación de páginas web activas, muy popular en Linux, aunque existe también versión para sistemas Microsoft.

**PING** Packet Internet Groper. Este comando se utiliza para comprobar si una determinada interfaz de red, de nuestra computadora o de otra, se encuentra activa. Lo que se está haciendo en realidad es mandar paquetes a donde se le indique y nos dice cuánto tiempo demoró el paquete en ir y regresar, entre otras informaciones.

**Pixel** Es la información almacenada en un solo punto de una imagen. La imagen completa es la unión de píxeles. Mientras más píxeles tenga la imagen mejor calidad tendrá la misma.

**Plug and Play** Característica del sistema operativo de una PC a fin de reconocer los dispositivos de hardware que están conectados a ella y ponerlos en funcionamiento de forma rápida y sencilla.

**Plugins** Programas que se agregan a un navegador de la www los cuales realizan funciones determinadas. Producen la visualización de archivos multimedia y dan soporte a archivos gráficos no estándares con el visualizador.

**PNG** Siglas en inglés de Portable Network Graphics (Gráficos Portátiles de Red). Es un formato de imágenes gráficas comprimidas desarrollado para solventar las deficiencias del formato GIF, el cual está patentado por Compuserve (actualmente propiedad de America Online), y su uso en programas de manejo de imágenes involucra la solicitud de licencias y otras consideraciones legales.

**Podcast** La unión de iPod con "Broadcast". Básicamente es una transmisión, por ejemplo de noticias, que puede ser vista y escuchada cuando el usuario desee en su iPod, y dependiendo del modelo de iPod, puede mostrar video.

**POP** Programa cliente que se comunica con el servidor de forma que identifica la presencia de nuevos mensajes. Los mensajes enviados a la aplicación cliente son inmediatamente eliminados del servidor; sin embargo, pueden omitir este paso. La última versión, POP3, es la más utilizada.

**Pop-up** Formato publicitario el cual consiste en una ventana flotante desplegada en pantalla, sobre la

página visitada, al cual se debe hacer clic en alguna parte de la misma.

**Portal** Página web con la cual un usuario empieza su navegación por la www. Un portal no necesariamente tiene que ser una página web con servicios de noticias, e-mails gratuitos, foros, etc. Si alguien decide usar una página web para empezar su navegación, entonces esa página es un portal.

**Printer** Ver Impresora.

**Programación Orientada a Objetos (POO)** Filosofía de programación que se basa en la utilización de objetos. El objetivo de la POO es "imponer" una serie de normas de desarrollo que aseguren y faciliten el mantenimiento y reusabilidad del código.

**Programas** Ver Software.

**Protocolo** Descripción formal de formatos de mensaje y de reglas que dos computadoras deben seguir para intercambiar dichos mensajes.

**Proxy** Servidor especial encargado de centralizar el tráfico entre Internet y una red privada, de forma que evita que cada una de las máquinas de la red interior tenga que disponer necesariamente de una conexión directa a la red. Al mismo tiempo contiene mecanismos de seguridad los cuales impiden accesos no autorizados desde el exterior hacia la red privada.

**Puerto** Número que aparece tras un nombre de dominio en una URL. Dicho número va precedido del signo ":".

## Q

**Queue** Es "una fila" de paquetes en espera de ser procesados.

**QuickTime** Formato popular de video el cual puede desplegar películas, sonido y panoramas envolventes de forma que los objetos pueden girar en la pantalla.

**QWERTY** QWERTY es la forma como se le denomina al tipo de teclado que más se usa en la actualidad. El nombre viene de la forma como están distribuidas las letras y los caracteres. Las teclas en la fila superior debajo de los números forman la palabra QWERTY al leerlas de izquierda a derecha.

## R

**Rack** Armario que ayuda a tener organizado todo el sistema informático de una empresa. Posee unos soportes para conectar los equipos con una separación estándar de 19". Debe estar provisto de ventiladores y extractores de aire, además de conexiones adecuadas de corriente.

**RADIUS** Siglas del inglés Remote Authentication Dial In User Service. RADIUS permite la administración centralizada de datos de autenticación, como por ejemplo usuario y passwords.



- Raid** Método de combinación de varios discos duros para formar una sola unidad lógica en la que se almacenan los datos de forma redundante. Ofrece mayor tolerancia a fallos y más altos niveles de rendimiento que un solo disco duro o un grupo de discos duros independientes.
- RAM** Random Access Memory (memoria de acceso aleatorio) es la memoria temporal que se borra apenas se apaga la computadora.
- Ratón** Dispositivo electrónico de pequeño tamaño operable con la mano y mediante el cual se puede dar instrucciones la computadora, para que lleve a cabo una determinada acción.
- Real Audio** Programa desarrollado por la empresa norteamericana RealNetworks y que permite a los usuarios de la WWW escuchar archivos multimedia en tiempo real.
- Realidad virtual** Término futurista el cual pretende describir la interacción de los seres humanos en mundos virtuales.
- Red** Sistema de comunicación de datos que conecta entre sí sistemas informáticos situados en lugares más o menos próximos. Puede estar compuesta por diferentes combinaciones de diversos tipos de redes.
- Red de acceso** Conjunto de elementos que permiten conectar a cada abonado con la central local de la que es dependiente.
- Red de Área Amplia** Ver WAN.
- Red de Área Local** Ver LAN.
- Red Digital de Servicios Integrados** Ver ISDN.
- Red inalámbrica** Red que no utiliza como medio físico el cableado sino el aire y generalmente utiliza microondas o rayos infrarrojos. Ver WiFi.
- Red Privada Virtual** Red en la que al menos alguno de sus componentes utiliza la red Internet pero que funciona como una red privada, empleando para ello técnicas de cifrado.
- Registro de Internet** Cualquiera de los organismos delegados por ICANN para temas relacionados con direcciones de la red.
- Resolución de pantalla** Cantidad de píxeles que se pueden ubicar en un determinado modo de pantalla. Estos píxeles están a su vez distribuidos entre el total de horizontales y el de verticales.
- Respaldo** Ver Backup.
- Reverse Engineering** Se denomina al intento de descubrir el diseño a partir de la máquina. No es una actividad ilegal. También se conoce con este término la actividad del “cracking”, en su variante de desproteger programas.
- RFC** Serie de documentos iniciada en 1967 la cual describe el conjunto de protocolos de Internet y experimentos similares. No todos describen estándares de Internet pero todos los estándares de Internet están escritos en formato RFC. La serie de documentos RFC es inusual en cuanto a que los protocolos que describen son elaborados por la comunidad Internet que desarrolla e investiga, en contraste con los protocolos revisados y estandarizados formalmente que son promovidos por organizaciones como CCITT y ANSI.
- Rich Media** Tecnología de medios la cual ha sido desarrollada para repartir multimedia interactiva o espacio creativo ampliado para los usuarios.
- RJ45** Es uno de los dos tipos de conectores usados en las computadoras, emplea un cable y un conector muy similares a los del teléfono.
- ROM** Read Only Memory (memoria de sólo lectura). En esta memoria sólo se puede leer su contenido pero no modificarlo.
- Router** Dispositivo que establece el siguiente punto de la red hacia donde se dirige un paquete de datos en el camino hacia su destino. El router está conectado por lo menos a dos redes y establece hacia qué lado enviar el paquete de datos dependiendo del router sobre las redes que está conectado. Los routers crean o mantienen una “tabla” de rutas disponibles y usan esta información para darle la mejor ruta a un paquete, en un determinado momento.
- RSS** Parte de la familia del formato XML. A esto se le conoce como redifusión o sindicación. Es muy usado por los sitios web para distribuir y compartir noticias, o cualquier tipo de contenido.

## S

- Safari** Navegador (browser) de la empresa Apple, con versiones para Windows y Mac.
- SAP** Sistema que comprende muchos módulos integrados por completo, que abarca prácticamente todos los aspectos de la administración y contabilidad empresarial.
- SAS** Reciente generación de protocolos de comunicación serial, creado para admitir mayor velocidad de transferencia de datos. Es compatible con SATA.
- SATA** Siglas del inglés Serial ATA. Es un estándar para conectar discos duros a la computadora. Como lo indica su nombre, SATA está basado en tecnología serial.
- SCSI** Small Computer System Interface. Es una interfaz estándar para la transferencia de datos entre distintos dispositivos en el bus de la computadora.
- SDRAM** Memoria de Acceso Síncrono Dinámico Aleatorio. Las memorias SDRAM pueden correr a 133 Mhz, que es mucho más rápido que tecnologías de RAM anteriores.
- Sector de arranque** Parte de un disco reservada para el bootstrapper de un sistema operativo,

un pequeño programa en lenguaje de máquina que habita en la ROM y que se ejecuta automáticamente cuando la PC es reiniciada o encendida, después de algunas pruebas básicas de hardware el programa invoca a otros programas mayores que a su vez llaman al sistema operativo.

**Servidor** Computadora que manipula peticiones de datos, e-mail, servicios de redes y transferencia de archivos de otras computadoras. También puede referirse a un software específico, como lo es el servidor WWW.

**Servidor de correo** Computadora donde se ejecuta un programa de gestión de e-mails.

**Servidor seguro** Tipo especial de servidor creado con el propósito de dificultar, en la mayor medida posible, el acceso de personas no autorizadas a la información contenida en él.

**Servidor web** Computadora que maneja los dominios y páginas web.

**Shareware** Programas que pueden ser obtenidos por Internet en computadoras con archivos de dominio público.

**Sistema operativo** Programa especial cuya función es gestionar los recursos de la computadora.

**Sitio web** Ver Web site.

**SMTP** Protocolo Simple de Transferencia de Correo.

**Software** Programas en general, aplicaciones, juegos, sistemas operativos, utilitarios, antivirus, etc., es decir, lo que se pueda ejecutar en la computadora.

**Software libre** Ver Open source.

**Spam** Envío masivo, indiscriminado y no solicitado de publicidad a través de e-mail. Internet (ISP) y "hosts" en general han adoptado el uso de SPF (es decir que revisan los e-mails entrantes vs. los servidores especificados como legítimos).

**Spyware** Pequeños programas cuyo objetivo es mandar información, generalmente a empresas de mercadeo, del uso de Internet, web sites visitados, etc. del usuario, por medio de Internet.

**SSL** Acrónimo en inglés de Secure Socket Layer. Protocolo creado por Netscape con el fin de hacer posible la transmisión encriptada, y por ende segura, de información a través de la red donde sólo el servidor y el cliente podrán entender un determinado texto.

**Streaming video** Método de transmisión de imágenes en movimiento (una película) a través de Internet.

**Sun Microsystems** Empresa ubicada en Mountain View, California, que fabrica hardware y software para computadoras. Es mejor conocida por crear programas para UNIX, y en los últimos

años por desarrollar el lenguaje de programación Java.

**Switch** En una red, un switch es un equipo que por medio de la dirección física del equipo en los paquetes de datos determina a qué puerto reenviar los datos.

## T

**Tarjeta madre** Tarjeta de circuitos integrados que cuenta con varios microchips, como lo son normalmente el microprocesador, ranuras para conectar parte o toda la RAM del sistema, la ROM y ranuras especiales que permiten la conexión de tarjetas adaptadoras adicionales.

**TCP/IP** Forma de comunicación básica que usa Internet y que hace posible que cualquier tipo de información viaje en forma de paquetes sin que éstos se pierdan y siguiendo cualquier ruta posible.

**Teclado** Periférico de entrada utilizado para dar instrucciones y/o introducir datos a la computadora a la que está conectada. Existen distintas disposiciones de teclado, para que se puedan utilizar en diversos idiomas.

**Teleconferencia** Consiste en mantener una conferencia por TV con varias personas a la vez. Se logra mediante cámaras y monitores de videos ubicados en las instalaciones del cliente o en un centro de conferencias público.

**Telefonía IP** La señal analógica de la voz es convertida en señal digital que puede transitar por Internet. La calidad del sonido en las redes TCP/IP depende del ancho de banda del que se dispone.

**Terabyte** Equivale a algo más de mil billones de bytes, concretamente 1 024 (2<sup>40</sup>) o 1024 gigabytes.

**Tienda virtual** Página web donde se pueden realizar compras en línea.

**Tóner** Pigmento utilizado en la impresión láser, así como en otros dispositivos que emplean tecnologías electrostáticas como fotocopiadoras y faxes de papel normal, presentado en forma de polvo extraordinariamente fino.

**Topología de anillo** Topología en donde las estaciones de trabajo se conectan físicamente en un anillo, terminando el cable en la misma estación de donde se originó.

**Topología de bus** En donde todas las estaciones se conectan a un cable central llamado "bus". Este tipo de topología es fácil de instalar y requiere menos cable que la topología de estrella.

**Topología de estrella** Topología en donde cada estación se conecta con su propio cable a un dispositivo de conexión central, ya sea a un servidor de archivos o un repetidor.

**Topología de red** Se refiere a cómo se establece y se cablea físicamente una red. La elección de la topología afectará la facilidad de la instalación, el



costo del cable y la confiabilidad de la red. Existen tres topologías principales de red: anillo, bus y estrella.

**Transferencia de archivos** Copia de un archivo desde un ordenador a otro a través de una red de computadoras.

**Trojan Horse** Programa informático que lleva en su interior la lógica necesaria para que el creador del programa pueda acceder al interior del sistema en el que se introduce de manera subrepticia (de ahí su nombre).

**TTL** Es el tiempo que un paquete permanece activo en una red. Hay un número TTL en cada encabezado de paquete IP.

## U

**Ubuntu** Distribución de Linux basada en Debian.

**UDP** Protocolo de Datagramas de Usuario. Protocolo dentro del TCP/IP que convierte mensajes de datos en paquetes para su envío vía IP pero que no pide confirmación de la validez de los paquetes enviados por la computadora emisora (no verifica que hayan sido entregados correctamente).

**Unicast** Comunicación establecida entre un solo emisor y un solo receptor en una red.

**Unidad de control** Supervisa la ejecución de los programas. Coordina y controla al sistema de cómputo, es decir, coordina actividades de E/S. Determina qué instrucción se debe ejecutar y pone a disposición los datos pedidos por la instrucción.

**Unidad lógica aritmética** Unidad que realiza cálculos matemáticos y operaciones lógicas. Transfiere los datos entre las posiciones de almacenamiento.

**UNIX** Sistema operativo especializado en capacidades de multiusuario y multitarea.

**Upload** Proceso de transferir información desde una computadora personal generalmente a un servidor.

**UPS** Aparato que incluye una batería en caso de que se vaya la electricidad.

**URL** Es el sistema de direcciones en Internet. El modo estándar de escribir la dirección de un sitio específico o parte de una información en la web.

**USB** Estándar utilizado en las PC con el fin de reconocer los dispositivos de hardware y ponerlos en funcionamiento de forma rápida y sencilla.

**User ID** Conjunto de caracteres alfanuméricos los cuales sirven para identificar a un usuario en su acceso a algún sistema, por ejemplo web sites, banca electrónica, e-mails, etcétera.

**Usuario** Persona que tiene una cuenta en una determinada computadora por medio de la cual puede acceder a los recursos y servicios que ofrece una red.

**Utilitario** Programa diseñado para realizar una función particular en problemas muy enfocados o relacionados con el manejo de sistema de computadora.

## U

**VBR** Técnica de compresión de datos que produce streams de datos variables entre un rango máximo y un mínimo a través del tiempo.

**VBScript** Virtual Basic Script. Lenguaje de programación desarrollado por Microsoft. VBScript y JavaScript son muy similares, aunque javascript fue creado primero.

**VGA** Norma de visualización de gráficos para computadoras creada en 1987 por IBM.

**Videoconferencia** Sistema que permite la transmisión en tiempo real de video, sonido y texto a través de una red, ya sea en una red de área local (LAN) o global (WAN).

**Vínculo** Link. Apuntadores hipertexto que sirven para saltar de una información a otra, o de un servidor web a otro, cuando se navega por Internet.

**Virtual** Término de frecuente utilización en el mundo de las tecnologías de la información y de las comunicaciones el cual designa dispositivos o funciones simulados.

**Virus** Programa que se duplica a sí mismo en un sistema informático incorporándose a otros programas que son utilizados por varios sistemas, cuyo objetivo es dañar la información de la computadora.

**Visual Basic** Lenguaje de programación de Microsoft orientado a eventos y utilizado principalmente para realizar consultas a bases de datos de Microsoft como Fox Pro, SQL, etc., que funcionan en servidores Windows.

**VoIP** Tecnología que permite la transmisión de la voz a través de redes IP en forma de paquetes de datos.

## W

**WAN** Siglas del inglés Wide Area Network (Red de Área Amplia). Es una red de computadoras conectadas entre sí, usando líneas terrestres o incluso satélites para interconectar redes LAN en un área geográfica extensa que puede ser hasta de miles de kilómetros.

**WAP** Sistema que permite a los usuarios de celulares el acceso a servidores web especializados, visualizando la información en el visor del teléfono.

**warez** Software que ha sido pirateado o copiado ilegalmente.

**wav** Extensión de tipo de formato de sonido. Tamaño variable que depende de si es de 8 o 16 bits, sonido estéreo o mono, etcétera.

**Web 2.0** No hay un significado preciso para Web 2.0; principalmente se usa como un término para referirse, de forma general, a todo sitio que sea más que páginas estáticas. Los sitios Web 2.0 permiten al usuario mayor interactividad y realizar acciones que no se puede en sitios normales.

**Web page** Ver Página web.

**Web site** Conjunto de páginas web que usualmente comparten un mismo tema e intención.

**Webcam** Cámara web. Cámara de video cuyas imágenes son difundidas en forma directa o diferida por Internet desde un sitio web.

**Webmail** Servicio que permite gestionar el correo electrónico desde un sitio web el cual es de gran utilidad para personas que tienen que desplazarse con frecuencia y lo ofrecen habitualmente los proveedores de acceso a Internet. Entre los más utilizados están Hotmail, Yahoo mail y Gmail.

**Webmaster** Persona responsable de la gestión y mantenimiento de un servidor web, principalmente desde el punto de vista técnico. No debe ser confundido con un editor de web.

**WiFi** Tipo de red inalámbrica que usa el protocolo inalámbrico de alcance limitado IEEE 802.11b, que transmite datos en banda ancha en el rango espectral de 2.4 GHz.

**Wikipedia** Enciclopedia de contenido gratuito, en múltiples idiomas (por lo menos 200 idiomas), escrita por miles de voluntarios alrededor del mundo y patrocinado por la fundación Wikimedia sin fines de lucro.

**Windows** Sistema operativo desarrollado por la empresa Microsoft cuyas diversas versiones han dominado de forma abrumadora el mercado de las computadoras personales, aunque no se puede decir lo mismo del mercado de redes corporativas.

**WLAN** Red inalámbrica de área local que permite que un usuario móvil pueda conectarse a una red de área local (LAN) por medio de una conexión inalámbrica de radio.

**Word** Programa de la empresa Microsoft y que es parte del paquete de software "Office". Word es

un procesador de palabras que permite la elaboración de documentos.

**World Wide Web** Comúnmente conocida como WWW. Es el sistema de información basado en hipertexto, cuya función es buscar y tener acceso a documentos a través de la red de forma que un usuario pueda acceder usando un navegador web.

**Worm** Ver Gusano.

## X

**X.25** Protocolo de transmisión de datos para conectar computadoras a redes públicas de paquetes conmutados. Ha sido reemplazado ampliamente por otras tecnologías, como el framerelay.

**XHTML** Siglas del inglés eXtensible Hyper Text Markup Language. XHTML es básicamente HTML expresado como XML válido. Es más estricto a nivel técnico, pero esto permite que posteriormente sea más fácil al hacer cambios, buscar errores, etcétera.

**XML** Lenguaje Extensible de Marcado. Lenguaje desarrollado por el W3 Consortium para permitir la descripción de información contenida en la WWW a través de estándares y formatos comunes, de manera que tanto los usuarios de Internet como programas específicos (agentes) puedan buscar, comparar y compartir información en la red.

## Y

**youtube.com** Sitio web con millones de videos que provienen de cualquiera que tenga una cámara digital en adelante.

## Z

**Zipcar** Se refiere a la acción de comprimir en un solo archivo a un grupo de archivos que por lo general se comprimen también para que ocupen el menor espacio posible en la computadora y aminoren el tiempo en que se transmiten a través de Internet.