

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HONDURAS
CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL DEL LITORAL ATLÁNTICO
CARRERA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
COMPUTACIÓN II



Lectura Obligatoria (LO-II-001)

CONCEPTOS GENERALES DE
INFORMÁTICA

Preparado por: Ing. César Augusto Valladares

La Ceiba, Atlántida, febrero 2010

I. La Informática y las Computadoras

Los términos computación e informática son equivalentes, solo que su uso depende de las zonas geográficas. La palabra *Computación* procede del inglés y se refiere a la realización de cálculos. Por su parte la palabra *Informática* es de origen francés y designa la actividad de procesamiento de la información. Al margen de su origen etimológico, estos términos resultan equiparables. No obstante, la tarea esencial de las computadoras no es el cálculo, sino el procesamiento de la información. (Océano Grupo Editorial, 2002).

¿Qué es informática?

La informática es la ciencia que se encarga del tratamiento automático de la información. Este tratamiento automático es el que ha propiciado y facilitado la manipulación de grandes volúmenes de datos y la ejecución rápida de cálculos complejos.

La informática tiene su base en las matemáticas y la física, y a su vez se ha usado para potenciar estas ciencias. Por ese motivo la informática está hoy presente en todos los ámbitos en los que podemos encontrarlas: ingeniería, industria, administraciones públicas, medicina, diseño de vehículos, arquitectura, investigación y desarrollo, administración de empresas, restauración y arte...

Para Wikipedia (s/f) la **informática** es la disciplina que estudia el tratamiento automático de la **información** utilizando **dispositivos electrónicos** y **sistemas computacionales**. También es definida como el procesamiento de información en forma automática. Para ello los sistemas informáticos deben realizar las siguientes tareas básicas:

- Entrada: Captación de información.
- Procesamiento o tratamiento de dicha información.
- Salida: Transmisión de resultados.

(Estas tres tareas básicas en conjunto son lo que se conoce como **algoritmo**)

El vocablo Informática proveniente del **francés** *informatique*, acuñado por el ingeniero Philippe Dreyfus en 1962, **acrónimo** de las palabras *information* y *automatique*. En lo que

hoy conocemos como informática confluyen muchas de las técnicas y de las máquinas que el hombre ha desarrollado a lo largo de la historia para apoyar y potenciar sus capacidades de memoria, de pensamiento y de comunicación.

La informática se aplica a diversidad áreas, como por ejemplo: gestión de negocio, almacenamiento de información, monitorización y control de procesos, robots industriales, comunicaciones, control de transportes, investigación, desarrollo de juegos, diseño computarizado, aplicaciones/herramientas multimedia, etc.

En la informática convergen los fundamentos de las [ciencias de la computación \(hardware\)](#), la [programación](#) y las metodologías para el desarrollo de [software](#), la [arquitectura de computadores](#), las [redes de datos](#) como [Internet](#), la [inteligencia artificial](#), así como determinados temas de [electrónica](#). Se puede entender por *informática* a la unión [sinérgica](#) de todo este conjunto de disciplinas.

La informática (no ofimática) estudia, entre otras cosas:

- Lo que los programas son capaces de hacer (teoría de la computabilidad)
- La eficiencia de los algoritmos que se emplean (complejidad y algorítmica)
- La organización y almacenamiento de datos (estructuras de datos, bases de datos)
- La comunicación entre programas, humanos y máquinas (interfaces de usuario, lenguajes de programación, procesadores de lenguajes...)

¿Qué es una computadora?

La computadora puede recibir diversos nombres. El término computadora procede del inglés “Computer” y significa “máquina de computar o calcular”. Del término francés “ordinateur” procede la denominación de ordenador, que se refiere a la tarea de poner en orden la información. Son dos perspectivas distintas y complementarias. También recibe los nombres de *cerebro electrónico* y de *calculador*, aunque este último tiene una significación restringida. . (Océano Grupo Editorial, 2002).

Para Rodríguez M. (2007), computadora es un dispositivo destinado a procesar **información**, entendiéndose por **procesamiento** las sucesivas manipulaciones de la información para resolver un problema determinado.

Puede emplear cualquier tecnología:

- mecánica
- electromecánica
- electrónica
- óptica

Definición: Dispositivo mecánico-electrónico que procesa **Información** (numérica, alfanumérica). Castillo T., J.L. (2005)

Según Wikipedia, una **computadora** (del **latín** *computare* -calcular-), también denominada como **ordenador** o **computador**, tiene como meta principal, la de recibir y procesar datos para convertirlos en información útil. Una computadora es una colección de **circuitos integrados** y otros componentes relacionados que puede ejecutar con exactitud, sorprendente rapidez, y de acuerdo a lo indicado por un usuario o automáticamente por otro programa, una múltiple variedad de **secuencias** o **rutinas** de **instrucciones** que son **ordenadas**, **organizadas** y **sistematizadas** en función a una amplia gama de aplicaciones prácticas y precisamente determinadas, proceso al cual se le ha denominado con el nombre de **programación** y al que lo realiza se le llama **programador**. La computadora u ordenador, además de la rutina o **programa informático**, necesita de datos específicos (a estos datos, en conjunto, se les conoce como "Input" en inglés) que deben ser suministrados, y que son requeridos al momento de la ejecución, para proporcionar el producto final del procesamiento de datos, que recibe el nombre de "output". La información puede ser entonces utilizada, reinterpretada, copiada, transferida, o retransmitida a otra(s) persona(s), computadora(s) o componente(s) electrónico(s) local o remotamente usando diferentes sistemas de **telecomunicación**, pudiendo ser grabada, salvada o almacenada en algún tipo de dispositivo o **unidad de almacenamiento**. La característica principal que la distingue de otros dispositivos similares, como una **calculadora** no programable, es que puede realizar

tareas muy diversas cargando distintos programas en la memoria para que el [microprocesador](#) los ejecute.

¿Qué entendemos por Información?

En sentido general, la **información** es un conjunto organizado de [datos](#), que constituyen un [mensaje](#) sobre un determinado ente o fenómeno.

Cuando tenemos que resolver un determinado problema o tenemos que tomar una decisión, empleamos diversas fuentes de información y construimos lo que en general se denomina conocimiento o información organizada que permite la resolución de problemas o la toma de decisiones.

Seen, J. A. (1992) manifiesta que la información es un conjunto de datos que se presentan de forma que es inteligible al receptor. Tiene un valor real o percibido para el usuario y se agrega a lo que ya conocía respecto a un suceso o un área de interés.

Es un contenido válido que aporta algo, sea como: (Rodríguez M., 2007)

- Números
- Texto
- Gráficos
- Sonidos
- Imágenes
- etc

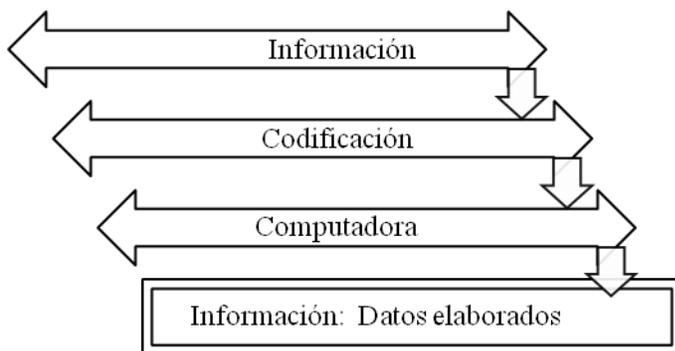
¿Cómo maneja el ordenador la información?

Tratamiento de la información

A la computadora se le debe suministrar información como materia prima, a fin de obtener los resultados finales que sirvan al usuario. En este sentido, se podría establecer un cierto paralelismo entre una computadora y una máquina herramienta, ya que ésta, al igual que la

computadora, trabaja sobre una materia prima (a través de una serie de procesos de mecanizado), hasta transformarla en algo (una pieza) útil para el hombre. Lo mismo ocurre con la computadora y la información.

La computadora debe ser capaz de aceptar y elaborar toda información formada por signos y símbolos que sean coherentes con las características estructurales de la computadora, es decir, que hay que presentar la información codificadamente, o sea que para ser tratada y elaborada, debe ser compatible con la computadora. Océano Grupo Editorial, (2002)



Dependiendo de la tecnología, la información se relaciona con alguna propiedad física que el ordenador pueda manejar.

- *Luz*: ordenadores ópticos
- *Tensión eléctrica*: ordenadores analógicos
- *Tensión eléctrica discreta*: computadoras u ordenadores digitales

Las computadoras digitales actuales trabajan con dos valores de tensión eléctrica

Lo que hoy entendemos por ordenadores son los **ordenadores o computadoras digitales**.

Computadoras analógicas: transforman los datos o la información de entrada en magnitudes físicas de tipo continuo, como corriente eléctrica o caudal de un fluido, y sobre estas magnitudes operan. Este tipo de computadoras es muy rápido en su gestión, pero poco preciso. Ha quedado relegado a un pequeño número de aplicaciones muy especializadas.

Computadoras digitales o aritméticas: Para obtener los resultados finales, este tipo de computadora, convierte los datos de entrada en magnitudes discretas o discontinuas, que

codifica en forma de números para operar con ellos, y da como resultado final del proceso de elaboración otra magnitud discreta o discontinua. Este proceso es mas lento, pero mucho más preciso. Este tipo de computadoras es el más empleado.

Codificación:

En la computadora nos encontramos con la necesidad de transformar o codificar la información de entrada, para que esta sea manejable por la misma. Esta información se da a la computadora mediante palabras comprensibles por el hombre, digitadas con la ayuda de un teclado o de otros dispositivos de entrada adecuados, que constituyen los órganos de entrada de datos a la computadora. Actualmente, se han logrado computadoras que aceptan órdenes o informaciones dadas de viva voz.

El sistema decimal de numeración que usamos en la vida diaria es de difícil empleo en las computadoras, ya que para representar los números y trabajar con ellos son necesarios diez símbolos:

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Los circuitos de una computadora que trabajara con el sistema decimal deberían ser capaces de distinguir entre diez valores o posiciones de funcionamiento distintas. Esto exigiría un precisión difícil de conseguir, por lo que se ha elegido un sistema de numeración que simplifica mucho el diseño de los circuitos, porque exige solo dos estados y posiciones de funcionamiento. El sistema binario utiliza solo dos signos: 0 y 1

Mucho más fáciles de representar en el interior de una computadora, donde estas dos cifras se pueden asociar perfectamente a los dos posibles estados que puedan adoptar los circuitos o componentes electrónicos.

Elemento	Situación	
	1	0
Circuito integrado	Salida 5 V	Salida 0 V
Transistor	Bloqueado	Saturado
Interruptor	Cerrado	Abierto
Lámpara/LED	Encendida	Apagada
Relé	Activado	Desactivado

Las computadoras digitales codifican la información en forma numérica, no emplea el sistema decimal, sino el sistema binario.

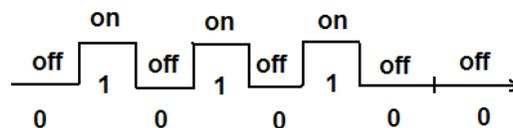
La unidad mínima de información se denomina **bit** (binary digit), y puede valer **0** ó **1**

- Un valor “bajo” representa al dígito “0”
- Un valor “alto” representa al dígito “1”

Por ello, las computadoras representan toda la información en **binario** (es decir, con unos y ceros)

Representación binaria de dos estados:

Todo circuito u otro dispositivo de almacenamiento en un sistema de computación es capaz de representar sólo uno de los dos estados a la vez. Los símbolos 0 y 1 se utilizan para representar datos: un circuito que está desactivado o no contiene ninguna pulsación eléctrica expresa un valor de cero (0), y uno que está activado, un valor de uno (1).



Representación binaria de los pulsos eléctricos

El sistema numérico que sirve para la representación de datos en dispositivo de dos estados en la manera descrita anteriormente, se denomina *Sistema Binario* (significa que se basa en

dos números 0 y 1). Todas las representaciones de datos en un sistema de cómputo están expresadas en el sistema binario. Todos los tipos de datos de transacciones procesados mediante sistemas de computación contienen valores que exceden al 0 y al 1. Para representar cualquier número mayor que 1, se utiliza una serie de bits o dígitos binarios. Por ejemplo, utilizando las dos cifras del sistema binario es posible representar cuatro valores numéricos del 0 al 3 como sigue:

Valor del sistema binario	Valor del sistema decimal
00	0
01	1
10	2
11	3

Estas representaciones son posibles debido a que cada posición tiene un valor particular. En un número decimal, el dígito ubicado en el extremo derecho representa las unidades, el siguiente dígito a la izquierda, las decenas; el siguiente, las centenas, (decenas de decenas), y así sucesivamente. El número 201, por lo tanto, significa 1 unidad, 0 decenas y 2 centenas.

El mismo principio de valor posicional se aplica al sistema numérico binario. En este sistema la primera posición a la derecha representa las *unidades*; la siguiente posición hacia la izquierda representa los *grupos de dos*; la siguiente los *grupos de dos de dos*, es decir, de *cuatro*; la siguiente los grupos de *ocho*; luego los de *dieciséis* y así sucesivamente. En general se pueden mostrar los valores posicionales en el sistema de números binarios de la siguiente manera:

$$2^n, \dots, 2^5, 2^4, 2^3, 2^2, 2^1, 2^0$$

En donde el exponente (esto es, el número índice superior) indica cuantas veces el número que lo lleva se multiplica por si mismo. Por consiguiente:

$$2^0 = 1 \text{ (Por convención, cualquier número elevado a la potencia de exponente 0 es igual a 1)}$$

$$2^1 = 2$$

$$2^2 = 3$$

$$2^3 = 8$$

Considérese que cada una de las posiciones esbozadas en el sistema binario corresponde a un bit en la unidad de almacenamiento en la unidad central de la computadora. Agrupando varios bits se pueden agrupar diferentes números o valores, dependiendo de si los circuitos para los bits del grupo, están activados o no. Por ejemplo, si se combinan los dos bits es posible representar cuatro valores según el sistema decimal: (0, 1, 2 y 3). En contraste, si se combinan los bits en grupos de cinco se pueden representar 32 valores decimales: 0, 1, 2, 3, ..., 30, 31. Combinando así los bits o binarios, las computadoras pueden almacenar y representar datos para su procesamiento. Las instrucciones o los comandos (o mandatos), si se traducen a códigos numéricos, también pueden representarse en la UPC (por ejemplo la orden para sumar dos números podría codificarse con el número 46)

Otros métodos para la representación de datos

Las computadoras diseñadas para el procesamiento de datos o información de las empresas se sirven de la versión modificada de la representación binaria de los números decimales.

El método decimal codificado en binario (BCD, de Binary-coded decimal) es una modalidad para la representación de cada dígito decimal (en vez de para todo número decimal) en su equivalente binario. Por ejemplo, el número decimal 901 se representa así con tres o hileras de binarios de cuatro símbolos cada una:

$$9=1001$$

$$0=0000$$

$$1=0001$$

Lo cual origina una cadena de binario 100100000001 puesto que cada dígito está codificado en vez del número completo, solo es necesario para usar representaciones binarias para 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

El método BCD decimal con codificación es una forma mucho más rápida para convertir números decimales con sus equivalentes binarios (y viceversa), ya que cada dígito se codifica por separado y no existe impedimento alguno para codificar el número completo como un número binario.

Para representar datos alfanuméricos (o alfabético-numéricos) con el método BCD, se agregan dos posiciones de zona (comparables a las posiciones de zona de las tarjetas perforadas) para formar un código de 6 bits que posibilita el manejar 64 caracteres diferentes (esto es 2^6).

Glosario

Byte u octeto \Rightarrow Grupo de 8 bits ('01101111')

Palabra \Rightarrow Grupo de bits con el que trabaja habitualmente el computador (típicamente: 8, 16, 32, 64 ó 128 bits)

Unidades:

✓ 1 K $\Rightarrow 2^{10} = 1.024$

✓ 1 M $\Rightarrow 2^{10} * 2^{10} = 2^{20} = 1.024 \text{ K}$

✓ 1 G $\Rightarrow 2^{10} * 2^{20} = 2^{30} = 1.024 \text{ M}$

✓ 1 T $\Rightarrow 2^{10} * 2^{30} = 2^{40} = 1.024 \text{ G}$

Instrucción: Operación que realiza el computador.

Dato: Operando el resultado de una instrucción.

Programa: Conjunto ordenado de instrucciones, cuya ejecución pretende resolver un problema.

Código: medio de representar la información con un conjunto de reglas bien definidas.

Código binario: es aquel en el que los símbolos que forman las palabras del código solamente son '0' y '1'.

Longitud del código: cuántos elementos diferentes se pueden representar. La longitud del código óptimo para n bits es 2^n .

Rango de representación: valores máximo y mínimo que se pueden representar en un determinado sistema.

Resolución de la representación: diferencia entre un número y el siguiente inmediato.

Representaciones alfanuméricas (1): Codifican mediante un grupo de bits (6, 7, 8, 16) cada uno de los caracteres a representar.

Ejemplos de códigos alfanuméricos:

- ✓ 6 bits (64 caracteres posibles) Fieldata y BCDIC
- ✓ 7 bits (128 caracteres posibles) ASCII
- ✓ 8 bits (256 caracteres posibles) ASCII extendido y EBCDIC
- ✓ 16 bits (65536 caracteres posibles) UNICODE

¿Cuáles son los tipos de código que existen?

El conjunto de reglas de las cuales utilizamos los bits para representar las informaciones (números, letras) se llama código.

Por consiguiente, la codificación es la operación que transforma una información en paquetes o números de bits. Para que la información pueda ser elaborada por la computadora debe ser codificada en un código que sea conocido por la computadora que se va a usar.

Existen una multitud de códigos, que han ido surgiendo a lo largo de la historia de la computación para resolver distintos problemas. Algunos de estos códigos se han estandarizado al ser adoptados por importantes empresas u organismos.

Estos son los más importantes:

- ✓ **Código BCD (*Binary Coded Decimal*)**

Existen varios códigos BCD, algunos a 4 bits y otros a 6 bits. Una codificadora a 6 bits permite la representación de 64 (2^6) caracteres.

- 26 letras del alfabeto
- 10 cifras decimales
- 28 caracteres diversos

Este tipo de codificación no permite distinguir entre letras mayúsculas o minúsculas, ni tampoco introducir los nuevos caracteres necesarios para la comunicación entre computadoras.

✓ **Código EBCDIC** (*Extended BCD Interchange Code*)

Es una codificación donde se usan 8 bits; con ello se consigue representar hasta 256 (2^8) caracteres diferentes. En este código cada letra, número o carácter especial representa una secuencia de 8 bits. Por ejemplo, la palabra *libro* necesita 5 grupos de 8 bits y el número 46 necesita dos grupos de 8 bits para obtener su representación.

✓ **Código ASCII** (*American Standard Code for Information Interchange*)

Código normalizado de origen americano para intercambios de información. Este código internacional de 8 bits permite a la computadora interpretar letras, dígitos, signos de puntuación u otros símbolos que se le introduzcan: puede definir hasta 256 caracteres. Es uno de los códigos más utilizados, sobre todo en las computadoras personales.

✓ **Código interno**

Se llama código interno al que cada computadora adopta para representar los caracteres en su propia memoria.

Toda la información que introducimos en la computadora mediante los órganos de entrada, es codificada o convertida al código interno del sistema en los pertinentes circuitos de la unidad de ingreso.

Cuando esta información ya está elaborada, es decodificada para que resulte comprensible para el usuario de la computadora.

¿Cómo está organizada la memoria de una computadora?

La computadora debe subdividir su memoria para poder trabajar con ella. La memoria se descompone en partes iguales, bytes o “palabras”, que se distinguen así mismo mediante números o direcciones.

Organización al byte

En este sistema la memoria se divide en celdas de 1 byte (cada byte tiene una dirección particular). Los datos o las instrucciones pueden ocupar un número distinto de bytes según su longitud. Cada vez que se desee extraer un dato de la memoria, se deberá conocer la dirección y la longitud del dato.

Organización al carácter

Según este sistema, cada byte se le asigna a un solo carácter alfanumérico. Las computadoras con organización de este tipo usan códigos de 8 bits.

Organización a la palabra

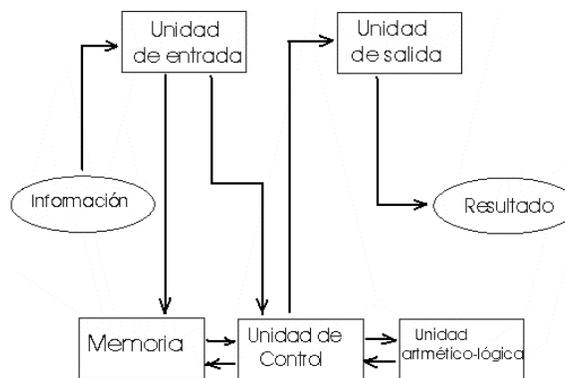
En las computadoras que utilizan este sistema, la memoria se divide en celdas iguales conteniendo cada una, un número fijo de bits, múltiplo de 6 o de 8. La celda así compuesta se llama palabra.

La capacidad de una computadora viene dada por la capacidad de memoria que tiene. Esta capacidad se expresa en bytes. La capacidad se acostumbra a expresar en Kilobytes (KB); cada KB igual a $2^{10} = 1024$ bytes. Una computadora puede tener 16 KB, 64 KB, 256 KB, etc. Actualmente, las computadoras tienen mayor capacidad y se introducen unidades como el Megabyte (MB) que equivales a $1024 \text{ KB} = 1,048,576$ bytes; el Gigabyte (GB) = 1024 MB ; o incluso el Terabyte (TB) = 1024 GB .

¿Cuál es la organización interna de una computadora?

Lo mismo que se puede dividir el proceso de elaboración de un producto en diversas áreas, se puede considerar que una computadora se compone de cinco unidades:

- ✓ Unidad de entrada
- ✓ Unidad de memoria
- ✓ Unidad aritmético-lógica
- ✓ Unidad de control
- ✓ Unidad de salida



❖ Unidad de entrada de datos

Esta unidad recoge los datos, dados por el usuario, los controla y los entrega a la unidad de control.

❖ Unidad de memoria

En esta unidad se memorizan las instrucciones y los datos. La memoria se divide en celdas a posiciones, en las cuales se guarda la información. Cada una de estas posiciones tiene una dirección diferente. La unidad de control se encargará de direccionar cada posición a fin de extraer o colocar los datos, en la celda correspondiente.

❖ **Unidad aritmético-lógica o de elaboración**

Esta unidad tiene la función de efectuar los cálculos aritméticos y lógicos sobre los datos que le entrega la unidad de control. Una vez efectuada la operación, los datos son retornados a la unidad de control. Esta a su vez los guarda en la unidad de memoria, dándoles una dirección, para que posteriormente se puedan extraer.

Es el conjunto de circuitos que realizan operaciones aritméticas: suma, resta, multiplicación, división y funciones avanzadas, así como las funciones de comparación “mayor que” (>), “menor que” (<), “igual que” (=) y los operadores lógicos (O), (Y) y (NO) Castellanos C, R; Ferreyra C, G. (2001).

La unidad aritmético-lógica es la única unidad de la computadora que genera nueva información, siempre partiendo de los datos. A esta unidad se le conoce con las siglas ALU (Arithmetic Logical Unit).

❖ **Unidad de control**

Esta unidad preside y controla todo el flujo de información y de datos hacia cada una de las unidades de la computadora. Está en continuo diálogo con los demás, dándoles instrucciones y pidiendo datos. En ella se concentra la información residente, la que nos da las normas para el tratamiento de los datos o información.

La Unidad de control es el verdadero cerebro de la computadora. A esta unidad se le asignan las letras CU correspondientes a la expresión inglesa Control Unit.

❖ **Unidad de salida**

A esta unidad se envían los datos procesados por la unidad aritmético-lógica, bajo la dirección de la unidad de control. A los datos elaborados por la computadora y entregados a la salida les llamaremos resultados.

❖ **Unidad central de proceso de datos**

Definiremos la unidad central de proceso de datos como la suma de la unidad de control y la unidad aritmético-lógica. Se conoce por las siglas CPU correspondientes a la expresión inglesa Central Processing Unit.

¿Cuál es la información residente de las computadoras?

La información residente se divide en:

- información residente permanente;
- información residente intercambiable.

Información residente permanente

Podríamos decir que es la información que permite el funcionamiento normal de la computadora. Esta Información es independiente de aquella otra (instrucciones, órdenes) que se da para un tratamiento específico de los datos.

En el campo de las computadoras, a esta información permanente se la conoce como **firmware**. Formando parte de esta información permanente y siendo complementarios con el firmware tenemos los sistemas operativos (SO) de cada computadora.

Información residente intercambiable

Esta información es introducida en la computadora y está exclusivamente compuesta de órdenes, que operan en el interior de la unidad de control. Esta información va en función de los datos suministrados a la computadora y de los resultados que se desea obtener. A la información intercambiable la podemos definir como los programas de aplicación de una computadora, lo que frecuentemente se denomina software preinstalado.

Bibliografía:

1. Enciclopedia Wikipedia (s/f); Computadora. (Disponible en la red) [Consultado 6 de febrero de 2008] <http://es.wikipedia.org/wiki/Computadora>
2. Rodríguez M., M. D. (2007); Introducción a la Informática: Conceptos Básicos; Universidad de Almería, Almería, España. (Disponible en la red) [Consultado en 6 de febrero de 2008]. <http://www.ual.es/~acorral/IAGE/>
3. Guevara, A. et al.(2004): **Informática Aplicada a la Gestión de la Empresa**. Pirámide (Anaya Multimedia).
4. Seen, J. A. (1990); Sistemas de Información para la Administración. Grupo Editorial Iberoamérica. México, D.F.
5. Castillo T., J.L. (2005) Computadoras. Monografía. (Disponible en la red) [Consultado el 6 de febrero de 2008] <http://www.monografias.com/trabajos15/computadoras/computadoras.shtml>
6. Océano Grupo Editorial, (2002). Enciclopedia Didáctica de Computación. Barcelona, España. www.oceano.com
7. Enciclopedia Wikipedia (s/f); Informática. (Disponible en la red) [Consultado 6 de febrero de 2008] <http://es.wikipedia.org/wiki/Inform%C3%A1tica>
8. Castellanos C, R; Ferreyra C, G. (2001). Informática II; Aática II; Alfaomega Grupo Editor, Bogotá, Colombia.