



Informática Aplicada a las Ciencias Sociales

Grado en Ciencia Política y Gestión Pública

Facultad de Derecho. Universidad de Murcia

Rafael Menéndez-Barzanallana Asensio
Departamento Informática y Sistemas

<http://www.um.es/docencia/barzana>

Contenido de la documentación de la asignatura

- **Guía docente de la asignatura. Curso 2013/14**
- **¿Qué es la informática?**
- **Hardware**
- **Fundamentos Software**
- **Ofimática**
- **Bases de datos**
- **Redes de ordenadores**
- **Telecomunicaciones**
- **Internet**
- **Bases de datos de interés**
- **Creación de páginas web**
- **Teletrabajo**
- **Seguridad en informática**
- **Criptografía**
- **Historia de la informática**

Esta documentación se difunde bajo licencia Creative Commons.

La documentación completa y actualizada se encuentra en la siguiente dirección de internet:

<http://www.um.es/docencia/barzana/IACCSS/Informatica-ciencias-sociales.html>



• Asignatura Informática Aplicada a las Ciencias Sociales

Grado en Ciencia Política y Gestión Pública
Facultad de Derecho

Guía docente de la asignatura. Curso 2013/14

2013-12-10

Autor [Rafael Barzanallana](#)

1. Identificación

1-1 Identificación de la asignatura

Curso Académico	2013/14
Titulación	GRADO EN CIENCIA POLÍTICA Y GESTIÓN PÚBLICA
Nombre	INFORMÁTICA APLICADA A LAS CIENCIAS SOCIALES
Código	2240
Curso	CUARTO
Carácter	OPTATIVA
Nº de grupos	1
Créditos ECTS	6
Volumen de trabajo del alumno	150
Organización temporal	Cuatrimestre 1º
Idiomas en que se imparte	ESPAÑOL
Tipo de enseñanza	PRESENCIAL

1-2 Identificación del profesorado: Equipo Docente

Coordinador de la asignatura: RAFAEL MENENDEZ-BARZANALLANA ASENSIO

Área/Departamento: LENGUAJES Y SISTEMAS INFORMÁTICOS / INFORMÁTICA Y SISTEMAS

Correo Electrónico / Página web: barzana@um.es <http://www.um.es/docencia/barzana>

Tutoría Electrónica: SÍ

Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado:

Lunes y viernes

2. Presentación

Los objetivos que se pretenden con la asignatura optativa **Informática Aplicada a las Ciencias Sociales**, consisten en lograr que el alumno desarrolle las competencias que conduzcan a una formación general, tanto teórica como práctica, de las Tecnologías de la Informática y Comunicaciones (TIC), con especial énfasis en el manejo de los conceptos básicos y terminología asociada, conocimiento de los aspectos legales relacionados con las TIC así como del marco de referencia europeo enfocado hacia la convergencia del Espacio Europeo único de la Información. También el uso correcto de herramientas software de utilidad general en el ámbito de las Ciencias Sociales y el conocimiento y comprensión de las ideas fundamentales y los conceptos técnicos en los que se basa la teleadministración.

3. Condiciones de acceso a la asignatura

3.1 Incompatibilidades

Las establecidas en el plan de estudios del grado.

3.2 Recomendaciones

Conocimientos a nivel elemental de informática.

4. Competencias

4.1 Competencias Transversales

- Ser capaz de gestionar la información y el conocimiento en su ámbito disciplinar, incluyendo saber utilizar como usuario las herramientas básicas en TIC. [Transversal3]
- Ser capaz de trabajar en equipo y para relacionarse con otras personas del mismo o distinto ámbito profesional. [Transversal6]

4.2 Competencias de la asignatura y su relación con las competencias de la titulación

Competencia 1. Capacidad para manejar los conceptos básicos asociados a las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC) aplicadas a las Ciencias Sociales.

- Capacidad de análisis y síntesis
- Capacidad de organización y planificación
- Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio
- Capacidad de gestión de la información
- Creatividad

Competencia 2. Conocer los aspectos legales relacionados con las TIC dentro del ámbito de la titulación.

- Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio

Competencia 3. Conocer y comprender las bases fundamentales de hardware y software que hacen posible la Administración Electrónica (teleadministración).

- Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio
- Resolución de problemas
- Razonamiento crítico

Competencia 4. Conocer el marco europeo de referencia orientado a la consecución de un Espacio Europeo único de la Información.

- Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio

Competencia 5. Manejar herramientas software de utilidad general en las Ciencias Sociales.

- Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio
- Capacidad de gestión de la información
- Resolución de problemas
- Toma de decisiones
- Trabajo en equipo
- Trabajo en equipo de carácter interdisciplinar
- Razonamiento crítico

5. Contenidos

Teoría

Tema 1 Fundamentos de Informática y de las TIC.

Tema 2 Legislación de las TIC en el ámbito de las Ciencias Sociales.

Tema 3 Teleadministración.

Tema 4 La información en el Espacio Europeo.

Tema 5 Herramientas software de utilidad general en las Ciencias Sociales.

Prácticas

Práctica 1 Editor de textos :Relacionada con los contenidos Tema 5

Práctica 2 Hoja de cálculo :Relacionada con los contenidos Tema 5

Práctica 3 Presentaciones :Relacionada con los contenidos Tema 5

Práctica 4 Bases de datos :Relacionada con los contenidos Tema 5

Práctica 5 Herramientas WEB :Relacionada con los contenidos Tema 3, Tema 4 y Tema 5

Práctica 6 Administración electrónica :Global

6. Metodología Docente

Actividad formativa	Metodología	Horas presenciales	Trabajo autónomo	Volumen de trabajo
Clases teóricas	Se expondrán en el aula, mediante el uso de los recursos disponibles, el contenido de los temas que integran la asignatura. La enseñanza será interactiva con el alumnado.	38	57	95
Clases prácticas	Resolución en ordenador de ejemplos reales.	14	21	35
Exámenes	Se realizarán a través del Aula Virtual de la Universidad de Murcia. Modalidad: preguntas cortas de razonar.	4	16	20

7. Horario de la asignatura

Teoría:

Miércoles: 18 a 19 h

Jueves: 16 a 18 h

Prácticas:

Jueves: 18 a 19 h

La docencia se desarrolla en el Edificio Universitario Ronda de Levante, en el aula Pelicano.

8. Sistema de Evaluación

Instrumento de evaluación	Descripción	Porcentaje nota
Examen de teoría	Cuestiones cortas de razonar. Realizado en el Aula Virtual. Se permite acceder a cualquier tipo de documentación.	30
Asistencia a clases de teoría	Asistencia y participación en las clases teóricas.	10
Prácticas	Realización correcta de las prácticas propuestas.	20
Asistencia a prácticas	Asistencia y realización en clase de las prácticas.	10
Trabajos	Tres trabajos propuestos, realización individual. Exposición pública.	30

Fechas de exámenes: 24 enero, 16 junio, 18 julio

Los criterios para establecer la nota que aparecerá en el acta son los siguientes:

- Si el alumno no se presenta al examen de teoría ni realiza ninguna entrega de prácticas, su calificación será "No Presentado"
- Si el alumno supera una parte y no se presenta a la otra, su calificación será "No Presentado"
- Si el alumno suspende una parte y no se presenta o aprueba la otra, su calificación será "Suspenso" con la nota de esa parte.
- Cuando el alumno aprueba o suspende las dos partes, su calificación será resultado de aplicar los pesos establecidos para cada parte



¿Qué es la Informática?

2013-11-16

Autor [Rafael Barzanallana](#)

Introducción

En sentido ordinario el término información está ligado al de adquisición de conocimientos, así se dice haber recibido información cuando se conoce algo que se ignoraba o se había olvidado. Pero la informática como cualquier otra disciplina científica necesita de conceptos objetivos y esta noción es muy subjetiva.

Se puede afirmar que el ordenador no es un dispositivo más de los que ha creado el hombre, sino que es una herramienta que afecta a nuestra forma de pensar, de actuar, a nuestras pautas de conocimiento y desarrollo social. La informática ejerce un profundo efecto social y tecnológico, el influjo que tiene en la sociedad es perceptible en una gran cantidad de actividades humanas.

Los primeros ordenadores totalmente operativos surgieron ante la necesidad de realizar grandes cálculos, en aplicaciones militares, que escapaban a las posibilidades humanas. No obstante se observó que estas máquinas podían ayudar a resolver problemas en otros campos, que van desde el arte hasta los puramente científicos, lo cual dio lugar a su gran difusión.

Informática

Es una ciencia que estudia métodos, procesos, técnicas, con el fin de almacenar, procesar y transmitir información y datos en formato digital. La informática se ha desarrollado rápidamente a partir de la segunda mitad del siglo XX, con la aparición de tecnologías tales como el circuito integrado, internet y la telefonía móvil celular.

En 1957 Karl Steinbuch acuñó la palabra alemana *Informatik* en la publicación de un documento denominado *Informatik: Automatische Informationsverarbeitung* (Informática: procesamiento automático de información). El ruso, Alexander Ivanovich Mikhailov fue el primero en utilizar *informatika* con el significado de «estudio, organización, y la diseminación de la información científica», que sigue siendo su significado en dicha lengua. En francés el término *informatique*, fue implementado por el ingeniero Philippe Dreyfus a comienzos de la década de los 60 del siglo pasado. La palabra es, a su vez, un acrónimo de *information* y *automatique*.

En inglés, la palabra *Informatics* fue acuñada independiente y casi simultáneamente por Walter F. Bauer, en 1962, cuando Bauer cofundó la empresa denominada «*Informatics General, Inc.*». Dicha empresa registró el nombre y persiguió

a las universidades que lo utilizaron, forzándolas a utilizar la alternativa computer science. La *Association for Computing Machinery*, la mayor organización de informáticos del mundo, se dirigió a *Informatics General Inc.* para poder utilizar la palabra informatics en lugar de *computer machinery*, pero la empresa se negó. *Informatics General Inc.* cesó sus actividades en 1985, pero para esa época la denominación *computer science* estaba plenamente arraigado. Actualmente los angloparlantes utilizan el término *computer science*, traducido a veces como «Ciencias de la computación», para designar tanto el estudio científico como el aplicado; mientras que designan como *information technology* (o *data processing*, traducido a veces como «tecnologías de la información», al conjunto de tecnologías que permiten el tratamiento automatizado de información.



En los inicios del proceso de información, con la informática solo se facilitaban los trabajos repetitivos y monótonos del área administrativa. La automatización de esos procesos trajo como consecuencia directa una disminución de los costos y un incremento en la productividad. En la informática convergen los fundamentos de las ciencias de la computación, la programación y metodologías para el desarrollo de software, la arquitectura de computadores, las redes de computadores, la inteligencia artificial y ciertas cuestiones relacionadas con la electrónica (que es una rama de la física). Se puede entender por informática a la unión sinérgica de todo este conjunto de disciplinas. Esta disciplina se aplica a numerosas y variadas áreas del conocimiento en la actividad humana, como por ejemplo: gestión de negocios, almacenamiento y consulta de información, monitorización y control de procesos, industria, robótica, comunicaciones, control de transportes, investigación, desarrollo de juegos, diseño computarizado, aplicaciones / herramientas multimedia, medicina, biología, física, química, meteorología, ingeniería, arte, etc. Puede tanto facilitar la toma de decisiones a nivel gerencial (en una empresa) como permitir el control de procesos críticos. Actualmente es difícil concebir un área que no use, de alguna forma, el apoyo de la informática. Ésta puede cubrir un enorme abanico de funciones, que van desde las más simples cuestiones domésticas hasta los cálculos científicos más complejos.

Tecnologías de la Información y la Comunicación

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), a veces denominadas nuevas tecnologías de la información y la comunicación (NTIC) son un concepto muy asociado al de informática. Si se entiende esta última como el conjunto de recursos, procedimientos y técnicas usadas en el procesamiento, almacenamiento y transmisión de información, esta definición se ha matizado de la mano de las TIC, pues en la actualidad no basta con hablar de un ordenador cuando se hace referencia al procesamiento de la información.

«Internet puede formar parte de ese procesamiento que, quizás, se realice de manera distribuida y remota. Y al hablar de procesamiento remoto, además de incorporar el concepto de telecomunicación, se puede estar haciendo referencia a un dispositivo muy distinto a lo que tradicionalmente se entiende por ordenador pues podría llevarse a cabo, por ejemplo, con un teléfono móvil o un equipo ultraportátil, con capacidad de operar en red mediante WiFi y con cada vez más prestaciones, facilidades y rendimiento. «Las tecnologías de la información y la comunicación no son ninguna panacea ni fórmula mágica, pero pueden mejorar la vida de todos los habitantes del planeta. Se dispone de herramientas para llegar a los Objetivos de Desarrollo del Milenio, de instrumentos que harán avanzar la causa de la libertad y la democracia y de los medios necesarios para propagar los conocimientos y facilitar la comprensión mutua»

Kofi Annan, discurso inaugural de la primera fase de la WSIS (Ginebra, 2003).

Ciencias de la Computación frente Ingeniería Informática

Como se ha indicado previamente, la informática es una disciplina que surgió en la década de 1950 a partir del desarrollo de la teoría de la computabilidad y la invención del ordenador electrónico de programa almacenado. Las raíces de la informática se extienden profundamente en las matemáticas y la ingeniería. Las matemáticas imparten el análisis, la ingeniería imparte el diseño.

La Ingeniería Informática es el diseño y creación de prototipos de dispositivos y sistemas informáticos. Aunque comparte mucha historia y muchas áreas de interés con las ciencias de la computación, la ingeniería informática concentra sus esfuerzos en las formas en que las ideas de computación son asignadas para trabajar en los sistemas físicos. Emergente por igual de las disciplinas de ciencias de la computación y la ingeniería eléctrica, la ingeniería informática se basa en los fundamentos intelectuales de estas disciplinas, las ciencias físicas y matemáticas básicas.

Los científicos e ingenieros están interesados en la naturaleza de las cosas, en la comprensión de cómo las ideas y los objetos del mundo encajan. Pero, en general, tratan de comprender la naturaleza de la realidad con diferentes fines en mente: el científico busca la comprensión como un fin en sí mismo, el ingeniero con el fin de construir cosas. Por lo tanto las Ciencias de la Computación están más cerca de la teoría subyacente de la computación, con sus raíces en las matemáticas, y la Ingeniería Informática está más próxima al diseño de los dispositivos físicos, con raíces en física y química. Quienes muestren interés en crear dispositivos, para medir cómo funcionan las cosas en el laboratorio, quienes se sienten atraídos por la física y la química, así por las matemáticas, deben considerar seriamente las Ciencias de la Computación. Quienes tengan interés en la verdadera naturaleza de los símbolos, la información y sus manipulaciones, las formas y los límites de algoritmos y estructuras de datos, deben tener en cuenta las Ciencias de la Computación. De las tres grandes divisiones de la informática, es decir, la teoría, el software y el hardware, en una primera aproximación la teoría va con las Ciencias de la Computación hardware con la Ingeniería Informática y el software con las dos, pero sobre todo con la primera. Cuanto más general sea el software, está más cerca de la ciencia, y cuanto más específico es el hardware, está más cerca de la Ingeniería Informática. Así, alguien interesado en crear su propio nuevo lenguaje de programación de propósito general debería estudiar un grado en Ciencias de la Computación, mientras que una persona interesada en el diseño de una interfaz de software para un nuevo dispositivo serie de alta velocidad debería estudiar la ingeniería.

Las Ciencias de la Computación no están más relacionadas con los ordenadores que la astronomía con los telescopios. El ordenador es una herramienta con el que la gente estudia informática (que es la ciencia) a menos que se tengan en mente únicamente aplicaciones (que no son necesariamente científicas). Computación es lo que está en el corazón de la informática, como se ha visto anteriormente, normalmente se denomina "Ciencias de la Computación". Algunas de las mejores investigaciones de la informática ni siquiera pueden ser ejecutadas en un ordenador. La Informática es una ciencia formal, debido a sus raíces en las matemáticas. Por ejemplo, muy rara vez se tiene un equipo informático en mente cuando se diseñan algoritmos. Sólo se tiene que utilizar el equipo para probarlos (y se puede aplicar para resolver los problemas que los utilizan después). Algunas ramas de las Ciencias de la Computación se pueden relacionar con las ciencias naturales. Por ejemplo, investigación en teoría de la computación en torno a las secuencias genómicas, o cómo el cerebro procesa ciertas informaciones. Las Ciencias de la Computación no son una ciencia natural, pero definitivamente es una ciencia, si no incluimos áreas aplicadas en los que está más cerca de metodologías, que están más relacionadas con la ingeniería o la gestión.

¿Qué es un ordenador o computadora?

Computadora u ordenador es una máquina capaz de aceptar información de entrada, efectuar operaciones lógicas y aritméticas, y proporcionar la información resultante a través de un medio de salida, todo ello sin intervención de un operador humano y bajo el control de un programa de instrucciones previamente almacenado en él.

Hablando desde el punto de vista físico, un ordenador se define como una máquina que transforma la energía libre en calor y trabajo matemático.

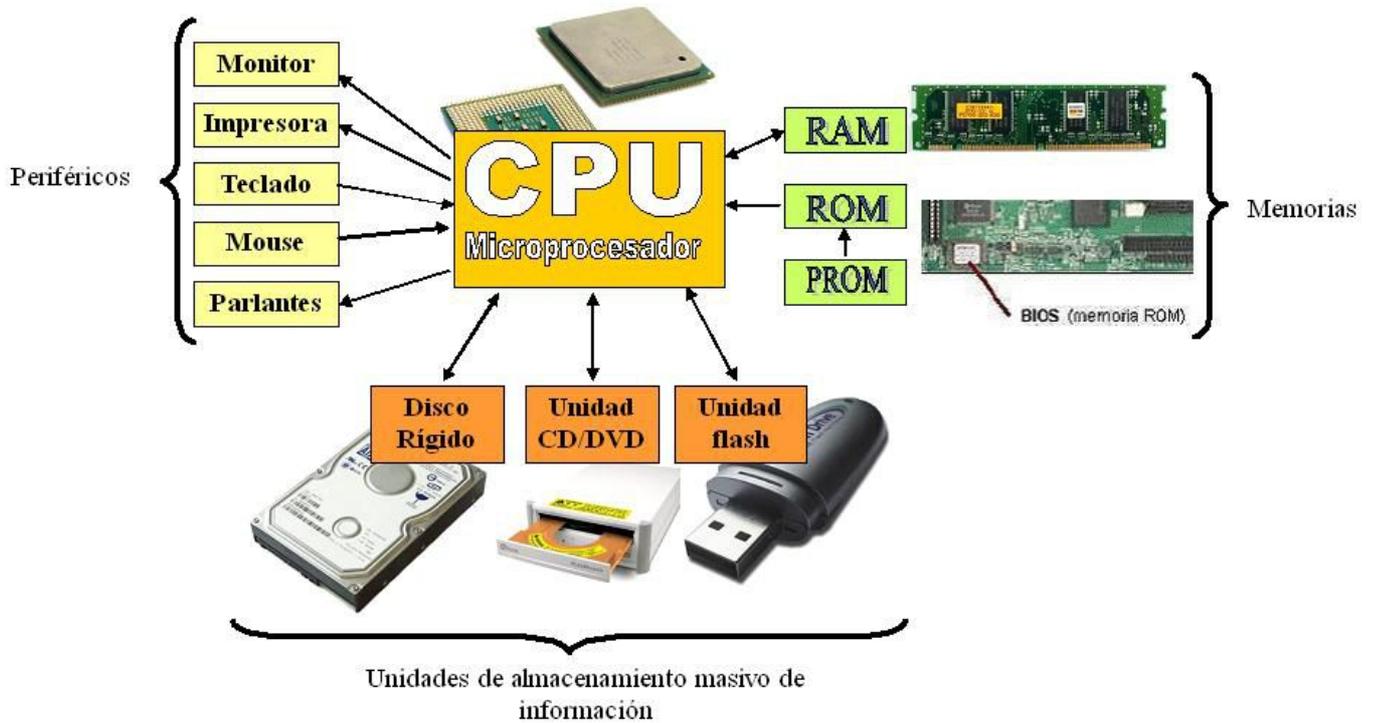
Etimología. La palabra española ordenador proviene del término francés *ordinateur*, en referencia a un dios que pone orden en el mundo (**Dieu qui met de l'ordre dans le monde**). En parte por cuestiones de marketing, puesto que la descripción realizada por IBM para su introducción en Francia en 1954 situaba las capacidades de actuación de la máquina cercanas a la omnipotencia, idea equivocada que perdura actualmente al considerar que la máquina universal de Turing es capaz de computar absolutamente todo. En 1984, académicos franceses reconocieron, en el debate *Les jeunes, la technique et nous*, que el uso de este sustantivo es incorrecto, porque la función de un computador es procesar datos, no dar órdenes. Mientras que otros, como el catedrático de filología latina Jacques Perret, conocedores del origen religioso del término, lo consideran más correcto que las alternativas.

El uso de la palabra *ordinateur* se ha trasladado a algunos idiomas de la península Ibérica, como el aragonés, el asturiano, el gallego, el castellano, el catalán y el euskera. El español que se habla en Iberoamérica, así como los demás idiomas europeos, como el portugués, el alemán y el holandés, utilizan términos derivados de *computer*.

Todos los ordenadores de propósito general requieren los siguientes componentes físicos (*hardware*):

- Memoria: Permite almacenar datos y programas al ordenador, de forma temporal.
- Dispositivo de almacenamiento masivo: Permite que el ordenador almacene cantidades grandes de datos de forma permanente. Los discos duros son un ejemplo de dispositivo de almacenamiento masivo.
- Dispositivos de entrada: Generalmente son el teclado y ratón, el dispositivo de entrada es el conducto a través del cual los datos y las instrucciones se introducen en un ordenador.
- Dispositivos de salida: La pantalla de visualización, la impresora, o cualquier otro componente que te deja ver el resultado de lo realizado por el ordenador.
- La **unidad central de procesamiento** (CPU): Es el "cerebro" del ordenador, es el componente que realmente ejecuta

y controla la secuencia de las instrucciones que indican los programas.



Ventajas de los ordenadores

Rapidez, es una de las principales ventajas de los ordenadores. El tiempo de operación de una computadora para operaciones simples es del orden de nanosegundos ($1 \text{ ns} = 10^{-9}$ segundos). Para tener una idea del orden de magnitud, si suponemos una operación de suma que el ordenador tarda 1 ns en ejecutarla y un humano tarda 1 s, en una operación que el ordenador realizara en 1 s, una persona tardaría 31.5 años.

Fiabilidad, es otra ventaja del ordenador frente a la operación humana. La mayoría de las veces los errores que se producen al trabajar con un equipo informático, son de índole humana, bien por errores al proporcionarle los datos, o de programación.

Capacidad, en los dispositivos de almacenamiento actuales (magnéticos y ópticos) es muy superior a cualquier medio de los disponibles previamente. Y el futuro dará lugar a innovadoras tecnologías con capacidades muy superiores a las actuales.

Precio, hasta no hace mucho tiempo, era un impedimento para la difusión de los ordenadores, sin embargo ha bajado de forma vertiginosa (aunque en muchos casos también ha disminuido la calidad, sobre todo en ordenadores personales) conforme se han ido abaratando los procesos de fabricación de los componentes electrónicos de que constan y las factorías se han trasladado a países con salarios muy bajos y con los trabajadores sin casi ningún derecho.

Dada la amplia difusión de la informática, se ha incorporado en los currícula de muchas universidades, enseñanzas relacionadas con el uso de los ordenadores, en todo tipo de estudios, aunque no tengan relación directa con la informática, como es el caso de esta asignatura, Informática Aplicada a las Ciencias Sociales.

Las grandes empresas y los organismos oficiales han sido hasta la década de los 90 del siglo XX los grandes consumidores de productos informáticos, sin embargo actualmente los equipos informáticos se han popularizado en el sector de consumo y hasta es habitual su comercialización en tiendas de electrodomésticos y grandes superficies comerciales.

Clasificación de los ordenadores

1. Clasificación de los ordenadores atendiendo al uso o propósito para el que fueron diseñados y construidos:

- **Ordenador de propósito general**: Puede utilizarse para muchos tipos de aplicaciones. Tales como gestión administrativa, cálculo científico, etc.

- **Ordenador de propósito específico:** Es el que únicamente puede utilizarse para una aplicación concreta. Por ejemplo, el que contiene un robot, control del tráfico, empotrados en electrodomésticos, etc.

2. Clasificación según tipo de procesador:

Atendiendo a cómo se procesan los datos hay dos tipos de ordenadores:

- **Ordenador Analógico:** Los datos se representan por señales físicas cuyas amplitudes son proporcionales a sus valores. Se utilizan para resolver ecuaciones matemáticas por simulación, un ejemplo son las reglas de cálculo, un dispositivo actualmente obsoleto. Históricamente destaca el conocido como "Mecanismo de Antikythera" que consiste en un reloj astronómico de dos mil años de antigüedad.



- **Ordenador digital:** Los datos se representan por señales eléctricas discretas (que no son continuas) y solo pueden tomar dos valores. A este tipo pertenecen los ordenadores que se emplean habitualmente.

3. Clasificación según capacidad y tipo de proceso:

- **Superordenadores:** Pueden operar simultáneamente para muchos usuarios, en cálculos científicos o de simulación. Su coste es por lo general es de decenas de millones de euros y su velocidad es enorme. Para ver la relación de los ordenadores más potentes a nivel mundial, se recomienda visitar la página [Top500 supercomputers sites](#).



- **Mainframes o grandes ordenadores:** Son equipos dedicados a gestión, por lo que admiten gran cantidad de trabajos simultáneos, como por ejemplo controlar una red de terminales en las sucursales de una empresa, o una red de cajeros automáticos de un banco.

- **Superminiordenadores:** Fueron equipos en principio dedicados a tareas departamentales dentro de una empresa. El término fue una invención utilizada desde mediados de la década de 1970 para distinguir los minis de 32 bits que se empezaban a comercializar de los miniordenadores de 16 bits clásicos. El término actualmente es obsoleto, pero sigue siendo de interés para los estudiosos / investigadores de la historia de la informática.

- **Miniordenadores:** Eran equipos que admitían unas cuantas terminales, orientados a la gestión. Se difundieron en la década de 1960, durante el curso de su vida de dos décadas (1965-1985), casi 100 empresas los fabricaban, que con la desaparición de este tipo de ordenadores fueron adquiridas por otras o quebraron.

- **Estaciones de trabajo (Workstations):** Son equipos monousuario, dotados de gran capacidad de cálculo y con enormes prestaciones gráficas. Se utilizan principalmente en la investigación científica y en aplicaciones técnicas, como por ejemplo la simulación. Su precio está bajando y actualmente son competitivas con los microordenadores de gama alta. Estos equipos no están diseñados para aplicaciones de gestión.

- **Ordenadores personales o microordenadores:** Son equipos ampliamente difundidos, de bajo precio y prestaciones suficientes no sólo para el nivel personal, sino para empresas. Actualmente se están conectando entre sí, formando grandes redes lo cual los hace adecuados para entornos más exigentes, habiendo desplazado a equipos de gama superior. La tendencia actual son los equipos de dimensiones muy reducidas, con consumos energéticos optimizados, un ejemplo son los Esprimo de Fujitsu, que se conocen como Nettop. La versión que actualmente se comercializa masivamente son los denominados portátiles o *notebooks*, bajando mucho las ventas de los equipos con formato de sobremesa y minitorre.

- **Chromebook:** Se trata de ordenadores personales que trabajan con el sistema operativo Google Chrome OS, basado en Linux. Los dispositivos son de una clase distinta a los ordenadores personales, todos los programas se ejecutan en servidores de Google (en la nube). Los primeros dispositivos que se comercializaron con este sistema operativo fueron fabricados por Acer y Samsung, anunciados oficialmente durante el congreso de desarrolladores "Google I/O" en mayo de 2011. Posteriormente se han incorporado otros fabricantes como HP, ASUS y Toshiba; el equipo más potente es el Chromebook Pixel. Actualmente han alcanzado una cuota de mercado próxima al 25%, dentro de su categoría, en EE.UU.

- **Netbooks:** son equipos de tamaño subportátil, es decir una categoría de ordenador de bajo costo y reducidas dimensiones, lo cual aporta una mayor movilidad y autonomía. Son utilizadas principalmente para navegar por internet y realizar funciones básicas como proceso de texto y de hojas de cálculo. El término fue creado por la empresa británica Psion para utilizarlo en una gama de computadoras portátiles similares a un equipo tipo PDA (asistente digital), lanzada en 1999. Psion obtuvo el registro de la marca en los Estados Unidos en noviembre del año 2000. El término fue reintroducido por Intel en febrero de 2008 con su actual significado. Sin embargo es un tipo de equipo informático que no cumplió con las expectativas de los clientes, a pesar de su bajo coste, se esperaba que fueran tan potentes como los *notebooks*, lo cual era imposible de lograr. Sus ventas han disminuido mucho.

- **Tabletas:** son ordenadores portátiles de mayor tamaño que un teléfono inteligente, integrado en una pantalla táctil (sencilla o multitáctil) con la que se interactúa primariamente con los dedos o una pluma *stylus* (pasiva o activa), sin necesidad de teclado físico ni ratón. Estos últimos se ven reemplazados por un teclado virtual y, en determinados modelos, por un *mini-trackball* integrado en uno de los bordes de la pantalla.

- **Consolas de juego:** A esta categoría pertenecen equipos con elevadas prestaciones orientadas principalmente al entretenimiento doméstico. Las más conocidas son la Wii de Nintendo y la PlayStation de Sony.

- **Sistemas empotrados:** son los sistemas informáticos más habituales, del orden del 90% de la producción de microprocesadores va dirigida a sistemas empotrados (a veces denominados incrustados). Aunque no los vemos, están en dispositivos de la vida cotidiana, como electrodomésticos, teléfonos móviles celulares, coches, sistemas de control, equipos de música, y muchos más productos. Estos sistemas suelen llevar el *software* en circuitos electrónicos denominados *firmware*.

- **Smartphones:** o teléfonos inteligentes, es un dispositivo que ofrece más funciones que un teléfono móvil celular común. Casi todos los teléfonos inteligentes son móviles que soportan completamente un cliente de correo electrónico con la funcionalidad completa de un organizador personal. Una característica importante de casi todos los teléfonos inteligentes es que 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 (lo más habitual, denominándose en este caso "teléfono móvil táctil"), o simplemente el sistema operativo móvil que posee, diferenciando su uso mediante una exclusiva disposición de los menús, teclas, atajos, etc.

4. Clasificación según el ámbito de uso:

Esta clasificación se realiza en función del ámbito de aplicabilidad para el cual cada máquina concreta ha sido diseñada y comercializada.

- **Ordenador de bolsillo:** Hasta hace unos más difundidos eran los conocidos como PDA (*Personal Digital Assistant*). Palm fue pionera en la fabricación de estos aparatos, con su propio sistema operativo, el *Palm OS* y con mucho software disponible tanto de pago como de código libre. Actualmente se ha producido una fusión con los teléfonos móviles

celulares, dando lugar a los *smartphones*.

- **Ordenador doméstico:** Pensado para juegos, aprendizaje asistido por ordenador de diversas materias, gestión de agendas, pequeñas contabilidades domésticas, etc.

- **Ordenador profesional:** Diseñado para satisfacer las necesidades informáticas de una amplia gama de profesionales y también de pequeñas oficinas técnicas o empresas familiares.

- **Ordenador departamental:** Ordenador con capacidad local para abordar con autosuficiencia la mayoría de necesidades de un departamento, pero vinculado a un ordenador de mayor potencia y capacidad de archivos para aquellos procesos que requieren una mayor potencia en el procesador.

- **Ordenador central:** Ordenador central de la empresa al cual pueden recurrir todos los usuarios cuando la capacidad local está desbordada.

- **Red de ordenadores:** Conjunto de ordenadores vinculados entre sí para ofrecer un mismo tipo de servicio a todo un conjunto muy amplio de usuarios de forma repartida para evitar sobrecargas y evitar que la caída de un ordenador único central represente la caída de todo el servicio.

Tendencias de futuro en ordenadores

Entre las opciones que manejan los científicos, los **ordenadores cuánticos**, sugeridos como una posibilidad teórica por Richard Feynman, Nobel de Física, es la que cuenta con más posibilidades de hacerse realidad a medio plazo. Se han desarrollado programas específicos para estos ordenadores que permitirán, por ejemplo, buscar información en una base de datos, solo que en vez de indagar verificando uno por uno todos los elementos de la base como en un ordenador convencional, un ordenador cuántico los comprobaría todos a la vez.

Los ordenadores cuánticos almacenan la información en forma de qubits, que son estados cuánticos que representan unos y ceros. En un ordenador cuántico el cero y el uno podrían corresponder al estado del espín de un átomo o un electrón. Lo diferente es que el átomo puede encontrarse en una superposición de ambos estados, es decir, se encuentra en situación 0 y 1 a la vez. Esta propiedad permite realizar varias operaciones en paralelo, lo que incrementa enormemente la capacidad de cálculo para resolver algoritmos de forma mucho más rápida. Se estima que un ordenador cuántico de 30 qubits equivaldría a un procesador convencional de 10 teraflops (10 millones de millones de operaciones elementales por segundo), cuando las equipos actuales trabajan en magnitudes de gigaflops (miles de millones de operaciones por segundo).

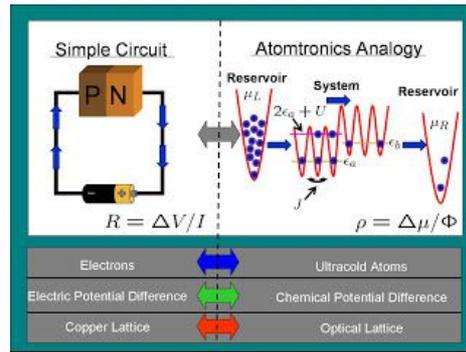
La empresa canadiense D-Wave (fundada por el físico canadiense Geordie Rose) ha dado lugar a una polémica, al comercializar en 2007 ordenadores anunciados como cuánticos, uno de ellos adquirido por Google y la NASA. Sin embargo las evidencias indican que no se tratan de ordenadores cuánticos en el sentido habitual de la física. Consiste en un ordenador montado a base de conectar 512 qubits (bits cuánticos) superconductores. Para ser un ordenador cuántico además debería demostrar que durante su operación estos qubits están entrelazados entre sí; si no lo están, estos qubits se comportan como bits probabilísticos y es un ordenador clásico no determinista sin paralelismo cuántico. Más aún, ni siquiera es un ordenador de propósito general, capaz de ejecutar un algoritmo no determinista arbitrario; se trata de un ordenador de propósito específico que ejecuta un único algoritmo, el recocido cuántico, la versión con qubits del recocido simulado.

Otra posibilidad son los **ordenadores ópticos**, se basan en que cambian los electrones de las señales eléctricas por los fotones de la luz. Éstos últimos serían la unidad básica para enviar datos y sus propiedades harían que los equipos dieran un salto considerable en lo que se refiere a rendimiento. Por el momento sólo se ha experimentado con algunos prototipos, pero ninguno ha salido del laboratorio. En 2009, investigadores de la Universidad de Bristol ya anunciaron la puesta en marcha de un sistema óptico. Un chip que utilizaba partículas de luz para hacer cálculos sencillos. El ejemplo que ofrecieron los creadores fue una simple multiplicación, de 3×5 . El dispositivo fue capaz de dar la respuesta 15. "Esta tarea puede ser llevada a cabo mucho más rápido por cualquier escolar", comentó uno de los impulsores del experimento, "pero esto es realmente una importante demostración que prueba un principio", añadió. Es una de las muestras más primitivas de la investigación sobre computación basada en fotones.

Otra alternativa a la electrónica digital es la **espintrónica**. Un electrón se caracteriza por tres propiedades, carga, masa y espín; de las que la electrónica solo utiliza la carga y la masa. La espintrónica opera con las propiedades de espín de un electrón, en lugar o en adición con las propiedades dependientes de la carga.

Algunos de los posibles usos de la espintrónica son: memorias magnetorresistivas de acceso aleatorio, transistores de espín, escáneres en medicina (por ejemplo para detectar células cancerosas) e incluso en ordenadores cuánticos.

La alternativa más reciente consiste en la creación de una corriente mediante la caracterización del efecto de muchos cuerpos en el transporte de los átomos (del tipo conocido como “bosónicos ultrarfríos”) a lo largo de una red periódica, conocida como **atomtrónica**. Los innovaciones más recientes se debe a Anton Ivanov y sus colaboradores del Instituto de Física Teórica de la Universidad de Heidelberg, Alemania.



Recientemente, un grupo de investigadores ha construido un ordenador cuyo procesador central está basado enteramente en **nanotubos de carbono**, una forma de carbono con notables propiedades electrónicas. El ordenador es lento y simple, pero sus creadores, un grupo de ingenieros de la Universidad de Stanford (EE.UU.), aseguran que demuestra que la electrónica de nanotubos de carbono supone un potencial y reemplazo viable para el silicio cuando alcance su límite en los circuitos electrónicos, que cada vez son más pequeños.

El procesador de nanotubos de carbono es comparable en capacidad al Intel 4004, el primer microprocesador de dicha compañía lanzado en 1971. El procesador de nanotubos se compone de 142 transistores, cada uno de los cuales contiene nanotubos de carbono de alrededor de 10 a 200 nanómetros de largo. El grupo de Stanford afirma que ha creado seis versiones de ordenadores de nanotubos de carbono, entre ellos uno que puede ser conectado a hardware externo, como un teclado numérico para introducir números a sumar. El **grafeno**, una lámina de un átomo de un espesor de átomos de carbono con propiedades físicas sorprendentes, ha sido promocionado como un posible reemplazo del silicio. Los electrones se mueven a su través con facilidad, por lo que es una elección ideal como semiconductor en la electrónica de teléfonos y computadoras.

Sin embargo, el grafeno tiene un gran problema: no se puede generar el (apagado) “*off*” como el silicio. Los electrones fluyen continuamente, lo que es un gran obstáculo que debe superarse antes de que el grafeno tenga la oportunidad de desafiar al silicio como un material que puede generar el 0 (“*off*”) y 1 (“*on*”), que son la base de los ordenadores digitales.

Investigadores de la Universidad de California-Riverside acaban de anunciar que han llegado a una solución posible. “Hemos decidido tomar un enfoque alternativo,” dijo el profesor de ingeniería eléctrica Alexander Balandin en un comunicado . “En lugar de tratar de cambiar el grafeno, cambiamos la forma en que la información se procesa en los circuitos”. La capacidad del silicio para iniciar y detener el flujo de electrones funciona bien con la lógica booleana, un medio de procesamiento de la información. La información se codifica y se procesa como una serie de 0 y 1, cuando los electrones fluyen, un ordenador registra un 1, y cuando no están fluyendo, registra un 0.

Como el grafeno no puede apagar la corriente, la lógica booleana no funciona. Así que los investigadores de la Universidad de California-Riverside inventaron un tipo diferente de lógica que se aprovecha de las propiedades únicas del grafeno. En su lugar manipularon el voltaje y la corriente para representar diferentes valores. Como resultado de ello, no importa si los electrones están fluyendo constantemente. La construcción fuera de grafeno podría conducir a transistores que son de un único átomo de espesor, lo que permite fabricar ordenadores más potentes.

Especulaciones sobre el futuro de la Informática

La ley de Moore expresa que aproximadamente cada dos años se duplica el número de transistores en un circuito integrado. Se trata de una ley empírica, formulada por el cofundador de Intel, Gordon E. Moore, el 19 de abril de 1965, cuyo cumplimiento aproximado se ha podido constatar hasta hoy. En 1965, Gordon Moore afirmó que la tecnología tenía futuro, que el número de transistores por unidad de superficie en circuitos integrados se duplicaba cada año y que la tendencia continuaría durante las siguientes dos décadas. Más tarde, en 1975, modificó su propia ley al corroborar que el ritmo bajaría, y que la capacidad de integración se duplicaría aproximadamente cada 18 meses. Esta progresión de crecimiento exponencial, duplicar la capacidad de los circuitos integrados cada dos años, es lo que se denomina ley de Moore. Sin embargo, el propio Moore determinó una fecha de caducidad para su ley: “Mi ley dejará de cumplirse dentro de 10 o 15 años -desde 2007-”, según aseguró durante la conferencia en la que afirmó, no obstante, que una nueva tecnología vendrá a suplir a la actual.

realidad en el futuro más o menos lejano. Todo lo que él imaginó hace tiempo que se hizo realidad y, en algunos casos, aquellas realidades fantásticas, han sido sobrepasadas como podemos contemplar, en nuestras vidas cotidianas. Ingenios espaciales surcan los espacios siderales y, otros, lo hacen por el misterioso fondo oceánico como fue predicho hace ahora más de un siglo.

Ramas de la informática

La informática es un conjunto de conocimientos científicos y técnicos que como se ha indicado se ocupan del tratamiento automático de la información mediante ordenadores u otros dispositivos electrónicos. La informática o ciencia de los ordenadores aparece como un intento de estructurar todos los avances tecnológicos y de programación que se producen vertiginosamente. La informática posee una rama teórica que le da carácter de ciencia y otra de diseño que junto con la experimental le da carácter de ingeniería.

Se distinguen diversas ramas de conocimiento dentro de la informática como:

- Algoritmos y estructuras de datos
- Análisis y desarrollo de sistemas informáticos
- Arquitectura de ordenadores
- Comunicaciones y seguridad
- Computación científica
- Fundamentos matemáticos de la computación
- Informática forense
- Informática gráfica
- Informática Industrial
- Inteligencia artificial
- Lenguajes de programación
- Metodología de la programación. Ingeniería del software
- Ofimática
- Robótica
- Teoría de la computación

Por qué el universo no es un ordenador, después de todo

Artículo publicado el cuatro de diciembre de 2012 en *The Physics ArXiv Blog*, traducido al español en [Ciencia Kanija](#).

La idea de que nuestro universo es un ordenador cósmico gigante, impregna la ciencia moderna. Ahora, un físico dice que esta suposición es peligrosamente incorrecta.

Una de las fuerzas motrices de la ciencia moderna es la idea de que el universo “calcula” el futuro, tomando algunos estados iniciales como entrada y genera los estados futuros como salida. Este es un potente enfoque que ha producido mucho conocimiento. Algunos científicos van más allá, y dicen que el universo es un ordenador gigante.

¿Es razonable esta suposición? Ken Wharton de la Universidad Estatal de San José, en California, hace una importante defensa sobre que no lo es. Su miedo es que la idea del universo como un ordenador es preocupantemente antropocéntrica. “Es, básicamente, la suposición de que la forma en que los humanos resolvemos problemas de física, debe ser la forma en que realmente funciona en universo”, señala. Es más, la idea se ha extendido a través de la ciencia si la consideración adecuada sobre su validez, o algún examen de las alternativas. “Esta suposición... es tan sólida que muchos físicos ni siquiera pueden imaginar qué otro tipo de universo podría ser conceptualmente posible”, señala Wharton.

Defiende que una visión más de cerca a la idea del cosmos como un ordenador, revela importantes problemas. Wharton analiza varios. Por ejemplo, un cálculo implica tres pasos. Primero, el mundo físico debe correlacionarse con un estado matemático. Luego, este estado matemático evoluciona a un nuevo estado. Y, finalmente, el nuevo estado vuelve a correlacionarse con el mundo físico.

En la mecánica cuántica, esto solo puede suceder si este paso final es probabilístico. Tal como escribe Wharton: “Ni siquiera el universo sabe qué salida concreta se producirá”.

Y aún más, cuando se mide el universo, se produce una salida específica. El funcionamiento de un ordenador no puede tener esto en cuenta. Para Wharton, este es un error clave que la mayor parte de los físicos simplemente pasan por alto.

También es una pista importante el hecho de que la idea del universo como un ordenador sea una simple suposición, y una que nadie ha cuestionado rigurosamente. “Es la suposición menos cuestionada (y más fundamental) que tiene el mayor potencial de llevarnos por el camino equivocado”, comenta.

Las consecuencias son profundas. “Gracias a este profundo sesgo, es posible que hayamos pasado por alto la descripción real; las pruebas, cada vez más sólidas, de que las leyes fundamentales que gobiernan nuestro universo no pueden expresarse en términos de una computación tradicional”.

Para demostrar esta afirmación, Wharton pasa una parte significativa de su artículo explicando una visión alternativa del cosmos que no depende de la computación tradicional. Es la formulación de Lagrange de las leyes de la física, basadas en el principio de mínima acción.

Un ejemplo es el principio de que la luz viaja a través de la distancia más corta entre dos puntos. El método de Lagrange es, básicamente, definir el punto inicial y final, examinar todos los posibles caminos, y elegir el más corto. “Desde este enfoque, la razón por la que la luz se dobla en el punto de contacto entre el aire y el agua no es debido a una cadena algorítmica de causa y efecto, sino debido a que, globalmente, es más eficiente”, explica Wharton.

Cualquiera que esté familiarizado con este enfoque sabrá de su elegancia y belleza. Pero los críticos se preguntan cómo puede saber el rayo de luz su punto de destino cuando empieza su viaje. Wharton dice que estas críticas usan un argumento como este: “Sí, [el método de Lagrange] puede ser hermoso, puede ser potente, pero no es realmente como funciona nuestro universo. Solo es un truco útil que hemos descubierto”.

Pero este argumento es, en sí mismo, profundamente antropocéntrico, dice Wharton. Asume que el universo debe funcionar de la misma forma que nosotros resolvemos problemas – que el universo está tan “a oscuras” sobre el futuro como nosotros.

Desde luego, hay muchos buenos argumentos para pensar que el universo funciona como un ordenador convencional. El punto que señala Wharton es que también hay otras formas de pensar sobre el cosmos que podrían proporcionar importante conocimiento nuevo. Si lo ignoramos es bajo nuestro propio riesgo.



Hardware

2013-11-16

Autor [Rafael Barzanallana](#)

Bits y sus fundamentos

La palabra información es difícil de definir pues tiene varios significados, una forma de definirla podría ser "comunicación que tiene valor porque informa", pero no proporciona una medida unívoca y cuantitativa de la información de una situación dada, bajo esa definición la información es algo personal, cada uno puede tener una percepción personal de la información que recibe.

La teoría de la comunicación, propuesta por [Claude Shannon](#) (1916-2001), define la información como cualquier cosa que puede ser comunicada, independientemente de su valor. Lo que estás leyendo en este momento, las letras y números, son símbolos que representan información.

Los ordenadores que se emplean habitualmente son digitales, se basan en la electrónica digital, lo cual implica que la información la manejan en base a dígitos (de forma discreta), no a magnitudes que varían continuamente (que serían los ordenadores analógicos, como por ejemplo uno construido en base a tuberías, bombas y agua, que es un ordenador hidráulico). Así que estas máquinas sólo pueden tratar la información discreta y la unidad de información es el bit, abreviatura de dígito binario, que solo puede tener uno de los dos valores indicados, cero (0) y uno (1).



Se puede pensar que un ordenador o computadora está formado por muchos conmutadores microscópicos de dos posiciones, *on* y *off* o apagado y encendido, así que usan el sistema binario. Los ordenadores habitualmente manejan bloques de bits, así que un grupo de 8 bits es un octeto o *byte* que puede representar 256 (2^8) mensajes diferentes. En informática una palabra son 16 bits.

El Sistema Binario

El sistema binario, como el sistema decimal que usamos habitualmente, es un sistema posicional; pero el valor de la posición viene dado por potencias de 2 ($2^0, 2^1, 2^2, \dots$) ya que como base solo se utilizan dos dígitos, el cero y el uno, frente al decimal que se basa en potencias de 10.

Por lo tanto, si deseamos convertir un número en base 2 (binario) al sistema decimal (base 10), hay que multiplicar el dígito (0 o 1) por la potencia de 2 correspondiente a su posición, como se muestra seguidamente.

Valor posicional	2^3	2^2	2^1	2^0		Valor decimal
1 en 2^0				1	1×2^0	1
1 en 2^1			1		1×2^1	2
0 en 2^2		0			0×2^2	0
1 en 2^3	1				1×2^3	8

Como $1 + 2 + 0 + 8 = 11$ tenemos que $1011_2 = 11_{(10)}$.

Si lo que se quiere es convertir un número binario a decimal, dividiremos sucesivamente el valor decimal por 2 hasta llegar a 1. Los restos de las divisiones nos indicarán el valor binario, véase la siguiente tabla

División	Cociente	Resto
52 / 2	26	0
26 / 2	13	0
13 / 2	6	1
6 / 2	3	0
3 / 2	1	1
1		1

Por tanto $52_{(10)} = 110100_2$.

Como ya he comentado, los ordenadores "utilizan" este sistema de numeración, en cada posición de memoria solo

pueden almacenar 1 bit (o un cero o un uno).

El Sistema Hexadecimal

El sistema hexadecimal, como los anteriores, también es posicional. En este caso el valor de la posición viene dado por potencias de 16 (16^0 , 16^1 , 16^2 , ...).

Como sólo disponemos de 10 caracteres para representar los posibles dígitos, se añaden las letras A, B, C, D, E y F. Por tanto en base 16 se emplean los siguientes caracteres 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A = 10, B = 11, C = 12, D = 13, E = 14, y F = 15.

Para realizar la conversión al sistema decimal seguiremos un método similar al anterior, véase tabla.

Valor posicional	16^3	16^2	16^1	16^0		Valor decimal
F en 16^0				F	$F \times 16^0$	15
2 en 16^1			2		2×16^1	32
5 en 16^2		5			5×16^2	1280
A en 16^3	A				$A \times 16^3$	40960

Por lo tanto, como $15 + 32 + 1280 + 40960 = 42287$ tenemos que $A52F_{16} = 42287_{10}$, también se suele representar como A52Fh, indicando la h que se trata de un valor hexadecimal.

Si necesitamos convertir una magnitud hexadecimal a decimal, seguiremos un método similar al utilizado con los valores binarios, teniendo en cuenta que si obtenemos como restos 10, 11, 12, 13, 14 ó 15 y debemos sustituirlos por A, B, C, D, E o F.

División	Cociente	Resto
332 / 16	20	12 = C
20 / 16	1	4
1		1

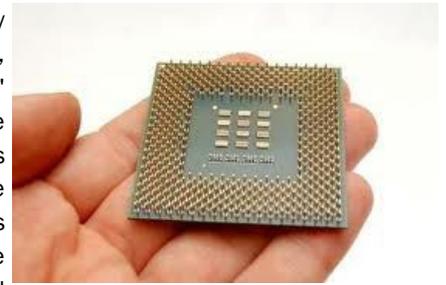
Por lo tanto $332_{10} = 14C_{16}$.

El sistema hexadecimal se suele utilizar ampliamente en informática, por ejemplo para indicar direcciones de memoria.

El microprocesador

El microprocesador o unidad central de procesamiento (CPU) es la parte más importante de un ordenador, interpreta y ejecuta las instrucciones que se proporcionan al ordenador a través de los programas. Una CPU solo está preparada para procesar un reducido número de operaciones elementales, tales como: sumas, restas, multiplicaciones, divisiones y comparaciones, todas con números enteros y en un rango limitado en función del tipo de microprocesador. Cualquier otra operación más compleja se realiza mediante programas incorporados en la CPU o a través de aplicaciones software.

El microprocesador se ubica en la placa base (o placa madre) del ordenador y requiere un conjunto de circuitos integrados para que realice sus funciones, actualmente con sólo dos se logra un sistema totalmente operativo ("*chipset* sur" y "*chipset* norte"), junto con la memoria RAM. Para que diversos tipos de ordenadores sean compatibles entre sí por lo que respecta al hardware, es fundamental que posean CPUs iguales o compatibles, pues cada fabricante de microprocesadores los programa tanto a nivel físico como a nivel lógico según sus propios criterios, no hay un estándar. Por ejemplo una CPU Intel 8088 (la que usaba el PC de IBM original) será compatible a nivel de programación en el sentido de que un programa para ella funcionará, por ejemplo, en un Intel CORE i5, pero no es compatible en el sentido de poder cambiar una por otra en una placa base. Y si se compara una Pentium de Intel con una PowerPC de IBM, ya no hay compatibilidad ni tan siquiera a nivel de programación.



Rendimiento de un ordenador

Desde el nacimiento de los primeros microprocesadores (CPUs) la velocidad a la que trabajan ha ido en incremento de forma continua, por ejemplo el primer PC de IBM (presentado en agosto de 1981) tenía una CPU Intel 8088 a velocidad de 4.77 MHz (millones de vibraciones por segundo), mientras que una CPU Core de Intel actual trabaja a más de 3 GHz (un gigahercio es mil millones de vibraciones por segundo).

La frecuencia que se suele dar como una característica de potencia de un ordenador, hace mención al reloj interno de la CPU, que sincroniza el funcionamiento de todo el ordenador, una computadora de las que usamos habitualmente es un sistema síncrono, es decir que tiene un reloj que sincroniza todas las operaciones y la circulación de información por todos sus circuitos electrónicos. Actualmente se suelen valorar otros parámetros y no se hace tanta publicidad de la frecuencia, que por otra parte ha dejado de aumentar por motivos técnicos.

Aunque pudiera pensarse que a mayor frecuencia de reloj de la CPU, mayor rendimiento del ordenador, no es así. Por una parte depende del número de bits que gestione (lo que se llama tamaño de palabra), por ejemplo el PC de IBM tenía una CPU de 16 bits internos y 8 externos, mientras que una pentium es de 32 bits y las Intel más modernas son de 64 bits, a mayor número de bits, más rápido es el equipo.

Las prestaciones también dependen de la arquitectura, tanto de la CPU como de la placa base, así dos microprocesadores que manejen palabras de igual número de bits y con la misma frecuencia de reloj, lo habitual es que tengan prestaciones diferentes. También influye mucho cómo está diseñada la placa en la que se ubica la CPU, hay fabricantes con diseños muy optimizados y otros bastante malos (habitualmente usados por los ordenadores clónicos, incluso algunas marcas conocidas que usan componentes de clónicos).

Dado que aumentar la frecuencia de reloj tiene un límite, impuesto por las leyes de la física, actualmente para lograr mayores prestaciones se han empezado a comercializar ordenadores con microprocesadores de doble y cuádruple núcleo (como el Intel® Core i7), que significa que en una CPU se pone el equivalente a dos o cuatro por separado. Otra alternativa que desde hace algún tiempo se comercializa es la computación en paralelo, que consiste en usar varias, en algunos casos hasta cientos, de microprocesadores conectados en paralelo. De esta forma trabajan los mayores ordenadores que se han diseñado. En el futuro en vez de electrónica es posible emplear óptica, sistemas biológicos y a más largo plazo ordenadores cuánticos.

Memoria RAM

LA CPU sólo puede manipular instrucciones con unos pocos datos o código de programa, mientras que las aplicaciones habituales tienen millones de líneas de código de programa. El ordenador necesita un lugar donde almacenar los programas y los datos de los usuarios, con esta finalidad existe una memoria, conocida como RAM o memoria de acceso aleatorio (*random access memory*).

Está formada por circuitos integrados capaces de conmutar entre dos estados, dando lugar a la posibilidad de almacenar los ceros y unos (bits) del lenguaje binario. La memoria se estructura como una serie muy grande de "celdillas" donde se almacenan los datos y los programas, vienen a ser como los buzones que se encuentran en las entradas a los edificios, cada uno pertenece a una vivienda y está claramente identificado por un número.



La principal desventaja de estas memorias es que son volátiles, lo que significa que al desconectar la alimentación eléctrica del ordenador se pierde la información que contiene. Para estos casos es cuando se necesita una memoria permanente hay de otros tipos aunque ya sea por capacidad o por precio no son rentables para usar en ordenadores de forma masiva, así que su empleo está restringido a casos imprescindibles, como por ejemplo el arranque de un ordenador (la conocida como BIOS), en los primeros PCs era una memoria ROM, venía grabada de fábrica y no se podía cambiar el contenido, actualmente se usan las conocidas como memorias *flash*, su contenido es permanente pero se pueden borrar y grabar de nuevo, un ejemplo de uso fuera de los ordenadores son las tan conocidas memorias de las máquinas de fotografiar digitales, llaves electrónicas (*pen drive*) y dispositivos MP3.

Hay otros tipos de memoria pero están poco difundidos, como las ferroeléctricas (FRAM) y magnéticas. En el futuro es posible que las memorias se fabriquen a partir de sistemas biológicos, como por ejemplo bacterias o de moléculas orgánicas capaces de funcionar como un transistor, como los rotaxanos (compuestos complejos en los cuales una molécula en forma de pesa está encirculada por un macrociclo. Son nombrados por rota "rueda" y axis "eje"; notación con un prefijo usado para indicar el número de componentes entrelazados, han sido hechos con ciclodextrinas y éteres cíclicos).

Buses, puertos y periféricos

La información, tanto datos como programas, circula en los ordenadores a través de los denominados buses, que son como unas autopistas con un ancho variable (pueden ser, por ejemplo, de 64 bits), equivalentes a los carriles de circulación de vehículos, así que cuanto más anchos sean los buses, el ordenador funcionará más rápido.



Los buses no solo conectan el microprocesador con la memoria RAM y los chipset de la placa base, sino que unen los llamados *slots* o zócalos de expansión, con el resto del ordenador. Estos zócalos, que a lo largo del tiempo han sido diseñados de acuerdo con distintos estándares, son de gran utilidad pues permiten poner placas electrónicas conocidas como tarjetas de ampliación con diversas finalidades, como por ejemplo una controladora de vídeo que es imprescindible para conectar una pantalla de visualización al ordenador.

Estos buses también se conectan a buses externos (interfaces que permiten la conexión de los denominados periféricos tales como impresora, escáner, teclado, ratón, ...) y a los llamados puertos.

Un periférico es un dispositivo auxiliar que se conecta al ordenador, ya sea su ubicación interna o externa, por ejemplo una impresora es un periférico, pero también lo es un disco duro, aunque esté dentro de la carcasa del ordenador. Sin periféricos un ordenador no sirve para casi nada, algunos actúan como interface hombre-máquina, otros sirven para comunicación entre ordenadores y/o máquinas en general, mientras que otros sirven para almacenamiento.

Dispositivos de entrada

Un ordenador necesita que se le proporcionen los programas con los que vamos a trabajar y también los datos, a partir de los cuales obtendremos resultados. Esta tarea se realiza mediante los dispositivos de entrada, siendo el teclado y el ratón los más habituales.

Teclado

Es un dispositivo análogo a de una máquina de escribir, con una disposición de las teclas QWERTY, que es poco

ergonómica. Además incluyen las denominadas teclas de función en la parte superior y teclas numéricas y de desplazamiento en la zona de la derecha. La evidencia ha mostrado que muchas horas seguidas de escritura en estos dispositivos daba lugar a problemas médicos, entre los que se encontraban lesiones por tensión repetitiva, como la tendinitis. En consecuencia para evitar daños se han diseñado diversos teclados ergonómicos, que se adaptan mejor a los brazos y manos, aunque respetando la ubicación primitiva de las letras.



Actualmente hay teclados con característica especiales como estar sellados para sus uso en ambientes agresivos, ser plegables (fabricados de silicona) y los más novedosos, teclados virtuales, la imagen de un teclado se proyecta donde deseemos y al hacer como si pulsáramos en él, se captan nuestras pulsaciones. Estos dispositivos también se han diseñado para teléfonos móviles celulares, proyectan el teclado sobre la mano del usuario. Y los más recientes, surgidos a consecuencia de la pandemia de gripe A(H1N1), son los dotados con un emisor de radiación ultravioleta (UV) para eliminar microorganismos que se encuentren en el teclado.

Por lo que respecto a las interfaces con la que se transmite la información entre el teclado y el ordenador, hay varios estándares, la más habitual es mediante un cable unido ya sea al conector específico de teclado o a la interface USB, también las hay inalámbricas mediante señales de infrarrojo o de radiofrecuencias.

Dispositivos de señalización

Con la aparición de las interfaces gráficas de usuario, fue necesaria la creación de un dispositivo que permitiera señalar y efectuar selecciones desde la pantalla. El **ratón** es el más usado, hasta hace poco los más habituales consistían en una bola que se hacía girar en un plano y que mediante unos sensores transmitía nuestros movimientos a desplazamientos de un puntero en la pantalla. Los más modernos se basan en la luz reflejada para detectar el movimiento, los hay incluso con un láser para generar el haz luminoso.

Una variante son los denominados **trackball**, en estos la bola es estática y se mueve con la mano, siendo el proceso análogo al de un ratón. Tanto en estos dispositivos como en los ratones, hay unos botones, como mínimo dos, con los que podemos efectuar selecciones diversas en el entorno gráfico que aparece en la pantalla del ordenador. En los ordenadores portátiles se suele usar un panel sensible a las presiones suaves de los dedos, se conoce como **touchpad** o **trackpad**. Cuando se trata de un cilindro vertical pequeño, se denomina **pointing stick** o **trackpoint** (nombre comercial de IBM).

Por lo que respecta a la interfaces de conexión, son análogas a las de los teclados, hay una específica de ratón aunque la más usada actualmente es la USB, y las inalámbricas de infrarrojo y de radiofrecuencias.

Dispositivos de lectura

Cuando se precisa proporcionar gran cantidad de información al ordenador, existen diversas alternativas al teclado, que se describen seguidamente:

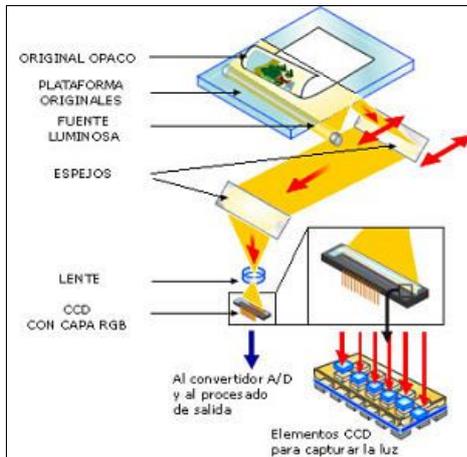
Lectores ópticos de marcas. Usan la luz reflejada para determinar la posición de las marcas de lápiz que rellenan formularios, como por ejemplo exámenes de respuestas múltiples.

Lectores de caracteres de tinta magnética. Leen caracteres impresos con una tinta magnética especial. Suelen ser dispositivos caros y de poco uso, habituales en la lectura de cheques bancarios.

Lectores de códigos de barras. Se basan en un escáner que detecta la luz reflejada de un haz láser sobre códigos en productos habituales de consumo. Son habituales en los terminales punto de venta (POS), que están sustituyendo a las antiguas cajas registradoras en todo tipo de comercios.

Escáneres. Son dispositivos que permiten el rastreo de imágenes o documentos impresos, estos últimos se procesan con un programa de reconocimiento óptico de caracteres (OCR) y se genera el texto original en formato de los editores de texto más habituales. También hay programas que reconocen la escritura manual, está en algunos dispositivos conocidos como tabletas.

Hay diversos tipos de escáneres, los más habituales son planos, en los que se pone el documento a rastrear y se desplaza un haz óptico junto con unos sensores; los más completos llevan un alimentador automático de hojas (ADF) y existe la posibilidad de adaptarles un dispositivo para escanear diapositivas. También hay de rodillo, el papel es el que se desplaza, su principal ventaja es el poco espacio que ocupan. También los hay en forma de lápiz y de pistola, que son los habituales en TPV y en general donde se precisa la lectura de códigos de barras.



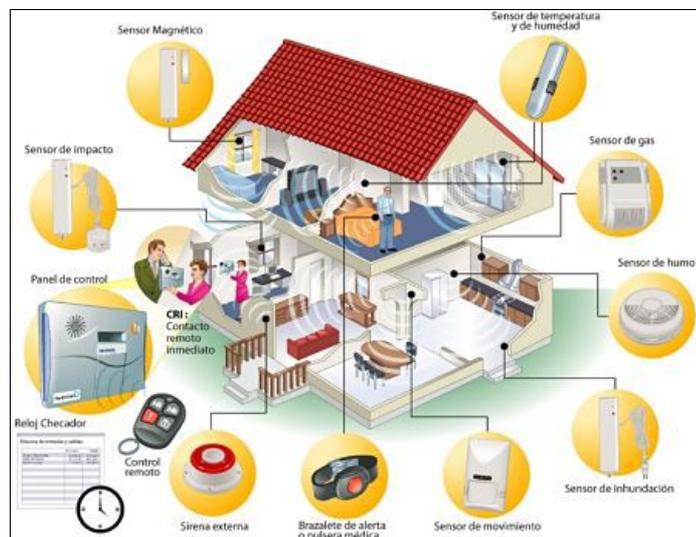
Por lo que respecta a la interface de conexión, actualmente la más utilizada es la USB, otras son la centronics (habitual hasta hace poco tiempo en impresoras) y la SCSI.

Digitalizador de vídeo. Es un sistema que permite capturar la entrada procedente de una cámara de vídeo, televisión, un reproductor o de cualquier otro dispositivo, pasándola a digital con lo que se permite su almacenamiento, transmisión y visualización en el monitor del ordenador. Su utilidad principal es en sistemas multimedia como por ejemplo videoconferencias.

Digitalizador de audio. Es un dispositivo para registrar sonidos procedentes del micrófono o de cualquier otro dispositivo de audio, ya sea música o palabras habladas. En este último caso, mediante un programa de reconocimiento de voz, se puede convertir a texto, procesable por cualquier programa. Los más conocidos son, Dragon NaturallySpeaking y ViaVoice de IBM, que mediante un aprendizaje previo de la persona que va a usarlo, reconoce la voz, ya sea para darle órdenes a los programas del ordenador o para almacenar lo dictado como un documento.

reconocimiento de voz, se puede convertir a texto, procesable por cualquier programa. Los más conocidos son, Dragon NaturallySpeaking y ViaVoice de IBM, que mediante un aprendizaje previo de la persona que va a usarlo, reconoce la voz, ya sea para darle órdenes a los programas del ordenador o para almacenar lo dictado como un documento.

Sensores. Son dispositivos electrónicos diseñados para captar medidas de propiedades físicas, como por ejemplo: temperatura, presión, humedad, ... Suelen usarse en la industria, laboratorios, instrumentación médica, meteorología, entre otras muchas aplicaciones. Incluso ya hay dispositivos que simulan mediante sensores, el sentido del olfato de una persona.



Fotografía digital. Es un dispositivo reciente, la idea es la misma que las cámaras de fotografiar, con la diferencia de que en vez de obtenerse una imagen latente químicamente (negativo), se obtiene la imagen en una memoria flash, a través de la captura de imágenes mediante un detector que puede ser de tecnología CMOS o CCD. Los fabricantes tradicionales de máquinas analógicas son también los que elaboran las mejores cámaras digitales, aunque han entrado también fabricantes de informática, con productos de poca calidad, como por ejemplo Acer y Airis.

Dispositivos de salida

Un ordenador puede efectuar muchas tareas, pero no serían de utilidad si no existieran dispositivos que nos mostraran los resultados. Los primeros ordenadores daban los resultados mediante luces parpadeantes y dispositivos de teletipo, actualmente hay dos dispositivos preponderantes, pantalla e impresora.

Pantallas

Se les conoce también como monitor o VDT (Video Display Terminal) sirve como una ventana del ordenador hacia el usuario. Hay diversas tecnologías y características, que se describen seguidamente:

Tubo de rayos catódicos (TRC)

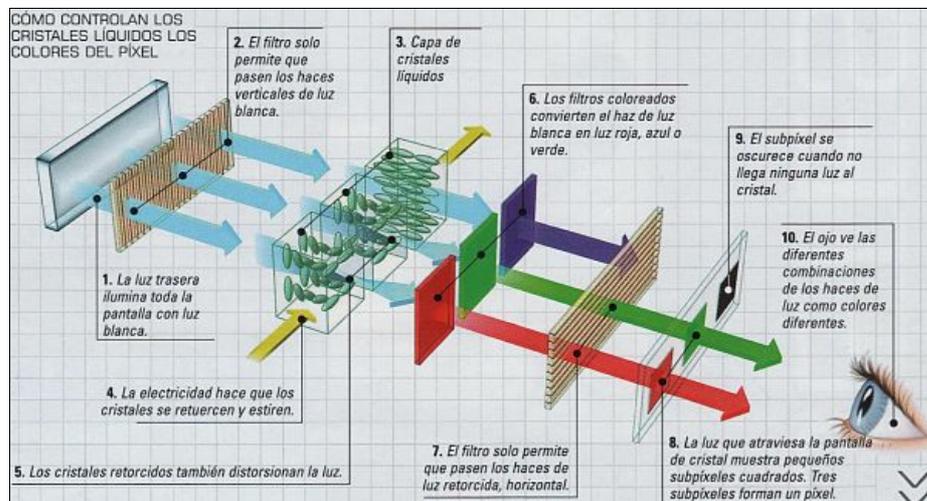
Hasta hace poco tiempo era el tipo más habitual de pantalla, la que veíamos en los ordenadores de sobremesa, análoga a los televisores. La imagen de una pantalla TRC se forma al incidir un haz de electrones sobre su superficie interna, que está recubierta de un material fosforescente, como se forman las imágenes en un televisor. Un campo electromagnético desplaza el haz de electrones de izquierda a derecha y de arriba a abajo y, dependiendo de la intensidad con la que inciden los electrones en la pantalla así de brillante será cada punto generado. La imagen, para ser visualizada durante un determinado tiempo debe ser repetida o refrescada periódicamente (al menos 25 veces por segundo). Estas pantallas se denominan pantallas de barrido.

En las pantallas de TRC se han de considerar unas normas de seguridad, dado que estos dispositivos emiten radiaciones de diversos tipos. La radiación más conocida es la de rayos X, problema que está solucionado, pues todos los monitores llevan cantidad suficiente de plomo en el cristal, como para retenerla en su mayor parte. Otro tipo de radiación es la producida por campos electromagnéticos a muy bajas frecuencias y a extremadamente bajas frecuencias (ELF y VLF, habituales en la comunicación con submarinos), según algunas investigaciones (no hay evidencias), susceptibles de producir cáncer. Para evitar este tipo de radiaciones los monitores han de ser homologados MPR, normativa sueca muy restrictiva. Hay otra aún más restrictiva, propuesta por los sindicatos suecos, es la conocida como TCO. En resumen, cuando se adquiera un monitor se ha de considerar que como mínimo lleve la homologación alemana (TÜV) o sus equivalentes en EE.UU. (UL) o para Canadá (CSA), aparte si se quiere de baja radiación ha de llevar la MPR II o la TCO. Cualquier monitor que no esté homologado es un peligro para el usuario. Desde el uno de enero de 1996, es obligatoria en los países de la Unión Europea, la certificación CE, que implica unos mínimos de seguridad, aunque no es una marca de calidad, ni implica la homologación MPR II. Una solución empleada hace unos años fue poner filtros para la pantalla, pero actualmente dadas las características de seguridad y ergonomía de los monitores, no son necesarios.

Cristal líquido

LCD (*Liquid Crystal Display*) son las siglas en inglés de pantalla de cristal líquido, dispositivo inventado por Jack Janning, quien fue empleado de NCR. Se trata de un sistema electrónico de presentación de datos formado por dos capas conductoras transparentes y en medio un material especial cristalino (cristal líquido) que tienen la capacidad de orientar la luz a su paso. Cuando la corriente circula entre los electrodos transparentes con la forma a representar (por ejemplo, un segmento de un número) el material cristalino se reorienta alterando su transparencia. Los inicios se deben a Friedrich Reinitzer (1858-1927) quien descubrió el cristal líquido natural del colesterol extraído de zanahorias (es decir, la existencia de dos puntos de fusión y la generación de colores), y publicó sus conclusiones en una reunión de la Sociedad Química de Viena el tres de mayo de 1888.

El material base de un LCD lo constituye el cristal líquido, el cual exhibe un comportamiento similar al de los líquidos y unas propiedades físicas anisotrópicas similares a las de los sólidos cristalinos. Las moléculas de cristal líquido poseen una forma alargada y son más o menos paralelas entre sí en la fase cristalina. Según la disposición molecular y su ordenamiento, se clasifican en tres tipos: nemáticos, esmétricos y colestéricos. La mayoría de cristales responden con facilidad a los campos eléctricos, exhibiendo distintas propiedades ópticas en presencia o ausencia del campo. El tipo más común de visualizador LCD es, con mucho, el denominado nemático de torsión, término que indica que sus moléculas en su estado desactivado presentan una disposición en espiral. La polarización o no de la luz que circula por el interior de la estructura, mediante la aplicación o no de un campo eléctrico exterior, permite la activación de una serie de segmentos transparentes, los cuales rodean al cristal líquido. Según sus características ópticas, pueden también clasificarse como: reflectivos, transmisivos y transreflectivos.



Una variante a las pantallas LCD son las conocidas como LED, la diferencia entre una pantalla (o televisor) de LED y que tenga tecnología LED, se puede comprender mediante una comparación, en el primer caso, es el de los semáforos, señales de tráfico o en faros de modernos coches, se considera pantalla LED cuando en la misma imagen conforman diferentes LED. Ese no es el caso de las pantallas anunciadas como LED, en los monitores los LEDs se encargan de la retroiluminación del panel, al igual que hasta ahora hacían los tubos fluorescentes (CCFL) en los LCD clásicos, esto supone ventajas: menor consumo y evitar productos con mercurio que es tóxico si se rompe el tubo fluorescente, mejora del contraste dinámico y menor espesor. Aunque se denominan de igual forma, básicamente dos son las tecnologías de retroiluminación que dominan el mercado:

LED de tipo Edge, en la búsqueda por un sistema de iluminación trasera que permitiera jugar más con el diseño de los televisores y reducir su grosor, surgió la idea de llevar la iluminación LED a los bordes de los equipos. De esta forma el grosor que se consigue es muy reducido, la luz de los LEDs se distribuye entonces por todo el panel por medio de difusores. El inconveniente de este sistema es que los negros no lo son tanto y que la retroiluminación puede no ser uniforme en todas las zonas.

LED con atenuación local, el otro sistema principal de iluminación de los paneles en los televisores LED es el local dimming o atenuación local. En este caso el sistema puede apagar y encender zonas más concretas, consiguiendo mejores contrastes. En los de este tipo también hay un inconveniente destacado llamado efecto blooming, con el que es posible ver un halo en los objetos claros en un fondo negro.

Una tecnología en desarrollo que puede reemplazar a los LED es la tecnología de **Puntos cuánticos**, fue descubierta en la década de los 80 del pasado siglo por el físico ruso Alexei Ekimov y denominados posteriormente como puntos cuánticos por el físico Mark Reed. En esencia, los puntos cuánticos son cristales semiconductores de sólo unos pocos nanómetros de tamaño, cuyas propiedades están entre las de los semiconductores y las de moléculas discretas. Estos cristales se caracterizan por emitir luz al ser excitados por una corriente eléctrica. Sin embargo, a diferencia de otros materiales, los puntos cuánticos son más eficientes emitiendo luz y, al mismo tiempo, emiten diferentes longitudes de onda (diferentes colores) en función de su tamaño. Durante casi dos décadas, el problema fue cómo aplicar estos nanocristales a una lámina de cristal para poder construir una pantalla. Finalmente, los avances de compañías como QD Vision han permitido esta aplicación.



La tecnología de los puntos cuánticos (QD) va a ser usada en pantallas, y será Sony el primer fabricante que los integre (pantallas Triluminos). Las pantallas QD pueden reproducir una gama de colores mucho más amplia que las que existen actualmente, hasta un 50% más. más colores suponen imágenes más fieles a la realidad y más compatibles con el ojo humano. Las pantallas actuales reproducen una gama de colores mucho más limitada. Otras ventajas son la flexibilidad, pues los QD son solubles tanto en medios acuosos como no acuosos, lo que permite que sean impresos en pantallas flexibles o rígidas de todos los tamaños, y duración comprobada, pues los QD son inorgánicos, ofreciendo un vida mucho más larga que los leds orgánicos.

Plasma

La tecnología de plasma fue introducida a principio de los años 1960 por la empresa japonesa Fujitsu, aunque hasta hace poco tiempo no se han logrado tecnologías asequibles de fabricar y de bajo consumo. Una pantalla de

plasma tiene un fundamento análogo a los tubos fluorescentes, es una pantalla plana con muchos alvéolos (uno por pixel) cubierto por un elemento químico del grupo de las tierras raras, para que la luz emitida por el plasma, que es en el rango ultravioleta se reemita en el espectro visible. En base a alvéolos de los tres colores fundamentales (rojo, verde y azul) y mediante la variación rápida del tiempo de iluminación, se logra crear tonos intermedios, de forma análoga al cine digital.

OLED

Una tecnología reciente que ha dado lugar a pantallas flexibles, es la denominada OLED (Organic Light Emitting Diode), que en el futuro próximo podrá competir con las de LCD en el negocio multimillonario de los monitores planos. La tecnología OLED no necesita ser retroiluminada, así que consumen menos y son más delgadas que los LCDs. Sin embargo, los analistas estiman que pasarán varios años antes de que las pantallas OLED tengan tamaño como para competir con LCDs. Actualmente, las pantallas OLED se utilizan en teléfonos móviles y en maquinillas de afeitar eléctricas.

Las pantallas flexibles OLED están atrayendo la atención por la posibilidad de ser enrolladas y transportadas. En un nivel más práctico, también son interesantes para las empresas porque la aplicación de la tecnología OLED a un fondo plástico es un sistema de producción más barato. En la página Configurar Equipos se hace un análisis de ventajas y desventajas de esta nueva tecnología.

AMOLED

Desarrollos más recientes han dado lugar a un nuevo tipo de pantalla, creada para los teléfonos móviles celulares, conocida como AMOLED (*Active Matrix Organic Light Emitting Diode*) que ya está comercializada en algunos teléfonos. Sus ventajas respecto a las OLED son: más brillo de los colores, mejor contraste, ángulo de visión más amplio y consumo más bajo. Una variante son las conocidas como Super AMOLED, cuyas mejoras destacadas son el ser más delgadas y los colores más vivos y brillantes, además de presentar menos reflejos.

FDP

Una nueva tecnología que puede reemplazar a los monitores TRC es la denominada Flat Panel Display (FPD). Esencialmente estas pantallas son híbridas entre las convencionales de rayos catódicos y las pantallas FED (Field Emission Display). Usan películas de diamante/carbono, resultando unas pantallas planas de alta calidad (más brillo y resoluciones que las actuales) y que se pueden fabricar en las mismas plantas que actualmente producen TRC.

Láser

El plasma y el LCD actualmente son las tecnologías preponderantes en los televisores y monitores de alta definición, sin embargo hay otra nueva, la tecnología láser que promete mejor calidad de imagen, menor consumo y precio más reducido. Mitsubishi Digital Electronics America Inc y Novalux son las dos empresas pioneras en este nuevo tipo de monitores.

La compañía Novalux está trabajando en la tecnología de paneles láser, y promete lanzar televisores con varios beneficios apreciables sobre el plasma, como el doble de gama de colores, un tercio de su consumo y un precio de hasta la mitad que el de un plasma o lcd similar. También es ideal igualmente para proyectores, e irá reemplazando a los tradicionales con lámpara UHP usados hoy en día.

Pizarras electrónicas

Una "pizarra digital" (pizarra electrónica), es un sistema tecnológico que consiste básicamente en un ordenador multimedia conectado a internet con un videoprojector que reproduce las imágenes sobre una pantalla situada en un lugar relevante del aula. Los principales elementos que se integran en la pizarra digital son:

- Un ordenador multimedia, con DVD, altavoces y micrófono.
- Una conexión de alta velocidad del ordenador a internet.
- Una conexión del ordenador a una antena de televisión.
- Un videoprojector, situado preferentemente en el techo, y accionado con un mando a distancia, de uso sencillo.
- Escáner y opcionalmente impresora.
- Una pequeña webcam, que permitirá realizar eventuales videoconferencias y proyectar o digitalizar fotografías, objetos y pequeñas secuencias (puede sustituir al retroprojector y al opascopio).
- Un magnetoscopio sencillo, que permitirá la utilización didáctica de vídeos y grabaciones de programas de

televisión.

Su utilidad consiste en proyectar sobre una pantalla cualquier información procedente del ordenador, de internet o de otro dispositivo analógico o digital conectado al sistema, como antena de televisión, videoprojector, cámara de vídeo, etc. Así, profesores y alumnos tienen de forma permanente un sistema para visualizar y comentar de manera colectiva toda la información que puede proporcionar internet o la televisión y cualquier otra de que dispongan en cualquier formato: presentaciones multimedia y documentos digitalizados en disco (apuntes, trabajos de clase...), vídeos, documentos en papel (que pueden capturar con una simple "webcam"), etc.

Videoprojectores

Respecto a los videoprojectores, dispositivos muy habituales en las aulas, hay de cuatro tipos en base a la tecnología que usan:

Videoprojector LCD (matrices de cristal líquido) funciona y se utiliza de la misma manera que un proyector de diapositivas. Para proyectar colores lo más perfectos posible, los videoprojectores utilizan la tecnología Tri LCD. Las luces emitidas por una lámpara pasan por tres matrices denominados píxeles, una por cada color primario, antes de pasar por un bloque óptico. Esta envía la imagen a la pantalla. El píxel es el principal elemento de la imagen, cuanto más píxeles haya, más definición tendrá la imagen y más agradable será.

Videoprojector DLP. Una lámpara emite luz hacia unos microespejos. Estos son unos miles de cuadritos reflectores, que se orientan hacia la luz para reflejarla o bien en contra de la luz para bloquearla. La ventaja es importante, cuantos menos obstáculos haya entre la lámpara y la pantalla, menos pérdidas de luz y más contraste.

Videoprojector tritubo, el sistema es simple: tres tubos catódicos de alta luminosidad, acoplados con un sistema óptico, proyectan cada cual uno de los tres colores primarios (Rojo, Verde, Azul). Las imágenes que salen de cada tubo se sobreponen y reconstruyen la imagen sobre la pantalla. Es el mismo principio que el retroprojector.

Videoprojector LED, con esta tecnología se han logrado dispositivos de bolsillo. Se usan diodos LED en lugar de la lámpara habitual (por ejemplo de mercurio). Las ventajas son su menor tamaño y la inmediatez para el encendido y apagado. Este sistema puede durar hasta 20000 horas, mientras que las lámparas convencionales duran entre 1000 y 5000 horas. Por lo que respecta a inconvenientes, destaca la baja luminosidad, de tan sólo 100 lúmenes, lo cual hace que solo se puedan usar en oscuridad.

Impresoras

La información mostrada en los monitores es temporal, si queremos tener una copia permanente es preciso disponer de un sistema de impresión. Existen múltiples tecnologías de impresión, algunas obsoletas por lo que ya no se comercializan. Seguidamente se describen algunos tipos de impresoras de uso habitual:

Impresoras de impacto. Su característica fundamental es que originan la impresión mediante el impacto de una especie de martillo sobre una cinta entintada que se sitúa sobre el papel, proceso análogo al de las máquinas de escribir.

Hay de varios tipos, las llamadas de línea se usaban en los grandes ordenadores, generan cientos de líneas por minuto, pero son ruidosas y de mala calidad, no permitiendo la impresión de gráficos. Las matriciales están formadas por una matriz de agujas de forma que se puede seleccionar el patrón de agujas que impacta sobre la cinta entintada, también generan gráficos. Son ruidosas y de calidad baja, la ventaja es que permiten impresiones en papel de autocalco.

Impresoras sin impacto. Son las que más se usan en la actualidad, principalmente son de dos tecnologías, inyección de tinta y láser. Su principal ventaja es que son muy silenciosas al imprimir.



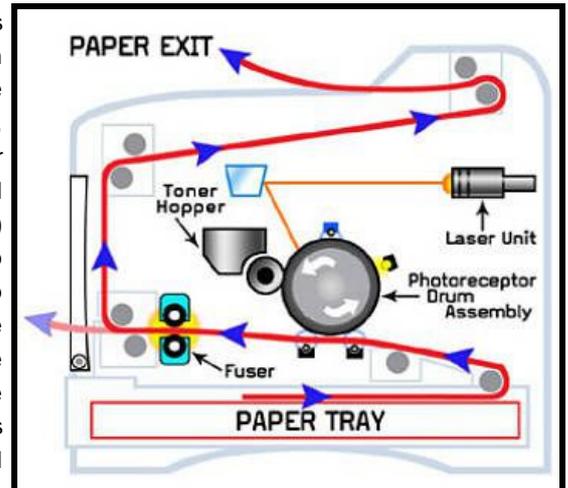
A nivel de usuarios de ordenadores personales las más habituales son las de inyección de tinta. La tecnología consiste en un depósito con tintas de los colores fundamentales, cian, magenta y amarillo (habitualmente también incorporan uno negro, para evitar el generar dicho color por combinación de los otros) y un cabezal con toberas por las que mediante un sistema piezoeléctrico o análogo se hace salir la tinta, que impacta directamente sobre el papel. La calidad es buena, aunque en



función del número de toberas y el gasto es asequible si se rellenan los cartuchos con tinta comprada a granel, si se usan originales es la ruina, especialmente en marcas como Lexmark y

Hewlett Packard. La más reciente es la que fabrica Memjet, con un cabezal de 70000 inyectores estáticos MEMS, del ancho del papel a imprimir.

Las **impresoras láser** se basan en el mismo principio de las fotocopiadoras, de hecho las modernas fotocopiadoras son análogas a las impresoras. Su fundamento es la creación de una imagen de la página a imprimir en una memoria, habitualmente de la impresora, posteriormente un haz láser genera en un tambor fotoconductor la imagen latente del contenido de la memoria y seguidamente el tóner (polvillo negro) se adhiere al tambor. Este rodillo se pasa al papel cargado electrostáticamente pasando el tóner desde el cilindro. El paso final es de fijación del tener, mediante el paso del papel entre dos rodillos de caucho calientes. Si son en color, se puede hacer en tres pasos o en uno sólo, pero siempre se requiere tóner de los colores fundamentales. La ventaja de estas impresoras es su rapidez y gran calidad, su desventaja es el precio del equipo y del tóner, aunque este se puede usar reciclado o comprarlo a granel.



Impresoras fotográficas. Se trata de unas impresoras pequeñas y muy especializadas, dedicadas a la impresión de fotografías. Son pequeños dispositivos que permiten lograr impresiones gráficas con calidad fotográfica, siempre que se use un papel especial. Hay dos tecnologías, la sublimación que consiste en el cambio de fase de unas barras de tinta y la de inyección de tinta, descrita previamente.

La principal desventaja de estos equipos es que tanto el papel como los consumibles son muy caros y suele salir más barato llevar las fotos tomadas con una cámara digital a que las impriman en los establecimientos habituales de fotografía analógica.

Equipos multifunción. Son conocidos como dispositivos todo en uno, pues agrupan la impresora con fotocopiadora, escáner y muchos también con telecopia (fax). Se comercializan de muy diversas prestaciones y precio, desde los más baratos, pero por ello malos, de inyección de tinta, hasta los más completos con impresora láser a color y alimentador automático de hojas. También existen 3D, tanto en el proceso de escaneado como el de impresión.

Impresoras 3D. Son máquinas capaces de realizar "impresiones" de diseños en 3D, creando piezas o maquetas volumétricas a partir de un diseño hecho por ordenador, o incluso a partir de un escáner tridimensional. Surgieron con la idea de convertir archivos CAD en prototipos reales. Las impresoras 3D existen desde hace unos cuantos años, pero no ha sido hasta hace unos meses cuando ha estallado al mundo de la impresión tridimensional. ¿Y por qué ahora? La respuesta es sencilla, el abaratamiento de las máquinas en el mercado, las cuales hace unos años no bajaban de las cinco cifras, y que sin embargo, en la actualidad podemos encontrarlas por menos de mil euros.

Este 2013 se presenta como el año de la consolidación de las impresoras 3D. En la era de internet, con las entregas en el mismo día y el ímpetu del comercio electrónico, no será sorprendente ver impresoras 3D por casa.

Automóvil, defensa, industria aeroespacial, medicina y construcción son los cinco mercados que ya están inmersos en el ámbito de la impresión 3D y ya se perciben sus efectos. El sector del automóvil ha sido el primero en adaptarse a esta novedosa tecnología. Para este sector, la impresión 3D ha supuesto una revolución en los procesos de producción de piezas necesarias para la puesta en marcha y avance del parque móvil actual. Incluso hay quienes ya se atreven incluso a probar la impresión 3D completa de un coche.



Incluso los conocidos robots de cocina, en el futuro serán reemplazados por impresoras de alimentos. Pablos Holman, un futurista e inventor que trabaja en el Laboratorio Intellectual Ventures en Bellevue, Washington. en su "visión" del futuro observa cómo impresoras 3D serán capaces de ofrecernos la dieta ideal para nuestro día a día, lo que incluiría verduras y carne, "imprimiéndolo" de una manera apetitosa. Avi Reichentall, de 3D Systems, ha logrado configurar sus impresoras 3D para que creen alimentos dulces, como pasteles y bizcochos. En su particular imaginación, ve estas impresoras al lado de las máquinas de café, con la misma tarea que estas, pero ofreciendo productos fabricados con azúcar. Actualmente están trabajando de manera activa para continuar haciendo crecer lo que ya ha creado, poniéndose en contacto con reposteros, confiteros y panaderos para conseguir mejorar lo que ya fabrican sus impresoras 3D.

En la actualidad hay principalmente dos métodos de impresión, la impresión por inyección y la deposición fundida. El primero consiste en la inyección de un tipo de pegamento sobre una base de polvo. La impresión se hace capa por capa, inyectando en cada una de ellas el pegamento necesario para solidificar el polvo y de esta forma obtener el objeto diseñado. Tan sólo es necesario retirar el polvo para obtener el objeto sólido.

El segundo método se basa en el vertido de finos hilos de plástico fundido capa por capa, que progresivamente irá conformando el objeto diseñado. Si bien este es el método más utilizado en la actualidad, nos encontramos con el inconveniente de que la terminación de los objetos es de carácter rugoso y no del todo uniforme, debido a la continua deposición y posterior solicitación del plástico, lo que impide que la pieza se funda por completo en una estructura única.

Existen otros métodos en desarrollo. El laser sintering consiste en la solidificación de una capa de resina en estado líquido. Dicha solidificación se produce por efecto de un haz de láser que dibuja la forma deseada, logrando crear objetos sólidos plenamente lisos y bien estructurados. El mayor inconveniente de este método es el coste de la resina líquida, el cual se encuentra alrededor de los 100 euros el litro, además de tener que ser conservado en frío y sin entrar en contacto con la luz solar. La deposición fundida mencionado previamente tiene un coste mucho menor, cercano a los 20 euros por bobina de plástico.

En el sitio [COOKING IDEAS](#) se indican 10 objetos sorprendentes logrados con impresoras 3D.

Impresoras 4D

Imagina un recubrimiento de automóvil que cambia su estructura para adaptarse a un ambiente húmedo o a una carretera cubierta de sal, para proteger mejor el coche de la corrosión. O pensemos en el uniforme de un soldado que podría alterar su camuflaje o proteger más eficazmente contra el gas venenoso o metralla al contacto.

Tres científicos, en EE-UU-, integrarán su experiencia en manipular nano y micro materiales para producir, a través de impresión 3D, materiales que pueden modificar sus estructuras a través del tiempo en el nivel macroscópico. La impresión tridimensional, también conocida como fabricación aditiva, es el proceso previamente visto de crear un objeto en 3D. "En lugar de construir un material estático o uno que simplemente cambia de forma, estamos proponiendo el desarrollo de la adaptación, compuestos biomiméticos que reprogramar su forma, propiedades o función de la demanda, en base a estímulos externos", explicó el investigador Balazs. "Mediante la integración de

nuestra capacidad para imprimir en tres dimensiones materiales precisos, jerárquicamente estructurados, sintetizar componentes estímulo-respuesta, y predecir el comportamiento temporal del sistema, esperamos sentar las bases para el nuevo campo de la impresión en 4D."

Tarjetas de sonido

Sirven para digitalizar las ondas sonoras introducidas a través del micrófono, o convertir los archivos sonoros digitales en un formato analógico para que puedan ser reproducidos por altavoces.

Los sonidos que puede percibir el oído humano abarcan el rango de frecuencias de 20 a 20000 Hz. La tarjeta de sonido recorre estas ondas tomando muestras del tipo de onda (de su frecuencia), esta operación se realiza con valores variables de muestreo, desde 8000 hasta 44100 Hz, a mayor frecuencia de muestreo mayor será la calidad de la grabación. Esta información se guarda en 8 bits ($2^8 = 256$ niveles de sonido) o en 16 bits ($2^{16} = 65536$ niveles de sonido). Y en un canal o mono o dos canales conocido como estéreo. La calidad telefonía corresponde a 11025 Hz, 8 bits y mono. La calidad de la radio a 22050 Hz, 8 bits y mono, ocupando el archivo el doble que el primero. Y la calidad del CD a 44100 Hz, 16 bits y estéreo, ocupando el archivo 16 veces más que el primero. El proceso de reproducción es análogo pero en sentido contrario.

Muchas tarjetas de sonido poseen capacidades MIDI, esto significa que en un circuito integrado de la tarjeta, denominado sintetizador, se encuentran almacenadas las características de diferentes instrumentos musicales, y la grabación o reproducción de un sonido se hace en referencia a éstos y las notas musicales correspondientes.

Sistemas de almacenamiento

>

Hasta ahora se han visto dispositivos periféricos de entrada y de salida, aparte hay un sistema de almacenamiento, es la memoria RAM, sin embargo tiene poca capacidad y es volátil, es decir al desconectar la alimentación eléctrica del ordenador, se pierde la información. Para solventar esta limitación existen unos dispositivos que sirven para almacenamiento masivo, son conocidos como dispositivos de almacenamiento, pudiendo ser de diversos tipo, aunque los más utilizados son los soportes magnéticos.

Cintas magnéticas

Las unidades de cinta son dispositivos de almacenamiento habituales en los grandes ordenadores. La razón de usos son las elevadas capacidades y el precio asequible. Su principal limitación es que la información se graba secuencialmente, por lo que se usan como copias de seguridad, pues darles un uso frecuente no es adecuado, serían muy lentas en los accesos a la información. Recientemente se han empezado a usar bajo virtualización, en soportes de discos magnéticos.

Discos magnéticos

Los discos están formados por una superficie metálica cubierta por una sustancia imanable, habitualmente gamma óxido de hierro con cromo y algún dopante. La información se graba imanando los puntos de la superficie (las tecnologías más modernas graban en vertical), a través de unas cabezas que se desplazan sobre el disco, a su vez estas mismas cabezas pueden leer la información. Este sistema es más rápido que las cintas, el acceso es directo (conocido como aleatorio) al punto donde está la información. En los primeros ordenadores de uso doméstico se usaban las cintas habituales de grabar música como sistema de almacenamiento.

A lo largo de la historia de la informática han evolucionado mucho estos soportes, tanto en disminución de tamaño como en aumento de capacidad, actualmente los hay con capacidades superiores a un terabyte. Algunos son internos en el ordenador y son fijos, mientras que también los hay removibles y externos, como los tan famosos ZIP. En estos momentos se ha llegado al límite de capacidad en las tecnologías en uso y se trabaja en nuevos desarrollos, por ejemplo Seagate está investigando en la tecnología HARM, que consiste en calentar con un láser minúsculos puntos en el disco en un tiempo de 150 picosegundos. Hitachi está desarrollando discos en base a la nanotecnología.



Actualmente hay varios tipos de sistemas de almacenamiento orientado hacia las empresas con grandes volúmenes de información, principalmente debido a las redes de ordenadores, SAN (*storage area network*), DAS (*disk attached storage*) y NAS (*network attached storage*) son las tres tecnologías que se están implantando, estando su precio al alcance de las pequeñas y medianas empresas (PYMES).

Disquetes

Los disquetes son pequeños discos intercambiables, cuyos platos son flexibles, ya que están constituidos por un material plástico. Los de 133 mm son también denominados minidisquetes, hasta hace poco tiempo los más empleados eran los de 90 mm, denominados microdisquetes, los nuevos ordenadores ya no llevan lectores.

La superficie se encuentra protegida por una funda recubierta internamente de un material que facilita el deslizamiento rotacional del plato. En la funda hay una abertura radial que abarca a todas las pistas; a través de esta ventana las cabezas de la unidad de disquetes acceden a la información. La grabación, dependiendo del tipo de unidad, puede efectuarse en una única superficie, es decir, en una de la caras, o en doble cara. También se puede efectuar en densidad normal (simple densidad) o doble densidad, alcanzando una capacidad de 1.44 Megaoctetos.

Los disquetes hasta hace poco tiempo eran un elemento excelente para actuar como memoria masiva auxiliar de microordenadores personales, siendo sustituidos actualmente de forma mayoritaria por las memorias *flash* conocidas como llaves electrónicas, habituales en dispositivos de música MP3.

Discos ópticos

Estos sistemas usan radiación láser para leer y grabar la información en los soportes ópticos, consistentes en una superficie de plástico con una sustancia que cambia de fase en función del haz láser que recibe.

Los primeros soportes se denominaban CD-ROM y no se podían grabar, se hacían a partir de un máster como los discos de música. Posteriormente surgieron los soportes grabables y más recientemente los regrabables (RW). Actualmente los más difundidos son los DVD (disco digital versátil) con una capacidad de hasta 17 Gigaoctetos, aunque ya empiezan a difundirse los dos nuevos tipos de muy elevadas capacidades, basados en el láser violeta de Ga/InGaN, se denominan Blu Ray y HD-DVD (dejado de fabricar en febrero de 2008), siendo incompatibles entre sí.

Estos dispositivos aunque de elevada capacidad, se suelen usar como un sistema alternativo de almacenamiento, pues su acceso es lento comparado con los discos duros. Su utilidad es para almacenar películas.

Existe otro tipo de discos ópticos grabables por el usuario, son los conocidos como WORM, se graban una vez pero se pueden leer múltiples veces. Una evolución de estos son los conocidos como discos magnetoópticos, compatibles con los anteriores pero que admiten borrar la información lo cual permite la reescritura. Las capacidades son del orden de gigaoctetos.

En el futuro la tecnología óptica cambiará a sistemas completamente distintos, recientemente han salido al mercado sistemas de almacenamiento holográfico, con capacidades enormes.

Dispositivos de estado sólido

Un disco duro tiene algunos problemas, el principal es la fragilidad, son muy sensibles a los golpes, con lo que ello implica de pérdida de información, el que tengan partes móviles (cabezas de lectura/grabación) es una de las principales causas de fallos.

La memoria *flash* es un tipo de memoria basada en electrónica del estado sólido que puede servir como una posible alternativa fiable, de bajo consumo y muy compacta, aunque con una vida limitada. Hasta hace poco tiempo el problema que presentaba era el precio, aunque ahora ya están a precios asequibles (no son baratas), por lo que actualmente es habitual verlas en máquinas de fotografiar, dispositivos de música MP3 y "llaves electrónicas" con interface USB. Las capacidades máximas son del orden de 256 gigaoctetos. Actualmente ya se comercializan ordenadores con sistema de almacenamiento híbrido, es decir con disco duro convencional y memoria *flash*, e incluso sólo con memoria de estado



sólido.



El futuro

Como ejemplo, una nueva tecnología de almacenamiento, descubierta por investigadores de la universidad japonesa Shizuoka, se basa en esferas de poliestireno, dopadas con sustancias fluorescentes como rodamina, de 500 nm de diámetro colocadas sobre una rejilla, dando lugar a una densidad de grabación doble respecto a la de los DVD y en un futuro se espera que llegue a ser 10 veces superior, reduciendo el diámetro de las esferas y apilándolas. Los datos se graban mediante luz verde y se leen mediante el análisis de luz roja reflejada.

Hay investigaciones con bacterias, la proteína bacteriorodopsina (bR) encontrada en la membrana superficial de halobacterium halobium, y que suele habitar en ambientes salinos, absorbe la luz en un proceso análogo a la fotosíntesis. bR existe en dos estados intercambiables, que absorbe luz azul y verde respectivamente, lo cual permite almacenar información en un código binario. Disponiendo este producto en forma de cubo, y teniendo un láser para acceder a cambiar entre los dos estados, se pueden obtener "discos" con capacidades del orden de Teraoctetos. El principal problema es que no aguantan temperaturas superiores a 83 C, otro inconveniente es que no son muy rápidas. En los seres vivos su función es el bombeo de iones de hidrógeno al exterior de las células. Lo cual puede dar origen al desarrollo de productos que ayuden a mejorar la salud de las personas.

Tecnologías de almacenamiento en desarrollo

- [Las uñas, sistema de almacenamiento óptico](#)
 - [Las nanotecnologías y las nuevas tecnologías de almacenamiento](#)
 - [Avances hacia el almacenamiento ultrarrápido de información en soporte magnético](#)
 - [Almacenamiento holográfico pentadimensional](#)
 - [El ADN podría usarse para almacenar textos](#)
 - [Memoria molecular de rotaxano](#)
-



Fundamentos de software

2013-10-01

Autor [Rafael Barzanallana](#)

Introducción

Software es la parte lógica de un ordenador, lo que se puede considerar como intangible, que permite el manejo de los recursos y la realización de tareas específicas, también es denominado en su conjunto “programas de ordenador”.

El software posibilita que las personas puedan interactuar con los ordenadores, como se explica en otro capítulo de esta documentación, el hardware de un ordenador electrónico trabaja con la electrónica binaria, es decir con tan sólo ceros y unos, mientras que los humanos gozamos de un lenguaje mucho más complejo.

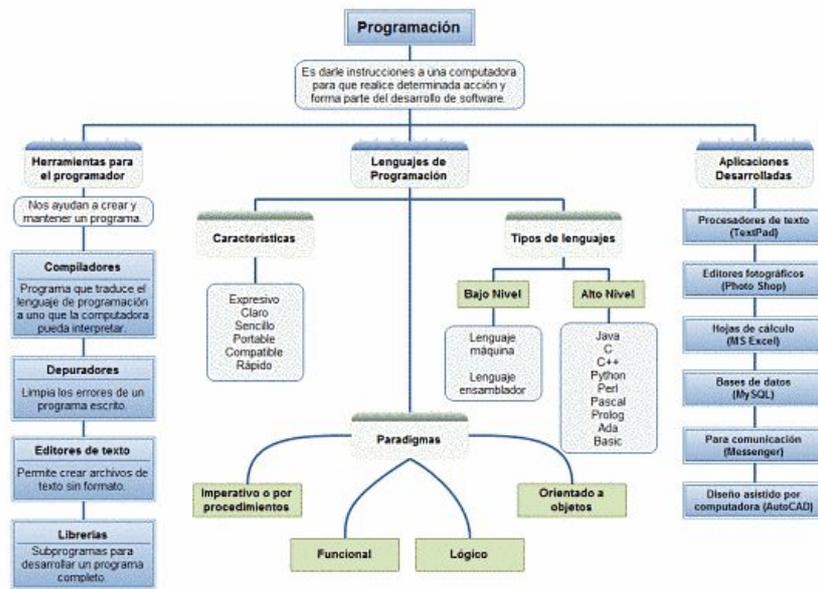
Lo que conocemos como software no surgió con el primer ordenador electrónico, sino que ha evolucionado paulatinamente a lo largo del desarrollo de la electrónica, los ordenadores primitivos se programaban modificando el cableado de los circuitos electrónicos. En 1945, el matemático John Von Neumann (1903-1957), que trabajó con los creadores del ordenador ENIAC, J. Presper Eckert (1919-1995) y John Mauchly (1907-1980), escribió un informe en el que sugería que las instrucciones de un programa podrían almacenarse en la memoria junto con los datos. A partir de entonces los ordenadores se diseñaron con el concepto de programa almacenado, que dio lugar a la industria del software. Hasta el momento se han definido unos 2500 lenguajes de programación, siendo muy pocos los que han logrado una amplia difusión. El más reciente es Go, diseñado por la famosa empresa del buscador Google.

Los programas son un conjunto de instrucciones informáticas, diseñadas para resolver problemas, que le indican al ordenador los pasos a seguir. Estos programas, habitualmente se llevan al disco duro u otro dispositivo de almacenamiento y en el momento que se han de ejecutar se vuelcan a la memoria RAM del ordenador

Por ejemplo, si tenemos un ordenador tipo PC y queremos imprimir un documento, se efectuará el siguiente proceso: una vez arrancado el ordenador, el sistema operativo (por ejemplo Linux) se carga en la memoria RAM desde el disco duro, seguidamente se carga en memoria el programa editor de textos (por ejemplo Writer) para a continuación escribir el texto que deseamos o recuperarlo también de un soporte de almacenamiento si lo habíamos escrito previamente. Por último el documento se envía a la impresora.

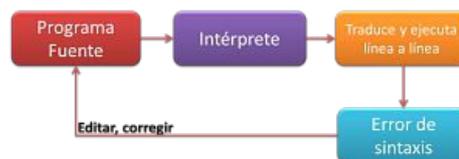
El software se clasifica en dos grupos:

La diferencia entre el lenguaje algorítmico y el informático, es que el algorítmico es aquel por medio del cual se realiza un análisis previo del problema a resolver y encontrar un método que permita resolverlo. El conjunto de todas las operaciones a realizar, y el orden en el que deben efectuarse, se denomina algoritmo. El lenguaje informático es aquel por medio del cual dicho algoritmo se codifica a un sistema comprensible por el ordenador.



Una clasificación habitual de los lenguajes es considerar dos grupos según la forma de ejecución en un ordenador, intérpretes y compiladores, según se describe seguidamente.

Un lenguaje se dice que es **interpretado**, por ejemplo el BASIC original, cuando para ejecutar un programa el lenguaje ha de leer y traducir al lenguaje nativo de la máquina las instrucciones una por una. Como es lógico el proceso se ralentiza, por ejemplo si una operación está dentro de la estructura conocida como ciclo y este se repite 100 veces, el lenguaje tiene que traducir el programa fuente 100 veces al código de la máquina. No todo son desventajas, pues la parte buena de este tipo de lenguajes es que los errores se pueden corregir al momento y seguir fácilmente la ejecución del programa, por lo cual son idóneos, aunque el BASIC no es recomendable, para aprender a programar, proceso en el que da lo mismo la lentitud. Otro ejemplo habitual de lenguaje interpretado es el código HTML con el que se escriben la mayoría de las páginas web, que no es propiamente un lenguaje de programación, sino un conjunto de instrucciones que permiten diseñar el contenido de los documentos). El siguiente esquema muestra como funciona un intérprete:



Ventajas de los intérpretes

- Su principal ventaja es que permiten una fácil depuración. Permiten una mayor interactividad con el código en tiempo de desarrollo.
- En algunos lenguajes (Smalltalk, Prolog, LISP) está permitido y es frecuente añadir código según se ejecuta otro código, y esta característica solamente es posible implementarla en un intérprete.
- Puede ser interrumpido con facilidad.
- Puede ser rápidamente modificado y ejecutado nuevamente.
- Un Intérprete necesita menos memoria que un compilador.
- Facilita la búsqueda de errores.
- En algunos lenguajes está permitido añadir código según se ejecuta otro código.
- Menor consumo de memoria.

Desventajas de los intérpretes

- Lentitud de ejecución, ya que al ejecutar a la vez que se traduce no puede aplicarse un alto grado de optimización. Cada instrucción debe ser traducida a código máquina tantas veces como sea ejecutada,
- Durante la ejecución, el intérprete debe residir en memoria ya que no genera código objeto.
- Tamaño del programa objeto, que exige añadir el intérprete al programa propiamente dicho.

Por contra un lenguaje se dice que es **compilado**, cuando el programa entero se traduce mediante el compilador de dicho lenguaje al código máquina correspondiente y el resultado se almacena de manera permanente en un archivo. De esta forma el programa se ejecutará de forma mucho más rápida que con un intérprete, sobre todo si hay estructuras que se repiten, caso de los ciclos. La principal desventaja es cuando se produce un error, que muchas veces se detecta en el momento de la ejecución, y la corrección no se puede hacer de inmediato, sino que hay que realizar todo el proceso de compilado desde el principio. Un ejemplo típico de lenguaje de este tipo es el C++, ampliamente usado en el desarrollo de programas. El siguiente esquema muestra como trabaja un compilador:



Tipos de compiladores:

- **Una sola pasada:** examina el código fuente una vez, generando el código o programa objeto.
- **Pasadas múltiples:** requieren pasos intermedios para producir un código en otro lenguaje, y una pasada final para producir y optimizar el código producido durante los pasos anteriores.
- **Optimización:** lee un código fuente, lo analiza y descubre errores potenciales sin ejecutar el programa.
- **Compiladores incrementales:** generan un código objeto instrucción por instrucción (en vez de hacerlo para todo el programa) cuando el usuario teclea cada orden individual. El otro tipo de compiladores requiere que todos los enunciados o instrucciones se compilen conjuntamente.
- **Ensamblador:** el lenguaje fuente es lenguaje ensamblador y posee una estructura sencilla.
- **Compilador cruzado:** se genera código en lenguaje objeto para una máquina diferente de la que se está utilizando para compilar. Es perfectamente normal construir un compilador de Pascal que genere código para MS-DOS y que el compilador funcione en Linux y se haya escrito en C++.
- **Compilador con montador:** compilador que compila distintos módulos de forma independiente y después es capaz de enlazarlos. - **Autocompilador:** compilador que está escrito en el mismo lenguaje que va a compilar. Evidentemente, no se puede ejecutar la primera vez. Sirve para hacer ampliaciones al lenguaje, mejorar el código generado, etc.
- **Metacompilador:** es sinónimo de compilador de compiladores y se refiere a un programa que recibe como entrada las especificaciones del lenguaje para el que se desea obtener un compilador y genera como salida el compilador para ese lenguaje. El desarrollo de los metacompiladores se encuentra con la dificultad de unir la generación de código con la parte de análisis.
- **Descompilador:** es un programa que acepta como entrada código máquina y lo traduce a un lenguaje de alto nivel, realizando el proceso inverso a la compilación.

Otra modalidad de clasificación de los lenguajes de programación es según su **nivel de abstracción**, en dos grandes grupos, lenguajes de alto nivel y lenguajes de bajo nivel. El grupo de los de bajo nivel, como su nombre indica, incluye los relacionados íntimamente con la arquitectura de la máquina, por lo que generalmente son específicos de un microprocesador (CPU) y no son válidos para otra diferente.

Dentro de los de estos grupos está el **lenguaje máquina**, que es programar en el ámbito de la CPU, por lo tanto usando ceros y unos, lenguaje muy difícil y propenso a errores. El otro más conocido dentro de esta categoría es el Ensamblador, que utiliza nemónicos, por ejemplo ADD (sumar), SUB (restar), MUL (multiplicar), CALL (ejecutar subrutina), a escala sencilla, y por lo tanto evita las secuencias de ceros y unos. Aún así es bastante complicado y no es recomendable para usuarios sin amplios conocimientos.

Seguidamente se muestra un programa en lenguaje ensamblador para CPU Intel, que muestra en pantalla el texto "Universidad de Murcia",

```
.model tiny .data message db 'Universidad de Murcia'
```

```
.code org 100h  
  
start: mov ah,9 mov dx,offset message int 21h  
  
ret end start
```

Mientras que en un lenguaje de alto nivel como el Pascal, se escribiría de forma muy sencilla,

```
program UniMurcia;  
  
begin writeln('Universidad de Murcia'); end.
```

En conclusión, un lenguaje de bajo nivel está orientado hacia una determinada máquina o clases de ordenadores, es decir es específico de un tipo de CPU concreta. Mientras que un lenguaje de alto nivel es independiente del microprocesador del ordenador que lo soporta, así por ejemplo un programa escrito en lenguaje C, se puede compilar sin modificar para cualquier máquina, y en principio funcionará sin ningún problema.

Esto implica dos ventajas principales, una es que la persona que desarrolla los programas no ha de saber nada acerca del ordenador en que se ejecutará el programa, la otra es que los programas son portables, es decir el mismo programa (en teoría) ha de funcionar sobre distintos tipos de ordenadores.

El desarrollo de los lenguajes de alto nivel comenzó a mediados de los años cincuenta del siglo pasado, en esta época se crearon los lenguajes COBOL, Fortran y ALGOL60. Posteriormente han ido originándose otros muchos, aunque sobreviven muy pocos.

Entre los lenguajes de alto nivel cabe destacar los siguientes:

JAVA, BASIC, FORTRAN, MODULA 2, Pascal, ADA, C, C ++, LOGO, LISP, PROLOG, Ruby, Dart.

Una tercera forma de clasificar los lenguajes de programación es según el **paradigma de programación**, declarativo, imperativo, orientado a objetos y funcional. Los imperativos establecen cómo debe ejecutarse una tarea fraccionándola en procedimientos que especifican cada una de las tareas, por ejemplo C, Fortran y Pascal. Por el contrario los declarativos establecen estructuras de datos y las relaciones entre ellos que son significativas para ejecutar una tarea determinada, al tiempo que indican cual es el objetivo de dicha tarea. Un lenguaje típico de este grupo es el Prolog. El orientado a objetos usa objetos y sus interacciones para diseñar aplicaciones y programas de ordenador; está basado en varias técnicas, incluyendo herencia, modularidad, polimorfismo y encapsulamiento, Smalltalk es el lenguaje más representativo de este tipo. Funcional es un paradigma de programación declarativo basado en la utilización de funciones matemáticas, el lenguaje más representativo es LISP (procesado de listas). Aunque puede seleccionarse la forma pura de estos paradigmas a la hora de programar, en la práctica es habitual que se mezclen, dando lugar a la programación multiparadigma.

Metodologías de programación

Desde hace algunos años se están produciendo cambios de gran alcance en la forma en que se desarrolla el "software" para los equipos informáticos. Entre las causas de estos cambios se incluyen las siguientes:

- El coste creciente de los desarrollos
- La insatisfacción de los usuarios con la adecuación y calidad
- La complejidad y tamaño creciente de los programas
- La creciente dependencia de muchas organizaciones de sus sistemas informáticos, sin posibilidad de abandonarlos
- El avance hacia los ordenadores de quinta generación con características "software" muy diferentes de los actuales.

Estas y otras presiones han originado la reorganización de los métodos empleados en el desarrollo de los programas para los ordenadores. Lo que se necesita son técnicas para la elaboración de productos software muy largos y complejos, que satisfagan estándares muy estrictos de calidad y prestaciones, de acuerdo con una planificación, control y presupuestos adecuados.

Los métodos de trabajo que se han desarrollado para responder a estas necesidades constituyen lo que se ha dado en llamar "**Ingeniería del Software**". La Ingeniería del Software es una tarea de equipo, al comenzar un proyecto de desarrollo, se constituyen una serie de equipos con una estructura paralela a la del programa en sí. Se establece un calendario para el proyecto y se asignan los costes a cada una de las partes y etapas del proyecto. Cada equipo tiene un responsable, cuya tarea es la de comprobar que la programación desarrollada por el equipo sea correcta, está estructurado con propiedad, dispone de las interfaces para conectar Sin embargo no ha mostrado gran eficacia en el tiempo que lleva aplicándose, incluso hay quienes no son partidarios de la Ingeniería del Software, como por ejemplo Ricardo Galli, creador de la famosa página Meneame.

La Ingeniería del Software se ocupa del ciclo de vida completo de un producto software, diseño, desarrollo, uso y mantenimiento. El trabajo se hace buscando el mayor grado posible de estandarización y los menores costes durante la totalidad del ciclo de vida de los programas.

- La Ingeniería del Software implica que un programa bien estructurado satisfaga las siguientes condiciones:
- El programa ha de tener una estructura general en forma de módulos, que a su vez estarán formados por procedimientos o segmentos.
- Debe existir un interfaz claramente definido entre los diversos módulos.
- Cada módulo debe de ser una combinación sencilla de construcciones elementales de un lenguaje de programación.
- Debe existir una fuerte correspondencia entre la estructura de los módulos y la de los datos sobre los que operan.
- Cada módulo debe dejar las estructuras de datos sobre las que opera en un estado consistente con su definición.
- Un módulo no debe tener efectos secundarios.

Por lo que respecta a las técnicas de diseño de programas, el método más simple y uno de los más populares es el conocido como de "Refinamiento Progresivo". Se fundamenta en el uso de algoritmos que se escriben en un lenguaje intermedio entre el castellano y un lenguaje de programación como el Pascal, este lenguaje se denomina pseudocódigo. El proceso se puede describir en términos de un lenguaje de esta naturaleza:

- Establecer todos los pasos del programa en un algoritmo breve de alto nivel.
- Repetir
- Expandir cada sentencia del algoritmo en detalle, especificando los pasos necesarios.
- Hasta que las tareas hayan sido especificadas con el detalle suficiente como para que pueda generarse el código del programa.

Existen otras metodologías más depuradas como por ejemplo la conocida como "**Descomposición Funcional**". A diferencia de la anterior en cada etapa se especifican las propiedades esenciales de las estructuras de datos, y cada algoritmo se expresa como una función matemática que transforma esta estructura de datos.

Una vez desarrollado un programa como es lógico se ha de comprobar su buen funcionamiento. Actualmente en la mayoría de los casos se prueban con cualquier tipo de datos que hipotéticamente puedan presentarse en la realidad. Sin embargo este proceso nunca puede establecer si un programa es o no correcto, sin importar cuántos conjuntos de datos se usen. Si un programa es de importancia crítica, como ocurre en el presente con muchas aplicaciones en los ámbitos de la salud, comerciales, industriales o militares, es necesario tomar todas las precauciones posibles para asegurar que están libres de errores.

Otra metodología moderna es la de los **"Métodos formales"**, la especificación formal es un área de investigación cuyo propósito es el desarrollo de técnicas, lenguajes y herramientas (basadas en lógicas clásicas y no clásicas, álgebras o cálculos) para alcanzar una de las principales metas de la ingeniería de software: permitir la construcción de sistemas que operen de forma confiable a pesar de su complejidad. Aún cuando la aplicación de métodos formales no garantiza la correctitud a priori de un sistema, facilita considerablemente el análisis de las propiedades del sistema, mostrando posibles inconsistencias, ambigüedades o incompletudes que de otra forma pasarían desapercibidas.

Sistemas operativos

Como se ha visto en el apartado anterior, para ejecutar un programa de aplicación, por ejemplo un editor de textos, previamente se ha de cargar en la memoria del ordenador el denominado sistema operativo o sistema de explotación, que es como una capa intermedia entre el hardware del ordenador y los programas de los usuarios.

En vez de definir qué es un sistema operativo, es más comprensible el describir las funciones que realiza en un ordenador:

- Comunicación con los periféricos. Algunas de las operaciones más complejas de un ordenador están relacionadas con la comunicación con los periféricos, como pantalla, impresora y disco duro.

- Coordinación de los trabajos concurrentes. Es habitual que los ordenadores ejecuten varios trabajos simultáneamente, es lo que se conoce como multitarea y algunos también son multiusuario, el sistema operativo ha de gestionar el acceso a la CPU de los diversos trabajos en ejecución simultánea.

- Administración de la memoria. Al estar bajo operación concurrente varios trabajos, es muy importante gestionar el uso de la memoria RAM, para evitar confusiones entre lo que procesan los distintos usuarios. También gestionan la conocida como memoria virtual, que es el uso del disco como almacenamiento temporal cuando no hay espacio suficiente en la memoria RAM.

- Monitorización de recursos. El sistema operativo también puede llevar una contabilidad sobre los recursos y tiempos que consume cada usuario, que suele acceder mediante un nombre y contraseña.

- Programas y localización de datos. El sistema operativo es como un librero que se encarga de buscar y acceder a los ficheros y programas que requiere el usuario.

- Coordinación de las comunicaciones en una red. Las primeras redes de ordenadores no eran gestionadas por los sistemas operativos, en su lugar existían sistemas específicos para redes, sin embargo actualmente también las gestionan.



En el entorno de ordenadores personales el sistema operativo más empleado es Windows, mientras que en entornos profesionales hay otros como el Mac-OS y las diversas variantes de Linux y Unix.

Con la llegada al mercado de equipos portátiles de reducido tamaño conocidos como netbooks, tabletas, y teléfonos móviles "inteligentes" de avanzadas prestaciones (smartphones) han surgido otros sistemas operativos para ambos tipos de equipos. Para los netbooks hay un sistema operativo desarrollado por Google y basado en Linux, denominado Chrome.

Nokia e Intel fusionaron sus desarrollos basados en Linux en un nuevo sistema operativo denominado MeeGo, que no ha llegado a comercializarse. Por lo que respecta a los teléfonos, Nokia hasta el año 2013 ha usado un sistema operativo libre, Symbian, aunque actualmente sus teléfonos operan con Windows Phone. Google ha desarrollado una variante de Linux, comercializada bajo el nombre Android, con gran éxito en teléfonos móviles y tabletas, a la nueva versión se le ha puesto el nombre de unas concidas chocolatinas.





Ofimática

2013-10-22

Autor [Rafael Barzanallana](#)

Introducción

La explosión informativa en la que estamos inmersos (entre cuyas causas destaca la incidencia de la información en el desarrollo de la tecnología e investigación y que la sociedad demanda y maneja gran cantidad de información), es un hecho que hace difícil discernir la información útil, de la que supone contaminación o es perjudicial, que a veces hace que se pueda decir que "no se distingue el árbol de entre el bosque". La elevada tasa de crecimiento, hace necesario que el tratamiento de la información, se lleve a cabo de forma automática. Como origen y causa de éste crecimiento exponencial de la información, aparece paradójicamente la solución, la informática, definida como el tratamiento de la información de forma automatizada.

La informática, tan versátil y polimórfica comenzó a aplicarse a diferentes campos, empezando el uso de ordenadores en primer lugar en el ámbito militar, ocupando entonces gran espacio y consumiendo mucha energía, a través de las sucesivas generaciones tecnológicas, en base a los adelantos de la ciencia, fueron reduciendo su tamaño y consumo, siendo asequible a cualquier tipo de actividad, habiéndose extendido en la actualidad al mundo económico, empresarial y personal, su papel es imprescindible en la oficina para tener una eficaz gestión de la empresa. La fusión de los trabajos de oficina y de la informática dio lugar a la ofimática.

Se entiende como ofimática todo lo relacionado con la organización de flujos de trabajo en oficinas, despachos, etc. y el respectivo apoyo a estos procesos mediante ordenadores. Dicho de paso, esta vez el español es más preciso que el inglés, con el nebuloso "*System-engineering*" y el más limitado "*Business Process Re-engineering*" (BOP).



Imagen © Stéphane Neidhardt 2007

Hablar de la automatización de la oficina -en paralelo a la automatización de fábricas- no es correcto: en la fábrica el automatismo -el ordenador- sustituye al trabajador como dueño del proceso y lo convierte en supervisor o reparador, mientras en las oficinas las personas siguen como actores principales, apoyándose solamente para su trabajo y la coordinación del mismo en la infraestructura informática.

La ofimática no trata exclusivamente del uso del ordenador individual, promueve la reingeniería de los procesos y sus etapas en su totalidad usando la informática como instrumento para eliminar, reducir y agilizar los mismos.

No es como la informática tradicional con su enfoque en información estandarizada, sino que parte del hecho que cada caso es diferente y requiere un tratamiento distinto, de tal forma que se pueden homogeneizar solamente las formas y el proceder pero no el contenido mismo, por tanto trasciende el modelo cliente-servidor tradicional.

En el entorno ofimático no son necesarios equipos de elevadas prestaciones, sino que es suficiente con ordenadores personales sencillos conectados entre sí y a internet, formando redes entre los que se comparte información y en consecuencia se abaratan los costos. La ofimática de esta manera se ha convertido en una herramienta imprescindible.

La ofimática, por sus peculiares características, suministra un buen campo para ejemplificar acerca del impacto de la convergencia e integración de las tecnologías. La oficina, y por lo tanto la ofimática, que no es más que la tecnología aplicada a la oficina, es un entorno donde no existen tareas muy determinadas, entran actividades tan diversas como el tratamiento de documentos o la comunicación telefónica. En un entorno así es lógico pensar que se necesitan tecnologías combinadas, no soluciones aisladas encaminadas a resolver un problema en concreto. La ofimática ha de proporcionar herramientas que faciliten al usuario (sea éste un individuo o un grupo) la tarea a realizar.

Definiciones de ofimática

Elli y Nutt (1980). Sistema automatizado de información para la oficina, que trata de realizar las tareas de la oficina tradicional por medio de sistemas de ordenadores.

Hammer y Sirbu (1982). Utilización de la tecnología para mejorar la realización de funciones de oficina.

Olson y Lucas (1982). La automatización de oficinas se refiere a la utilización de sistemas integrados de ordenadores y comunicaciones, como soporte a los procedimientos administrativos en un entorno de oficina.

Bair (1985). La ofimática es la utilización de ordenadores en la oficina como soporte a los trabajadores de la información que no son especialistas en ordenadores.

Wikipedia. Se llama ofimática al equipamiento informático (hardware y software) usado para idear y crear, coleccionar, almacenar, manipular y transmitir digitalmente la información necesaria en una oficina para realizar tareas y lograr

objetivos básicos. Las actividades básicas de un sistema ofimático comprenden el almacenamiento de datos en bruto, la transferencia electrónica de los mismos y la gestión de información electrónica relativa al negocio. La ofimática ayuda a optimizar o automatizar las tareas típicas en una oficina, ya existentes.

Aplicaciones

El software de ofimática comprende una serie de aplicaciones que habitualmente se distribuyen de forma conjunta para ser empleadas simultáneamente en diversos sistemas. Usualmente estas herramientas de ofimática incluyen:

- Aplicaciones de productividad personal
- Procesadores de textos
- Hojas de cálculo
- Gestores de bases de datos
- Presentadores de ideas
- Gráficos

Qué es el Software Libre

El acceso a los programas de ordenador (*software*) es imprescindible para participar en la actual sociedad digital. La libertad de uso, copia, modificación y redistribución que caracteriza el Software Libre, permite una participación sin discriminaciones en la era de la información.

La palabra libre, en **Software Libre** se refiere a libertad, no al precio. En concreto el Software Libre se define por:

- **La libertad de ejecutar el programa para cualquier propósito.**

Fijar restricciones al uso del Software Libre, tales como restricciones de tiempo (30 días de período de prueba, o la licencia expira el 1º de enero de 2015), de propósito (se otorga permiso para investigación y uso no comercial, o no se puede usar para compararlo con otros productos) o de áreas geográficas (no debe ser usado en el país X) hace que un programa no sea libre.

- **La libertad de estudiar cómo funciona el programa y de adaptarlo a las necesidades del usuario.**

Fijar restricciones legales o prácticas sobre la comprensión o modificación de un programa, como la obligación de comprar licencias especiales, la firma de acuerdos de no divulgación o para lenguajes de programación que tienen múltiples formas o representaciones añadir dificultades a la comprensión y edición de un programa (código fuente) con el objetivo de que sea inaccesible, también hace que el software sea privativo (que no sea libre). Sin la libertad de modificar un programa, los usuarios continuarán a merced de un único proveedor.

- **La libertad de redistribuir copias, para ayudar a otras personas.**

El software puede ser copiado y distribuido virtualmente sin costo. Si no se permite dar un programa a quien lo necesite, ese programa no es libre. En cambio, puede hacerse por un precio, si así lo desea.

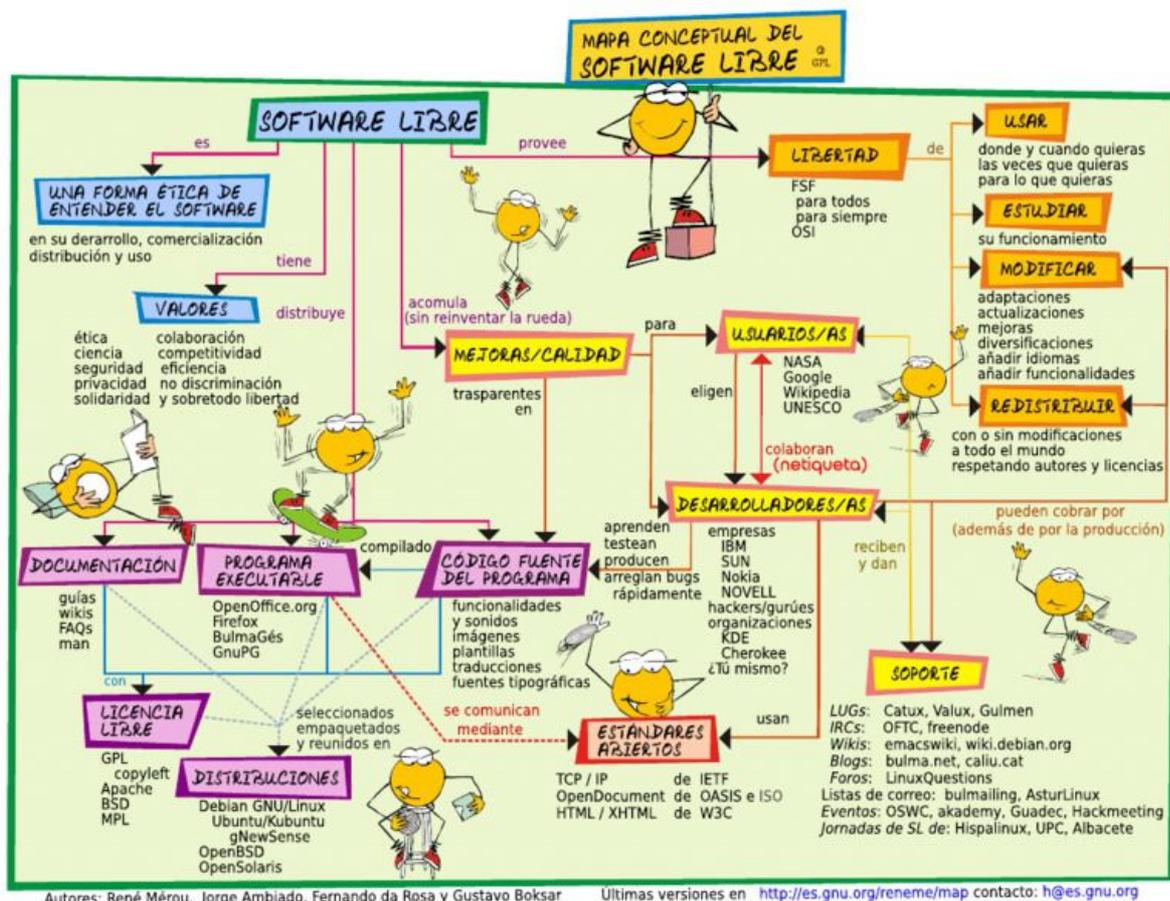
- **La libertad de mejorar el programa y poner las mejoras a disposición pública, para que toda la comunidad se beneficie.**

No todos los programadores son igual de buenos en todos los campos. Como algunas personas no saben programar, esta libertad permite a aquellos que no tienen el tiempo o las habilidades para resolver un problema, puedan acceder indirectamente a la libertad de modificación. Esto puede hacerse por un costo.

Estas libertades son derechos, no obligaciones, aún cuando respetar estas libertades para la sociedad puede algunas veces generar ciertas obligaciones en los usuarios. Cada persona puede elegir no utilizarlas, pero también puede elegir usar todas. Cabe destacar que aceptar las libertades del Software Libre no excluye de su uso comercial. Si un programa impide el uso o distribución comercial, entonces no es Software Libre. En efecto, un creciente número de empresas basan su modelo de negocios completamente o al menos parcialmente en Software Libre, incluyendo algunas de las más

grandes proveedores de software privativo. En el Software Libre es legal proporcionar ayuda y asistencia, aunque no es obligatorio.

Respecto a la terminología, el inglés parece ser la única lengua con una ambigüedad tan marcada entre libertad y precio (*free* puede significar tanto libre como gratuito). Cuando lo traducimos a otros lenguajes, *Free Software* se convierte en *logiciels libre* en francés, *software libre* en castellano, *software livre* en portugués, *Fri Software* en danés o cualquiera que sea el término en el idioma local equivalente que se refiera a libertad



OpenOffice/LibreOffice

OpenOffice es un conjunto completo (*suite*) para oficina creado por Star Division, una empresa alemana que fue adquirida por Sun Microsystems (actualmente perteneciente a Oracle). Está integrada por una serie de aplicaciones de productividad entre las que hay procesador de textos, hoja de cálculo, gestor de bases de datos, programa para crear presentaciones, programa para diseño gráfico, navegador y unos cuantos accesorios más.

En sus comienzos fue muy popular en el entorno Linux, de la que se podían conseguir versiones gratuitas a través de internet, aunque Star también ofrecía versiones comerciales. Sun decidió darle un gran impulso y adoptó la filosofía del software libre y además distribuirla gratuitamente, de manera que actualmente es posible descargarla desde la web de Oracle y otros muchos lugares de internet. Recientemente Oracle, empresa defensora a ultranza de los programas comerciales, ha cedido esta suite a la Fundación Mozilla, al no encajar el software libre (y en este caso gratuito) en su modelo de negocio.



Actualmente se denomina Apache OpenOffice y está disponible en versiones para los sistemas operativos: Android, Windows, Linux, Solaris, Mac OS y OS/2. Fruto de la actuación de Oracle, ha surgido una escisión, que sigue totalmente la filosofía del software libre, llamada LibreOffice, creada por The Document Foundation. Está disponible bajo licencia GNU Lesser General Public License.

Esta *suite* de oficina, resulta muy típica en cuanto a las aplicaciones que incluye. En la actualidad no se emplea de forma intensiva en Windows, pero según los expertos, ha logrado salir bien librada de muchas pruebas.

Desde el tres de mayo de 2006 el formato *Open Document*, con el que se almacenan los documentos escritos bajo Openoffice (o LibreOffice), es el estándar ISO 26300, hecho que no poseen otros editores de textos. Este formato ocupa mucho menos que los tan conocidos de Microsoft .doc y .rtf.

En el ámbito de los teléfonos móviles, existe una suite similar, **QuickOffice** que Google el año pasado, siendo gratuita tanto en iOS como en Android. **iWork** es la suite ofimática de Apple, que también ha pasado a ser gratuita en su versión para el sistema operativo iOS

Procesador de textos

Los editores o procesadores de textos son unos de los programas más difundidos, importantes y usuales en el ámbito de cualquier ordenador personal. La posibilidad de escribir largos o repetitivos documentos, corregirlos, modificarlos e imprimirlos es una ventaja sustancial del ordenador sobre la máquina de escribir.

Son programas que permiten realizar todas las operaciones necesarias para editar, guardar, recuperar, modificar e imprimir un texto. Al escribir con un procesador de textos, no hay que preocuparse del final de la línea, ni tampoco del fin de página, ya que el programa salta automáticamente a la línea siguiente o a la hoja posterior cuando una esté completa. El propio procesador delimitará el tamaño de la hoja, líneas por página.

Mediante sencillos procedimientos podemos mover, borrar, subrayar o repetir párrafos, frases y palabras dentro de un texto. Una vez finalizada la manipulación del documento, podemos guardarlo en un soporte magnético u óptico, imprimirlo o ambas cosas, (cuando se edita o crea un texto, éste reside en la memoria interna, luego solo permanece temporalmente, perdiéndose al desconectar el equipo. Para evitar la pérdida, antes debe guardarse en un soporte, si deseamos conservarlo).

Los procesadores tienen acceso y comunicación con otros programas: bases de datos, hojas de cálculo, diccionarios, otros archivos, etc, aunque esto ya no es imprescindible en los entornos Linux o Windows, dadas las facilidades que ofrecen para la interrelación entre programas.

Todos los procesadores de textos permiten establecer cabeceras y pies de página, definir la anchura del documento, el número de caracteres por línea, establecer longitud de páginas, marcar márgenes y tabuladores, mover, copiar o borrar bloques de textos, definir atributos de texto (negrita, subrayado ...). También ofrecen la posibilidad de crear de forma sencilla tablas, gráficos, dibujos e insertar incluso imágenes. Es habitual la posibilidad de visualizar el documento en pantalla en su formato definitivo, es decir tal y como va a imprimirse. Esta muestra previa es muy interesante para comprobar su aspecto final sin necesidad de imprimirlo; se conoce como WYSIWYNG (se obtiene lo que se ve). Un programa que no es WYSIWYNG, aunque es el más potente de todos es Tex, escrito por Donald Knuth de la Universidad de Stanford (EE.UU.), muy utilizado por los matemáticos y científicos en general, contando con muchos defensores.

Respecto a la seguridad, guardan automáticamente una copia del documento anterior; otros tienen claves de acceso (password) que protegen el texto, permitiendo su manipulación sólo a los usuarios que conozcan la contraseña. Sin embargo Microsoft Word tiene niveles de seguridad muy deficientes.

Los procesadores de texto tienen la posibilidad de disponer de los tipos de letras del respectivo sistema operativo, aunque es el tipo de impresora el factor limitativo de la calidad de los resultados obtenidos.

Los procesadores actuales cuentan con programas auxiliares como los diccionarios ortográficos, de sinónimos o bilingües. Los ortográficos sirven para revisar el documento completo detectando los errores de mecanografía y faltas de ortografía. Los de sinónimos (tesauros) permiten consultar posibles alternativas a una palabra. Los diccionarios bilingües permiten buscar la palabra en otro idioma. Otras posibilidades hasta hace poco tiempo consideradas como avanzadas son: editores de fórmulas, posibilidad de definir macros, sombreados de marcos, escritura en columnas. Otros programas interesantes son los comprobadores de estilo que comparan los textos con una serie de reglas gramaticales, detectan errores de puntuación, mayúsculas, palabras repetidas y términos en desuso

Es también muy importante la existencia de una ayuda lo más sencilla y completa posible que evite la consulta constante del manual, que viene en formato electrónico. Algunos programas incluyen acceso a tutoriales de aprendizaje con ejemplos.

El procesamiento de textos no es escribir

Aunque se piense que poseer buenas aptitudes para la mecanografía es importante para utilizar un procesador de textos, hay algunas que son contraproducentes. A continuación se listan los hábitos a tener en cuenta al pasar al uso de un editor de textos:

- Utiliza la tecla intro (o retorno de carro o fin de línea) sólo cuando se fin de párrafo. Los ajustes de línea se producen automáticamente.
- Utiliza guías de tabulación y márgenes, no la barra espaciadora para alinear columnas
- No subrayes. Utiliza cursivas y negritas para enfatizar el texto.
- Utiliza sólo un espacio después de un punto. Se deben evitar los espacios dobles
- Beneficiate de los caracteres especiales. Caracteres no comunes de las máquinas de escribir hacen que los escritos parezcan más profesionales.

Nuevas herramientas para la manipulación de textos

Los procesadores de textos han evolucionado rápidamente, las nuevas tendencias han dado lugar a grandes cambios:

- **Procesamiento de textos escritos a mano.** Es algo que requiere programas muy complicados, pero actualmente existen los ordenadores denominados tablet PC. Otro ejemplo son los equipos denominados PDA (asistente personal digital) en los que se introduce el texto con una especie de lápiz.
- **Procesamiento de texto con el habla.** Hablando frente a un micrófono se le dicta al ordenador lo que debe escribir e incluso se le pueden dar órdenes de cómo hacerlo. Los programas de reconocimiento de voz buscan patrones en las ondas de sonido interpretando las palabras. Actualmente hay algunos disponibles, con resultados buenos, siempre que se les haga un aprendizaje previo para cada interlocutor. Los más conocidos son Voice Type de IBM y Dragon Speaking. Google ofrece un servicio online de reconocimiento de voz, disponible para adaptar a cualquier página web visualizada bajo los estándares HTML5.
- **Procesadores web en línea (*online*).** El usuario emplea un programa residente en un servidor, a través de internet, no siendo preciso el disponer del editor de textos en el propio ordenador. Los más conocidos son: Zohowriter, Google Docs (englobado actualmente en Drive), proveniente de la adquisición de Writely por Google y Office365 de Microsoft. gOFFICE fue el primero de este tipo de programas, lanzado en 2004, adquirido por Silveroffice, Inc., en el año 2012 quebró. Algunos incorporan otras aplicaciones ofimáticas. Incluso el tan famoso editor de textos para ciencia, Tex, tiene una versión en línea, ScribTex.

Un poco de historia sobre Tex

La aparición de los ordenadores ha introducido a los autores de artículos, informes o libros científicos (o a sus auxiliares) en el mundo de la edición. La edición de trabajos en la mayor parte de las disciplinas de carácter humanístico-lingüístico no presenta dificultades importantes. Sin embargo en textos científicos de matemáticas, física, etc. la situación es diferente debido a la necesidad de usar fórmulas o gráficos complicados.

Hasta hace bien poco tiempo era frecuente encontrar trabajos mecanografiados con las fórmulas escritas a mano. Con la llegada de los ordenadores personales y el uso de sistemas que operan en un entorno gráfico (Linux, Windows, Mac, X-Windows,...) algunos de esas dificultades han quedado obsoletas, pero han aparecido otras:

- La gran variedad de editores existentes en el mercado, con las ventajas parciales de unos y otros o las preferencias de los autores, dificulta el intercambio de originales, incluso aunque los autores trabajen sobre un mismo sistema operativo. La frenética (e interesada) carrera de las "versiones" o la existencia (cuando están disponibles) de "convertidores" que nunca acaban de funcionar satisfactoriamente, no contribuye a mejorar el panorama.
- La posibilidad de intercambio de originales entre autores que utilizan entornos operativos diferentes (Linux, MSDOS, OS/2, UNIX, VMS, MAC-OS,..) es prácticamente inexistente. En el mejor de los casos será posible exportar a un formato "solo texto" con el coste de reducir las prestaciones del editor a las de una vulgar máquina de escribir.
- El hecho de la creciente globalización que en nuestro mundo se da en todos los ámbitos de la actividad humana, requiere y genera recursos de interconectividad, trabajo en equipo (a veces desde lugares geográficamente alejados), etc. Pero las enormes posibilidades que hoy existen para la interconectividad de los ordenadores a través de las redes locales o internacionales tiene como handicap lo expresado en los dos puntos anteriores. Incluso en

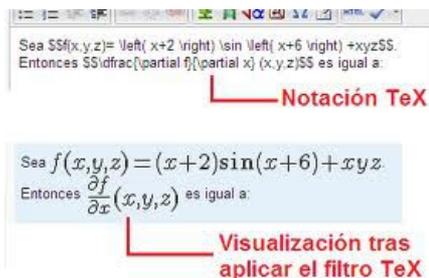
el limitado ámbito del "sólo texto", quienes han tenido alguna experiencia conocen bien que los caracteres con algún tipo de acento se comportan de forma impredecible al viajar por las redes.

En los años 1970 la *American Mathematical Society* encargó a Donald E. Knuth, profesor de la Universidad de Stanford (EE.UU.), la creación de un sistema para escribir textos científicos (especialmente matemáticos), que fuera cómodo y transportable entre plataformas. A partir de las ideas de Gutemberg y utilizando los ordenadores como herramientas, Knuth creó el programa TeX, que muchos lo consideran como la aportación más importante habida en este campo desde la imprenta de Gutemberg.

Prácticamente la totalidad de los departamentos de matemáticas en todas las universidades utilizan TeX para escribir en sus publicaciones y trabajos científicos, buena parte de las revistas más importantes especializadas en matemáticas utilizan TeX (desde luego todas las que publica la AMS) y algunas solo publican originales que les sean remitidos en este formato. Los ficheros con formato TEX viajan constantemente por las redes informáticas de todo el mundo como mensajeros de investigaciones realizadas y resultados científicos obtenidos.

Instalado inicialmente en máquinas grandes con sistemas operativos propietarios, TeX fue posteriormente compilado en los diferentes plataformas y sistemas. Comercializado durante el tiempo necesario para amortizar la inversión, Donald E. Knuth y la American Mathematical Society pusieron de forma gratuita el programa fuente a disposición de la comunidad científica internacional. Siguiendo su ejemplo, muchas personas han contribuido (y contribuyen) desinteresadamente a implementar módulos adicionales al programa original. Hay incluso una asociación de usuarios de TeX la *TeX Users Group* para intercambiar información sobre problemas comunes y soluciones. En colaboración con ellos la AMS publica desde 1980 una revista llamada TUGboat sobre estos temas.

Actualmente está en fase de elaboración, entre todos los usuarios que deseen participar, la versión 3 del dialecto LaTeX (escrito por Leslie Lamport en 1984), el más extendido de los dialectos del TeX, coordinada por un equipo "The LaTeX team" que pone libremente a disposición de la comunidad científica, semestralmente en servidores internet, los progresos que se van realizando con las ideas y colaboraciones de todos. La aproximación asintótica a esa versión 3 se llama LaTeXe.



El programa TeX es un compilador, no es un editor de textos. De hecho, los autores pueden emplear para crear los textos TEX su editor preferido y esa facilidad también ha contribuido a su difusión. El modo en que LaTeX y TEX interpretan la «forma» que debe tener el documento es mediante etiquetas. Por ejemplo, `\documentclass{article}` le dice a LaTeX que el documento que va a procesar es un artículo. Puede resultar extraño que hoy en día se siga usando algo que no es WYSIWYG, pero las características de LaTeX siguen siendo muchas y muy variadas. También hay varias herramientas (aplicaciones) que ayudan a una persona a escribir estos documentos de una manera más visual (LyX, TeXmacs y otros). A estas herramientas se les llama WYSIWYM («lo que ves es lo que quieres decir»).

Programas para escritores

Procesadores de textos

- [yWriter](#) (Windows): Empezamos con una herramienta sencilla pero práctica, un procesador de texto que permite **organizar un texto extenso en capítulos y escenas**, lo que te ayudará a gestionar tu historia. Su aspecto puede que no te llame mucho la atención, pero en cuanto lo hayas probado verás que te a ser muy útil, pues cada escena creada permite añadir **información de apoyo** como una descripción a modo de resumen, los personajes y los escenarios que aparecen y otras notas para no perder el hilo mientras escribes.
- [Scrivener](#) (Windows, OS X): Más completo que el procesador anterior, Scrivener es todo cuanto necesitas si tienes pensado escribir tu propia novela o un texto extenso. Es de pago (\$40) pero merece la pena porque permite organizar toda la información necesaria para escribir en forma de **fichas, esquemas, notas relacionadas** entre sí,

material gráfico de respaldo, etc. Con Scrivener puedes crear una "biblia" que te ayude a escribir tu texto cómodamente y sin perder detalle de nada, por muy compleja que sea la trama. Además, te será muy útil para tener fichas de tus personajes, localizaciones y demás elementos.

- [7write](#) (Windows, OS X, Online): Similar a la aplicación anterior pero para usar directamente en la Web, 7write está pensada también **específicamente para escritores**. En este caso, puedes instalar un cliente para Windows u OS X o probarlo directamente desde el navegador. Además, 7write tiene la ventaja de que sirve tanto para diseñar la historia como para escribirla e incluso publicarla en formato electrónico en las principales plataformas *online*.
- [Twine](#) (Windows, OS X): Más que un procesador de texto, Twine es una herramienta para organizar de forma gráfica información conectándola entre sí. La aplicación es muy gráfica, mostrando **tarjetas de texto** que puedes enlazar con otras e incluir los datos necesarios para hilar una trama. Por otro lado, también sirve para limitarte a escribir en forma lineal, con un **editor minimalista** más que suficiente.
- [Plume Creator](#) (Windows, OS X, Linux): Parecido a las herramientas anteriores, Plume Creator sirve para escribir una historia en capítulos usando documentos o fichas separados. Así, te será más cómodo y práctico escribir, **dividiendo una gran historia en partes** más pequeñas y digeribles. Por otro lado, cada ficha admite información complementaria, como **personajes o escenarios**.

Herramientas para publicar

- [Bubok](#) (Online): Es la plataforma en español más popular y una de las primeras que ofreció **autoedición para publicar tus novelas** en formato electrónico o papel. Su apartado de descargas es digno de mencionar por las herramientas que ofrece, como manuales y plantillas. Además, cuenta con asesoramiento y foros.
- [Lulu](#) (Online): Otra plataforma para imprimir o publicar en formato online tus libros. Además de en su propia tienda, te permite publicar en Amazon. Podrás crear varios proyectos y gestionarlos cómodamente desde su página web.
- [iBooks Author](#) (OS X): Es la manera más rápida y práctica de **maquetar un libro** y publicarlo en la iBooks Store, la tienda de libros electrónicos de Apple. Ofrece todas las herramientas necesarias para dar forma al texto y añadir **contenido multimedia** e incluso interactivo. Además, ofrece plantillas para ayudarte en la tarea.

Búsqueda de plagios

- [Plagiarisma](#) (Windows, Android, Online): Este servicio de búsqueda de textos repetidos o plagios, soporta más de 190 idiomas y busca en Google, Babylon y Yahoo! Puedes probar con un texto o con una URL directamente. También puedes optar por el documento en formato DOC o PDF.
- [The Plagiarism Checker](#) (Online): Otra opción interesante que te permite **pegar parte del texto** o subir un documento de Word. Cuenta con versión gratuita y de pago, y el resultado suele ser aceptable.
- [Copionic](#) (Online): Este **comparador de textos en español** admite documentos en varios formatos. Necesitarás registrarte, pero a cambio podrás ver si tu texto ha sido copiado a partir de un PDF, un DOC, un PPT o un TXT cualquiera.

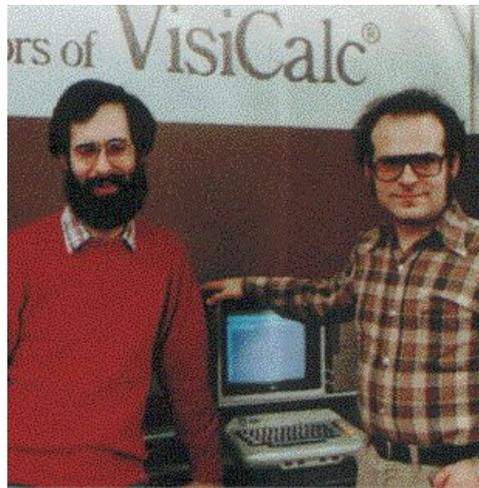
Fuente: [Programas y servicios imprescindibles para escritores. bitelia](#)

Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial 2.5

Hojas de cálculo

Las hojas de cálculo (hojas electrónicas o planillas) nacieron cuando surgió la necesidad de adaptar los sistemas de planificación utilizados en los grandes ordenadores a los microordenadores. Son una combinación de calculadora, lápiz y papel, que unido a la potencia y capacidad de almacenar datos de los ordenadores, las convierten en una herramienta de primerísima importancia en el mundo empresarial.

En 1961 se desveló el concepto de una hoja de cálculo electrónica en el artículo Budgeting Models and System Simulation de Richard Mattessich. Pardo y Landau merecen parte del crédito de este tipo de programas, y de hecho intentaron patentar (patente en EE.UU. número 4398249) algunos de los algoritmos en 1970. La patente no fue concedida por la oficina de patentes por ser una invención puramente matemática. Pardo y Landau ganaron un caso en la corte estableciendo que "algo no deja de ser patentable solamente porque el punto de la novedad es un algoritmo". Este caso ayudó al comienzo de las patentes de software. La primera hoja de cálculo comercializada masivamente (Visicalc, posteriormente comprada por Lotus) nació en 1977 de una idea de un estudiante, Dan Bricklin, de administración de empresas de la Universidad de Harvard (EE.UU.).



Los cálculos empresariales manejan unas cantidades de datos que suelen variar dependiendo de los supuestos, por lo que hasta la invención de la hoja electrónica se había desechado aplicar la informática a ese entorno de trabajo, donde cada caso originaría un programa distinto.



La hoja de cálculo consiste en una tabla o matriz multidimensional que consta de un número de filas y columnas variable según el fabricante. (Ej.: LOTUS 123, una de las primeras en el entorno IBM PC, tenía 8192 filas y 256 columnas, en total más de 2000000 de celdas). Con los datos se pueden representar tipos de gráficos variados, de gran utilidad en ambientes empresariales. Las filas son los datos horizontales y las columnas los verticales. El lugar donde se produce la intersección de una fila y una columna se denomina celda. Las columnas habitualmente se nombran con letras (A,B, ... AA, AB,) y las filas desde 1 en adelante.

Análogamente a como sucede con los editores de textos, existen servicios de hojas de cálculo web (online), en las que el usuario accede a un programa residente en un servidor, a través de internet, no siendo preciso el disponer de la hoja de cálculo en el propio ordenador. Los más conocidos son: EditGrid, ThinkFree, Google Docs (Drive), Zohowriter y Office365 de Microsoft.

Presentaciones

Un programa de presentación es una aplicación software usado para mostrar información, normalmente mediante una serie de pantallas análogas a una serie de diapositivas.

Incluyen tres funciones destacadas: un editor que permite insertar un texto y darle formato, un procedimiento para insertar y manipular imágenes y gráficos y un sistema para mostrar el contenido en forma continua.

El programa más difundido es **Microsoft PowerPoint** desarrollado por la empresa Microsoft para los sistemas operativos Microsoft Windows y Mac OS, ampliamente usado en distintos campos como la enseñanza, negocios, etc. Según las cifras de Microsoft Corporation, cerca de 30 millones de presentaciones son realizadas con PowerPoint cada día. Forma parte de la *suite* Microsoft Office.

Dentro del Software libre hay programas compatibles, como Impress, que incorpora la suite ofimática Apache OpenOffice, LibreOffice Impress, de la suite ofimática LibreOffice, en Latex se dispone de Beamer y KPresenter incluido en [Calligra Suite](#).

Análogamente a las aplicaciones ofimáticas consideradas previamente, existen alternativas a Power Point, en línea. Google Drive es sin duda es una de las más destacadas. Sin embargo la más novedosa es [Prezi](#), que supone una alternativa radicalmente distinta a una presentación convencional. Este servicio apuesta por crear la presentación como un tablero en el que vamos exponiendo las ideas de una forma global. Después creamos efectos de movimiento de un lado a otro de dicho tablero, fijando el foco en aquella idea que estamos exponiendo en cada momento. El resultado es sorprendente. [Animoto](#) es un servicio web enfocado a crear presentaciones a través de las propias fotografías. Photomotr es una aplicación para Facebook, que nos permite seleccionar las fotos que deseamos de nuestro timeline, añadir textos, música y crear y compartir la presentación en la red social. [Zoho Show](#) una otra las opciones más difundidas para trabajar online. [SlideShare](#) es una herramienta específica dedicada a las presentaciones online pero para compartirlas y reproducirlas desde internet, no sirve para crearlas. [Slice Rocket](#) está especializada en el tema de las presentaciones.



Bases de datos

2013-11-09

Autor [Rafael Barzanallana](#)

Introducción

Desde tiempos inmemoriales, los humanos han almacenado los datos en algún tipo de soporte (piedra, papel, madera, etc.) a fin de que quedara constancia. Así mismo estos datos han de ser interpretados para que se conviertan en información útil, interpretación que supone un fenómeno de agrupación y clasificación.

Actualmente las bases de datos son el método preferido para el almacenamiento estructurado de datos. Desde las grandes aplicaciones multiusuario, hasta los teléfonos móviles y las agendas electrónicas utilizan tecnología de bases de datos para asegurar la integridad de los datos y facilitar la labor tanto de usuarios como de los programadores que las desarrollaron.

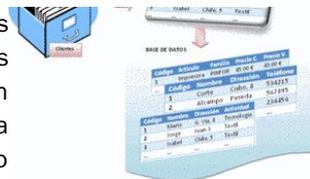
Desde la realización del primer modelo de datos, pasando por la administración del sistema gestor, hasta llegar al desarrollo de la aplicación, los conceptos y la tecnología asociados son muchos y muy heterogéneos. Sin embargo, es imprescindible conocer los aspectos clave de cada uno de estos temas para tener éxito en cualquier proyecto que implique trabajar con bases de datos.

En los años 40 del siglo pasado, los sistemas de archivos generados a través de los primeros lenguajes de programación como [Cobol](#) y [Fortran](#), permitieron almacenar los datos a través de archivos sin formato alguno (texto plano, como por ejemplo cuando se guarda un texto en el editor de textos sin ningún formato) con las únicas funciones de lectura y escritura.

Posteriormente surgió el denominado **sistema de ficheros** que es un conjunto de programas



que prestan servicio a los usuarios finales. Cada programa define y maneja sus propios datos. Los sistemas de ficheros surgieron al tratar de informatizar el manejo de los archivadores manuales con objeto de proporcionar un acceso más eficiente a los datos. En lugar de establecer un sistema centralizado en donde almacenar todos los datos de la organización o empresa, se escogió un modelo descentralizado en el que cada división o departamento almacena y gestiona sus propios datos.



Los sistemas de ficheros presentan una serie de inconvenientes:

- **Separación y aislamiento de los datos.** Cuando los datos se separan en diferentes ficheros, es más complicado acceder a ellos, ya que el programador de aplicaciones debe sincronizar el procesamiento de los distintos ficheros implicados para asegurar que se extraen los datos correctos.
- **Duplicación de datos.** La redundancia de datos existente en los sistemas de ficheros hace que se desperdicie espacio de almacenamiento y lo que es más importante, puede llevar a que se pierda la consistencia de los datos. Se produce una inconsistencia cuando copias de los mismos datos no coinciden.
- **Dependencia de datos.** Ya que la estructura física de los datos (la definición de los ficheros y de los registros) se encuentra codificada en los programas de aplicación, cualquier cambio en dicha estructura es difícil de realizar. El programador debe identificar todos los programas afectados por este cambio, modificarlos y volverlos a probar, lo que cuesta mucho tiempo y está sujeto a que se produzcan errores. A este problema, tan característico de los sistemas de ficheros, se le denomina también falta de independencia de datos lógica-física.
- **Formatos de ficheros no compatibles.** Ya que la estructura de los ficheros se define en los programas de aplicación, es completamente dependiente del lenguaje de programación. La incompatibilidad entre ficheros generados por distintos lenguajes hace que los ficheros sean difíciles de procesar de modo conjunto.
- **Consultas fijas y proliferación de programas de aplicación.** Desde el punto de vista de los usuarios finales, los sistemas de ficheros fueron un gran avance comparados a los sistemas manuales. Como consecuencia de esto, creció la necesidad de realizar distintos tipos de consultas de datos, sin embargo, los sistemas de ficheros son muy dependientes del programador de aplicaciones: cualquier consulta o informe que se quiera realizar debe ser programado por él. En algunas organizaciones se conformaron con fijar el tipo de consultas e informes, siendo imposible realizar otro tipo de consultas que no se hubieran tenido en cuenta a la hora de escribir los programas de aplicación.

Los inconvenientes de los sistemas de ficheros se pueden atribuir a dos factores:

- La definición de los datos se encuentra codificada dentro de los programas de aplicación, en lugar de estar almacenada aparte y de forma independiente.
- No hay control sobre el acceso y la manipulación de los datos más allá de lo impuesto por los programas de aplicación.

Definición y características de un Sistema Gestor de Bases de Datos

El objetivo básico de cualquier base de datos es el almacenamiento de símbolos, números y letras carentes de un significado en sí, que mediante un tratamiento adecuado se convierten en información útil. Un ejemplo podría ser el siguiente dato: 20121224, con el tratamiento correcto podría convertirse en la siguiente información: "Fecha de nacimiento: 24 de diciembre del año 2012".

Según van evolucionando en el tiempo, las necesidades de almacenamiento de datos van creciendo y con ellas las necesidades de transformar los mismos datos en información de muy diversa naturaleza. Esta información es utilizada como herramientas de trabajo y soporte para la toma de decisiones por un gran colectivo de profesionales que consideran dicha información como base de su actividad. Por este motivo el trabajo del diseñador de bases de datos es cada vez más delicado, un error en el diseño o en la interpretación de datos puede dar lugar a información incorrecta y conducir al usuario a la toma de decisiones equivocadas. Se hace necesario la creación de un sistema que ayude al diseñador a crear estructuras correctas y fiables, minimizando los tiempos de diseño y explotando todos los datos, así nació la metodología de diseño de bases de datos.

Se puede definir una **base de datos**, como un fichero en el cual se almacena información de cualquier tipo. En dicho fichero la información se guarda en campos o delimitadores, por ejemplo, podemos almacenar el nombre y apellidos de las personas de modo separado, de ésta forma es posible obtener del fichero todos los nombres o todos los apellidos, tanto de forma separada como conjunta. Normalmente el número de campos que se tienen en una base varía según las

necesidades en cuanto a gestión de datos, de forma que después se pueda explotar la información de forma ordenada y separada, aunque el resto de la información sigue almacenada y guardada en la base de datos.

Una base de datos, no es sólo el fichero en donde están datos, sino que en dicho archivo se encuentra la estructura de los datos, así que para saber qué longitud tiene cada campo, hay que conocer como se llama el campo y qué longitud en caracteres tiene, así como el tipo de datos en dicho campo, porque puede contener desde letras a números o incluso otros datos más complejos, dependiendo de la estructura de la base y del sistema gestor.

En realidad aparte de los datos que son almacenados en el archivo, también otra serie de datos, en los que se informa del tipo de campo, los campos y la longitud de cada campo, es lo que se llama gestor de datos, que permite saber que cada registro (un registro es una suma de campos, por ejemplo a Marisol Collazos, Marisol lo guardamos en el campo Nombre y Collazos en el campo Apellidos, cada registro es cada persona que almacenamos en la base, osea una persona es un registro y cada registro está constituido por los campos Nombre y Apellido).

Un Sistema Gestor de Bases de Datos (SGBD) es una serie de recursos para manejar grandes volúmenes de información, sin embargo no todos los sistemas que manejan información son bases de datos.

Para trabajar de un modo más efectivo, en 1964, se diseñaron los primeros **Gestores de Base de Datos** (SGBD o DBMS), por medio de los que se pretendía dar un cambio total a los sistemas de archivos. Con los DBMS se creó el concepto de administración de datos, por medio de actividades integradas que permiten verlos físicamente en un almacenamiento único pero lógicamente se manipulan a través de esquemas compuestos por estructuras donde se establecen vínculos de integridad, métodos de acceso y organización física sobre los datos, permitiendo así obtener valores agregados de utilización tales como: manejo de usuarios, seguridad, atomicidad e independencia física y lógica de los datos, entre otros.

Los sistemas de bases de datos tienen su origen en el proyecto estadounidense Apolo de mandar al hombre a la luna, gran cantidad de información que requería el proyecto. La primera empresa encargada del proyecto, NAA (*North American Aviation*), desarrolló un software denominado GUAM (*General Update Access Method*) que estaba basado en el concepto de que varias piezas pequeñas se unen para formar una pieza más grande, y así sucesivamente hasta que el producto final está ensamblado.

El primer sistema gestor de bases de datos comercial, IDS (*Integrated Data Store*) de General Electric y Bull, se diseñó bajo el concepto de modelo de datos en red (Bachman, 1965). Posteriormente se desarrolló el IMS (*Information Management System*) de IBM, sobre el concepto del modelo de datos jerárquico. A estos sistemas se accedía normalmente mediante lenguajes de programación como COBOL usando interfaces de bajo nivel, lo cual implicaba que las tareas de creación de aplicaciones y mantenimiento de los datos fueran controlables, aunque bastante complejas.

Durante los años ochenta del siglo pasado aparecen y se difunden rápidamente los ordenadores personales. También surge software para estos equipos monousuario (por ejemplo, dBase y sus derivados, Access), con los cuales es fácil crear y utilizar conjuntos de datos, y que se denominan *personal data bases*. El hecho de denominar SGBD a estos primeros sistemas para PC es un poco forzado, ya que no aceptaban estructuras complejas ni interrelaciones, ni podían ser utilizados en una red que sirviese simultáneamente a muchos usuarios de diferentes tipos. Sin embargo, algunos, con el tiempo, se han ido convirtiendo en auténticos SGBD.

Actualmente, los SGBD relacionales están en plena transformación para adaptarse a tres tecnologías de éxito reciente, fuertemente relacionadas: la multimedia, la de orientación a objetos (OO) e internet y la web.

Sin embargo, algunas aplicaciones no tienen suficiente con la incorporación de tipos especializados en multimedia. Necesitan tipos complejos que el desarrollador pueda definir a medida de la aplicación. En definitiva, se necesitan tipos abstractos de datos (TAD). Los SGBD más recientes ya incorporan esta posibilidad, y abren un amplio mercado de TAD predefinidos o librerías de clases.

Esto conduce a la orientación a objetos (OO). El éxito de la OO al final de los años ochenta, en el desarrollo de software básico, en las aplicaciones de ingeniería industrial y en la construcción de interfaces gráficas con los usuarios, ha hecho que durante la década de los noventa se extendiese en prácticamente todos los campos de la informática.

La amplia difusión de la web ha dado lugar a que los SGBD incorporen recursos para ser servidores de páginas web, como por ejemplo la inclusión de SQL en páginas web en lenguaje HTML, SQL incorporado en Java, etc.

Durante estos últimos años se ha empezado a extender un tipo de aplicación de las BD denominado *Data Warehouse*, o almacén de datos, que también produce algunos cambios en los SGBD relacionales del mercado.

Un sistema de bases de datos debe responder a las siguientes características:

- **Abstracción de la información.** Ahorran a los usuarios detalles acerca del almacenamiento físico de los datos. Da lo mismo si una base de datos ocupa uno o cientos de archivos, este hecho se hace transparente al usuario. Así, se definen varios niveles de abstracción.
- **Independencia de los Datos.** Es decir, que los datos nunca dependen del programa y por tanto cualquier aplicación pueda hacer uso de ellos.
- **Reducción de la Redundancia.** Redundancia es la existencia de duplicación de los datos, al reducir ésta al máximo conseguimos un mejor aprovechamiento del espacio y además evitamos que existan inconsistencias entre los datos. Las inconsistencias se dan cuando nos encontramos con datos contradictorios.
- **Seguridad.** Un SGBD debe permitir que tengamos un control sobre la seguridad de los datos, frente a usuarios malintencionados que intenten leer información no permitida; frente a ataques que deseen manipular o destruir la información; o simplemente ante las torpezas de algún usuario autorizado.
- **Integridad.** Se trata de adoptar las medidas necesarias para garantizar la validez de los datos almacenados. Se trata de proteger los datos ante fallos de hardware, datos introducidos por usuarios descuidados, o cualquier otra circunstancia capaz de corromper la información almacenada. Los SGBD proveen mecanismos para garantizar la recuperación de la base de datos hasta un estado consistente conocido en forma automática.
- **Respaldo.** Los SGBD deben proporcionar una forma eficiente de realizar copias de seguridad de la información almacenada en ellos, y de restaurar a partir de estas copias los datos que se hayan podido perder. - **Control de la concurrencia.** En la mayoría de entornos (excepto quizás el personal), lo más habitual es que sean muchas las personas que acceden a una base de datos, bien para recuperar información, bien para almacenarla. Y es también frecuente que dichos accesos se realicen de forma simultánea. Así pues, un SGBD debe controlar este acceso concurrente a la información, que podría derivar en inconsistencias.
- **Manejo de transacciones.** Una transacción es un programa que se ejecuta como una sola operación. Esto quiere decir que el estado luego de una ejecución en la que se produce un fallo es el mismo que se obtendría si el programa no se hubiera ejecutado. Los SGBD proveen mecanismos para programar las modificaciones de los datos de una forma mucho más simple que si no se dispusiera de ellos.
- **Tiempo de respuesta.** Lógicamente, es deseable minimizar el tiempo que el SGBD tarda en darnos la información solicitada y en almacenar los cambios realizados.

Modelo relacional

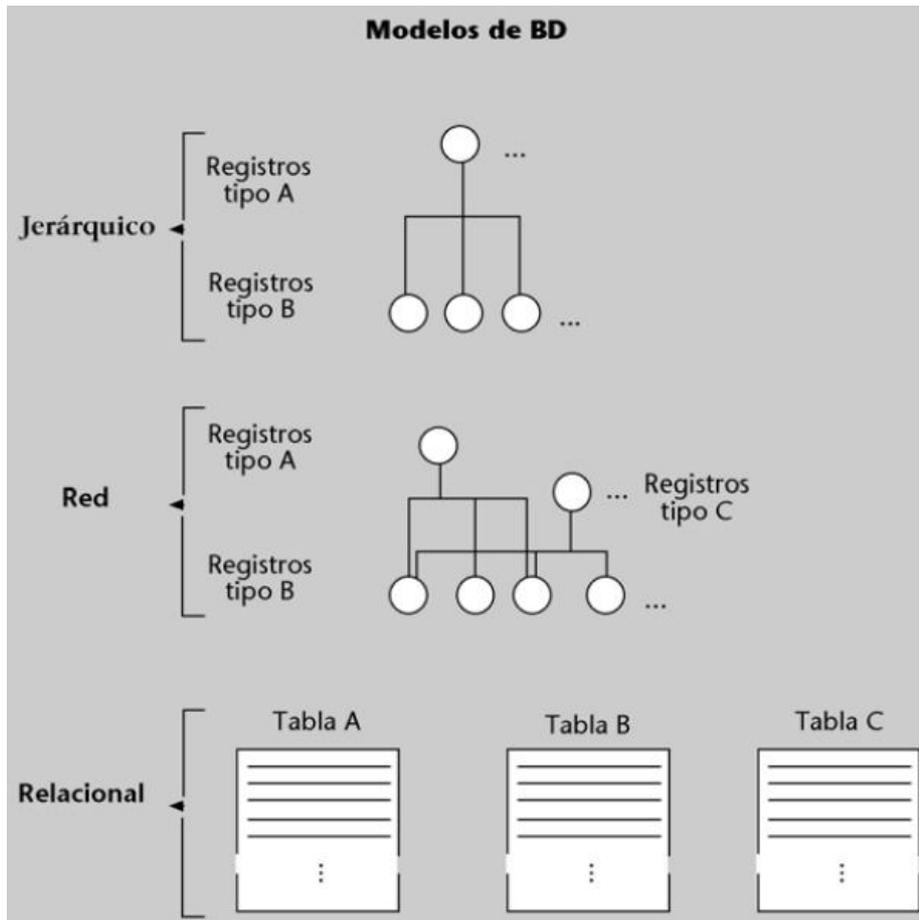
El modelo relacional es el más utilizado en la actualidad para modelar problemas reales y administrar datos dinámicamente. Fue propuesto en 1970 por [Edgar Frank Codd](#), de los laboratorios IBM en San José (California), no tardó en consolidarse como un nuevo paradigma en los modelos de base de datos. Su idea fundamental es el uso de "[relaciones](#)". Estas relaciones podrían considerarse en forma lógica como conjuntos de datos llamados "tuplas". Pese a que ésta es la teoría de las bases de datos relacionales creadas por Edgar Frank Codd, la mayoría de las veces se conceptualiza de una manera más fácil de imaginar. Esto es pensando en cada relación como si fuese una tabla que está compuesta por registros (las filas de una tabla), que representarían las tuplas, y campos (las columnas de una tabla).

En este modelo, el lugar y la forma en que se almacenen los datos no tienen relevancia (a diferencia de otros modelos como el jerárquico y el de red). Esto tiene la considerable ventaja de que es más fácil de entender y de utilizar para un usuario esporádico de la base de datos. La información puede ser recuperada o almacenada mediante "consultas" que ofrecen una amplia flexibilidad y poder para administrar la información.

El lenguaje más habitual para construir las consultas a bases de datos relacionales es SQL, *Structured Query Language* o "Lenguaje Estructurado de Consultas", un estándar implementado por los principales motores o sistemas de gestión de bases de datos relacionales. La versión libre es muy utilizada, se denomina mySql, aunque la tendencia es usar una nueva llamada MariaDB.

Estos últimos años se está extendiendo el modelo de BD relacional con objetos. Se trata de ampliar el modelo relacional, añadiéndole la posibilidad de que los tipos de datos sean tipos abstractos de datos, TAD. Esto acerca los

sistemas relacionales al paradigma de la OO. Los primeros SGBD relacionales que dieron esta posibilidad fueron Oracle (versión 8), Informix (versión 9) e IBM/DB2/UDB (versión 5).



Estructura de las Bases de Datos

Relacionales

Es la estructura más utilizada actualmente. Los datos están estructurados en tablas:

- Cada fila es un registro o entidad.
- Cada columna es un campo de ese registro.

Esta estructura es similar al concepto matemático de relación, por ello ha tenido tanto auge, ya que todas las teorías y reglas matemáticas sobre relaciones son aplicables, lo que hace que sea fácil de formalizar.

A la tabla se le llama relación, y a cada fila tupla; a cada columna de una tupla se le llama atributo, es en esto en lo que se diferencia del modelo matemático.

Es habitual considerar los siguientes convencionalismos:

Los nombres de relaciones siempre en minúsculas.

Cada tupla se puede representar por una variable de tupla.

Cada atributo se representa por su nombre.

Cardinalidad = N° de tuplas de una relación.

Grado = N° de atributos de la relación.

Cada atributo puede tomar valores dentro de su dominio de atributo (conjunto de valores posibles)

Esquema = Definición global y general de una relación.

El esquema de una relación se representa en letras mayúsculas: $r(R)$ donde r sería el nombre de la relación y R el

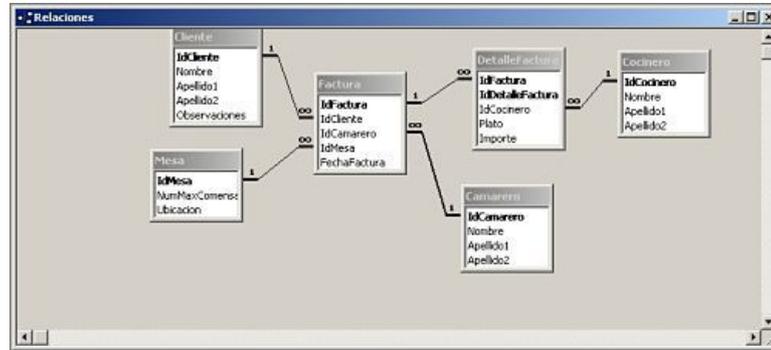
nombre del esquema. Formato de un esquema: Nom_esquema = (lista de atributos con sus dominios).

Ejemplo:

Alumnos = (dni: dom_dni; nombre: dom_nombre; edad: dom_edad).

Obsérvese que la primera letra de Alumnos es mayúscula (es un esquema).

Instancia de una relación = Información que contiene una relación en un momento determinado.



Soportes de la información

Son los dispositivos que almacenan los datos, hay dos tipos:

- Soportes de Acceso Directo a los datos (Ej.: discos). Son los más empleados.
- Soportes de Acceso Secuencial (Ej.: cintas magnéticas). Se suelen usar en copias de seguridad.

Cilindro lógico: Está formado por todas las pistas que tengan el mismo número en todos los discos del disco duro. Tiene importancia cuando hablamos de la velocidad en la transferencia, la información que se quiere leer simultáneamente se almacena en el mismo cilindro lógico para evitar tener que desplazar a menudo el brazo de las cabezas lectoras.

Características de soportes magnéticos. Para el caso de las cintas y discos magnéticos podemos mencionar las características mínimas que debemos conocer:

Características de las cintas

- Densidad de grabación = nº de bytes (octetos) por pulgada (que equivale a 2.54 cm), que es una unidad no legal en la mayoría de los países, donde es obligatorio el uso del Sistema Internacional de Unidades (bpi).

Normalmente la cinta contiene varias pistas, de forma que una densidad de 800 bpi, representa tener grabados 800 caracteres por pulgada, o lo que es lo mismo 315 caracteres por centímetro.

- Capacidad bruta = nº de bytes que puede almacenar.

Se calcula multiplicando la densidad de grabación (bpi) por su longitud, que suele venir dada en pies (1 pie = 12 pulgadas). Por ejemplo una cinta con una densidad de grabación de 800 bpi y una longitud de 3200 pies podrá almacenar:

capacidad = 3200 x 12 x 800 = 30 720 000 bytes.

- Velocidad de transferencia = nº de bytes que se pasan a la CPU por segundo

Normalmente en la información de las cintas viene la velocidad de lectura/escritura en pulgadas por segundo (ips), por lo que es necesario calcular la velocidad de transferencia. Por ejemplo en una cinta con una velocidad de 75 ips con una densidad de grabación de 800 bpi, tendríamos:

Velocidad de transferencia = 75 ips x 800 bpi = 60000 bps = 60 Kb/s

Características de los discos

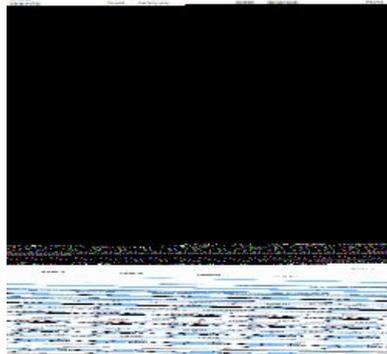
- Capacidad = nº de bytes que puede almacenar

Normalmente viene dado en Kbyte, Mbyte, o Gigabyte (byte es equivalente a octeto)

- Velocidad de transferencia. Es lo mismo que para la cinta cuando la lectura se hace de forma secuencial. Viene expresada en Kb/s

- Tiempo medio de acceso, es el tiempo medio que se tarda en acceder a un registro. Viene expresado en milisegundos. Ejemplo: 38.4 ms

Normalmente la información que va a ser manejada con frecuencia se almacenará en discos, mientras que las cintas se suelen reservar casi exclusivamente para las copias de seguridad.



Minería de datos (*data mining*)

La minería de datos (DM) por las siglas en inglés *data mining* (es la etapa de análisis de *Knowledge Discovery in Databases* o KDD) es el proceso de extraer conocimiento útil y comprensible, previamente desconocido, desde grandes cantidades de datos almacenados en distintos formatos, es un campo de las ciencias de la computación. Las herramientas de *data mining* predicen futuras tendencias y comportamientos, permitiendo por ejemplo la toma de decisiones en los negocios.

El término es una palabra de moda, y es frecuentemente mal utilizado para referirse a cualquier forma de datos a gran escala o procesamiento de la información (recolección, extracción, almacenamiento, análisis y estadísticas), pero también se ha generalizado a cualquier tipo de sistema de apoyo informático decisión, incluyendo la inteligencia artificial, aprendizaje automático y la inteligencia empresarial.

La principal diferencia entre la minería de datos y las estadísticas tradicionales es que la primera consiste en trabajar con los datos de observación, mientras que la segunda comprende datos experimentales controlados.

El *data mining* utiliza el análisis matemático para deducir los patrones y tendencias que existen en los datos. Normalmente, estos patrones no se pueden detectar mediante la exploración tradicional de los datos porque las relaciones son demasiado complejas o porque hay demasiado datos.

Un ejemplo de la aplicación práctica de la minería de datos sería la de clasificar a los estudiantes de una universidad de acuerdo a su rendimiento académico, para posteriormente encontrar patrones ocultos y reglas que los caractericen; basado en las relaciones que se establecen entre el centro de procedencia de los estudiantes, nivel de escolaridad de los padres y provincia de origen con sus resultados académicos en el primer curso en la universidad. Estos resultados pueden mejorar el proceso de formación académica y elevar la calidad de la enseñanza en la Universidad.

Otra de las aplicaciones prácticas más habituales es analizar el comportamiento de compra de los clientes de las grandes superficies para colocar ciertos productos en la misma zona, provocando una mayor compra por impulso y asociación.

Un proceso típico de minería de datos consta de los siguientes pasos generales:

- **Selección del conjunto de datos**, tanto en lo que se refiere a las variables objetivo (aquellas que se quiere predecir, calcular o inferir), como a las variables independientes (las que sirven para hacer el cálculo o proceso),

como posiblemente al muestreo de los registros disponibles.

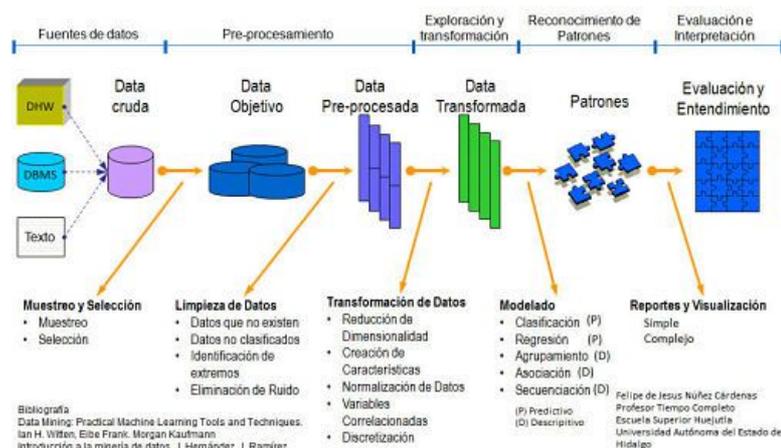
- **Análisis de las propiedades de los datos**, en especial los histogramas, diagramas de dispersión, presencia de valores atípicos y ausencia de datos (valores nulos).

- **Transformación del conjunto de datos de entrada**, se realizará de diversas formas en función del análisis previo, con el objetivo de prepararlo para aplicar la técnica de minería de datos que mejor se adapte a los datos y al problema, a este paso también se le conoce como preprocesamiento de los datos. - **Seleccionar y aplicar la técnica de minería de datos**, se construye el modelo predictivo, de clasificación o segmentación.

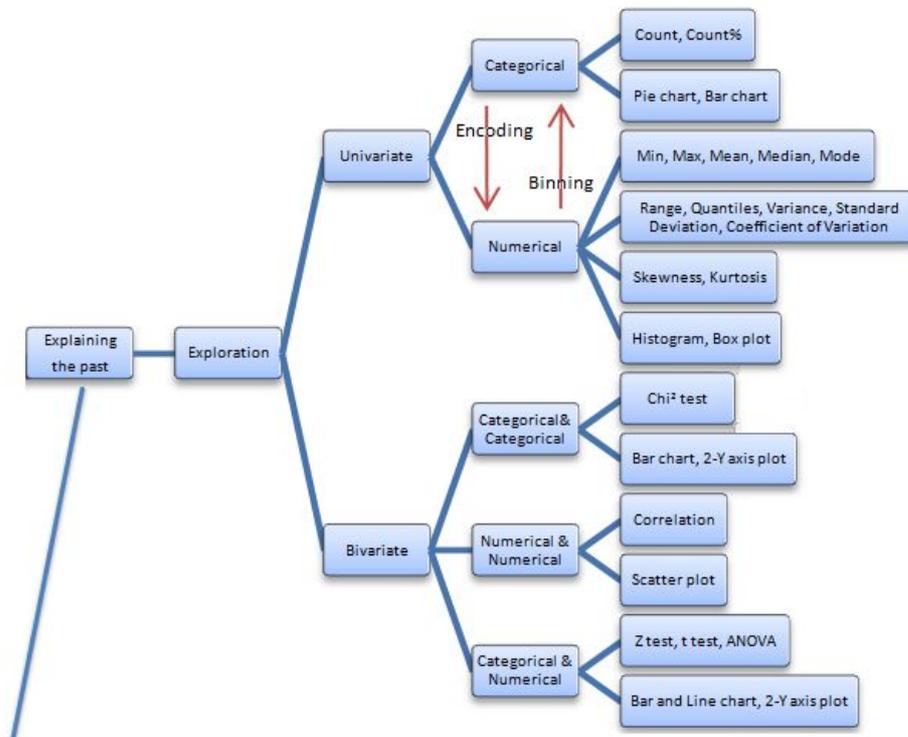
- **Extracción de conocimiento**, mediante una técnica de minería de datos, se obtiene un modelo de conocimiento, que representa patrones de comportamiento observados en los valores de las variables del problema o relaciones de asociación entre dichas variables. También pueden usarse varias técnicas a la vez para generar distintos modelos, aunque generalmente cada técnica obliga a un preprocesado diferente de los datos.

- **Interpretación y evaluación de datos**, una vez obtenido el modelo, se debe proceder a su validación comprobando que las conclusiones que arroja son válidas y suficientemente satisfactorias. En el caso de haber obtenido varios modelos mediante el uso de distintas técnicas, se deben comparar los modelos en busca de aquel que se ajuste mejor al problema. Si ninguno de los modelos alcanza los resultados esperados, debe alterarse alguno de los pasos anteriores para generar nuevos modelos.

Si el modelo final no superara esta evaluación el proceso se podría repetir desde el principio o, si el experto lo considera oportuno, a partir de cualquiera de los pasos anteriores. Esta retroalimentación se podrá repetir cuantas veces se considere necesario hasta obtener un modelo válido.



En la web de Universidad de Toronto se puede encontrar este práctico [Mapa de Introducción al data mining](#), en el se muestran organizadas las diferentes fases habituales de un proceso de minería de datos, y las técnicas o algoritmos que se pueden utilizar en cada fase. Cada fase, agrupación o algoritmo está representado en un botón en el que se puede hacer click y llegar a una página de detalle del mismo.



Programas gratuitos de código abierto de minería de datos

Orange es una base de datos de minería y de los componentes y de aprendizaje automático suite de software que cuenta con fácil y potente, rápido y versátil de programación visual frontal-end para el análisis exploratorio de datos y visualización, y los enlaces de Python y bibliotecas de secuencias de comandos. Contiene juego completo de componentes para preprocesamiento de datos, característica que anota y filtrado, modelado, evaluación del modelo, y las técnicas de exploración. Está escrito en C++ y Python, y su interfaz gráfica de usuario se basa en el marco de Qt multiplataforma.

RapidMiner, antes llamado YALE (Yet Another Learning Environment), es un ambiente para aprendizaje automático y minería de datos de los experimentos que se utiliza para la investigación y en el mundo real los datos de tareas de minería de ambos. Permite a los experimentos que se compone de un gran número de operadores arbitrariamente encajables, que se detallan en los archivos XML y se hacen con la interfaz gráfica de usuario de RapidMiner. RapidMiner ofrece más de 500 operadores de máquina principal para todos los procedimientos de aprendizaje, y también se combina el aprendizaje de los regímenes y los evaluadores de atributos del medio ambiente de Weka aprendizaje. Está disponible como una herramienta independiente para el análisis de datos y como un motor de datos, minería de datos que se pueden integrar en sus propios productos.

Escrito en Java, **Weka** (*Waikato Environment for Knowledge Analysis*) es una conocida suite de software para el aprendizaje y la máquina que soporta varias tareas de minería de datos típicos, especialmente los datos del proceso previo, el agrupamiento, clasificación, regresión, visualización y selección de características. Sus técnicas se basan en la hipótesis de que los datos están disponibles en un único archivo plano o una relación, donde se etiqueta cada punto de datos por un número fijo de atributos. WEKA proporciona acceso a bases de datos SQL utilizando Java Database Connectivity y puede procesar el resultado devuelto por una consulta de base de datos. Su interfaz de usuario principal es el Explorer, pero la misma funcionalidad que se puede acceder desde la línea de comandos o a través de la interfaz basada en componentes de flujo de conocimientos.

Diseñado para los científicos, ingenieros y estudiantes, **jHepWork** es un país libre y de código abierto de análisis de estructura de datos que se crea como un intento de hacer un análisis de entorno de datos usando paquetes de código abierto con una interfaz de usuario comprensible y para crear una herramienta competitiva para programas comerciales. Esto se hace especialmente para las parcelas científicas interactivas en 2D y 3D y contiene numérica bibliotecas científicas implementado en Java para funciones matemáticas, los números al azar, y otros algoritmos de minería de datos. jHepWork se basa en un lenguaje de programación de alto nivel Jython, pero Java codificación también se puede utilizar para llamar a bibliotecas jHepWork numérica y gráfica.

KNIME (*Konstanz Information Miner*) es de uso fácil y comprensible, y de fuente abierta de integración de datos, procesamiento, análisis, y la plataforma de exploración. Se ofrece a los usuarios la capacidad de crear de forma visual los flujos de datos o tuberías, ejecutar selectivamente algunos o todos los pasos de análisis, y luego estudiar los

resultados, modelos y vistas interactivas. KNIME está escrito en Java y está basado en Eclipse y hace uso de su método de extensión para apoyar plugins proporcionando así una funcionalidad adicional. A través de plugins, los usuarios pueden añadir módulos de texto, imagen, y el procesamiento de series de tiempo y la integración de varios otros proyectos de código abierto, tales como el lenguaje de programación de R, WEKA, el Kit de desarrollo de la Química, y LIBSVM.

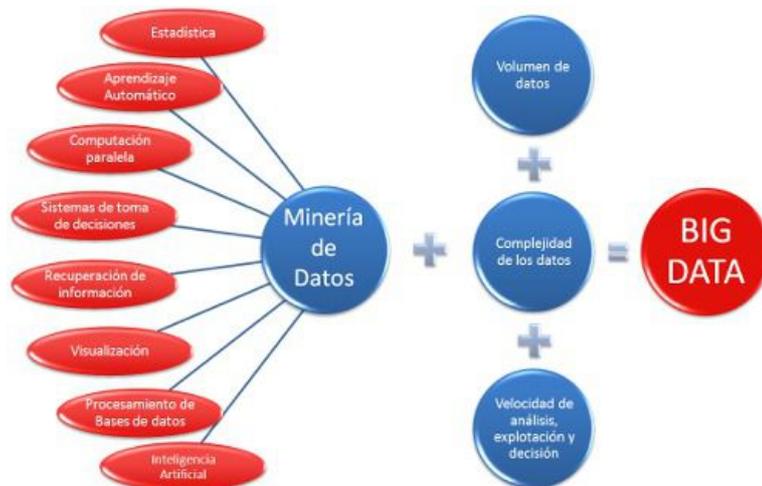
Fuente: [TechSource](#) | [Fraterneo](#)

Big data

El *big data* no es más que un derivado de todos los conceptos anteriores, uniendo tres conceptos básicos:

- Volumen de datos: de un tamaño más que considerable
- Complejidad de los datos: en cuanto a su dificultad de tratamiento, lo que denomina "datos desestructurados" (imágenes, vídeo, texto, ...)
- Velocidad de análisis, explotación y decisión: siendo el objetivo máximo el 'tiempo real', minimizando el tiempo entre la entrada de información *input* en el proceso y las decisiones.

Su diferencia fundamental con la minería de datos es la velocidad de resolución, es fundamental tener data todavía está hoy en desarrollo, dado que en la actualidad la mayor parte de la información está desestructurada, y se prevé que será fundamental en los próximos 5 ó 10 años, cuando su desarrollo esté más maduro y existan operadores especializados en ello.



Algunas aplicaciones de big data

- **Para temas de Seguridad en internet:** por ejemplo en algunos portales gratuitos de gestión de correo, como Gmail o Outlook en línea (anteriormente Hotmail), cuando se tiene constancia de que se ha realizado una conexión desde un lugar no habitual, como por ejemplo si nos encontramos de vacaciones en un sitio alejado de los habituales de nuestras ubicaciones físicas habituales, se genera un aviso mediante el cual nos piden la confirmación de que hemos sido nosotros los que hemos conectado al servicio desde dicho lugar, para cerciorarnos de la autenticidad de las credenciales del usuario.
- **Otro caso de seguridad en internet:** la utilización de métodos heurísticos bayesianos para la clasificación de correo electrónico como spam.
- **En seguridad económica,** cuando las entidades financieras realizan defensa contra el fraude *online*, en este caso el análisis de datos es fundamental para conocer comportamientos anormales en las operaciones realizadas por un cliente. Por ejemplo, si se detecta una operación anormal en la cuenta de un usuario, como que la misma implique una cantidad anormalmente alta en una compra, una transferencia no periódica con parámetros, o una compra realizada desde un lugar o comercio no habitual, se procede al aviso al usuario para comprobar la autenticidad de la misma.

Otro ejemplo de la utilización de la minería de datos, en seguridad es en las *Smart Cities*, por ejemplo en el caso de las compañías eléctricas, para prevenir caídas de servicio se trata de compensar las cargas de demanda de energía, desplegando una mayor oferta por el proveedor en aquellos lugares, servicios o compañías que lo demanden. Para ello es necesaria la instalación de determinados medidores que den información a las compañías y, con el tratamiento de esos datos, poder realizar los procesos de añadir mayor capacidad en determinados momentos. Además se pueden utilizar algoritmos de medición de cargas de demanda para descubrir posibles consumos fraudulentos en determinadas actividades.

La inversión en análisis de información se encuentra entre las prioridades de las empresas que han identificado que, mediante el estudio de los datos existentes en las organizaciones, aumenta el rendimiento empresarial.

Una prueba de ello es que la inversión en **big data** sigue aumentando en 2013. Compañías de sectores como media y comunicación, banca y servicios, según los últimos datos de Gartner, encabezan las inversiones, cuyo incremento de la demanda alcanzará 4.4 millones de puestos de trabajo a nivel mundial hasta 2015. Por su parte, la disciplina de Business Intelligence también tiene previsto un crecimiento del 7% de facturación en el uso de soluciones de inteligencia de negocio de código abierto, según Gartner. Además, desde esta consultora se afirma que las plataformas de análisis open source ya han alcanzado un nivel de madurez acorde al mercado.

NSA

PRISM, XKeyscore, y una gran cantidad de información clasificada que es gestionada por el programa de vigilancia de la Agencia de Seguridad Nacional ha salido a la luz desde que Edward Snowden comenzó su fuga en mayo de 2013. ¿Cuántos datos hay? ¿Cómo la gestiona el gobierno? ¿Qué están aprendiendo acerca de ti? Seguidamente se muestra una guía de la minería de datos efectuada por la NSA.

La mayoría de las personas se introdujeron en el arcano mundo de la **minería de datos** cuando el contratista, de la Agencia Nacional de Seguridad (de EE.UU.), Edward Snowden presuntamente filtró documentos secretos que detallan cómo el gobierno de EE.UU. utiliza la técnica para rastrear a terroristas. El fallo de seguridad reveló que el gobierno reúne miles de millones de piezas de datos de las llamadas de teléfonos, correos electrónicos, fotos y vídeos de Google, Facebook, Microsoft y otros gigantes de las comunicaciones, a continuación, rastrea a través de la información para obtener pistas sobre amenazas a la seguridad nacional. La revelación causó un escándalo mundial sobre la inviolabilidad de la vida privada, la necesidad de seguridad y los peligros del secreto gubernamental. La gente con razón se han preocupado porque el gobierno obtiene los datos, de todos nosotros, pero no se ha prestado la misma atención sobre lo que en realidad se hace con ellos.

El panorama de la información

¿Qué cantidad de datos producimos? Un estudio reciente realizado por IBM estima que la humanidad crea 2.5 trillones de bytes de datos cada día, (si estos bytes de datos fueran centavos situados de forma plana, darían la vuelta a la tierra cinco veces.) Este total incluye la información almacenada -fotos, vídeos, mensajes de medios sociales, archivos de procesamiento de texto, registros de las llamadas telefónicas, registros financieros, y los resultados de los experimentos- y datos que normalmente existen un momento, como el contenido de llamadas telefónicas y chats de Skype, por ejemplo.

Información de Interés. El concepto detrás de la operación de extracción de datos de la NSA es que esta información digital puede ser analizada para establecer conexiones entre las personas, y estos vínculos pueden generar oportunidades de investigación. Sin embargo, con el fin de examinar los datos, tienen que ser recogidos de todos. Como dice el dicho de minería de datos: para buscar una aguja en un pajar, primero tienes que construir un pajar.

Los datos deben ser etiquetados antes de que sean almacenados. La minería de datos se basa en etiquetas de metadatos que permiten a los algoritmos identificar las conexiones. Los metadatos son datos sobre los datos -por ejemplo, los nombres y tamaños de los archivos de su ordenador. En el mundo digital, la etiqueta colocada en los datos se llama una etiqueta. Los datos de marcado es un primer paso necesario para la minería de datos, ya que permite a los analistas (o el software que utilizan) clasificar y organizar la información para que pueda ser registrada y procesada. El etiquetado también permite a los analistas analizar la información sin examinar su contenido. Se trata de una cuestión jurídica importante en la minería de datos de NSA porque las comunicaciones de ciudadanos estadounidenses y residentes permanentes legales en EE.UU. no pueden examinarse sin una orden judicial. Los metadatos en una etiqueta no tiene esa protección, así que los analistas los pueden utilizar para detectar comportamientos sospechosos sin temor a infringir la

ley.

Búsqueda de patrones en el ruido. La firma de análisis de datos IDC estima que sólo el tres por ciento de la información en el universo digital está marcado cuando se crea, por lo que la NSA tiene un programa de software sofisticado que pone miles de millones de marcadores de metadatos a la información que recoge. Estas etiquetas son la columna vertebral de cualquier sistema que gestiona los vínculos entre los diferentes tipos de datos, tales como video, documentos y registros telefónicos. Por ejemplo, la minería de datos podría llamar la atención de un sospechoso en una lista de vigilancia que descargue propaganda terrorista, visitas a sitios web para fabricar bombas, y además compra una olla a presión. (Este patrón coincide con el comportamiento de los hermanos Tsarnaev, acusados de colocar bombas en el maratón de Boston.) Esta táctica supone que los terroristas tienen perfiles de datos muy definidos, algo que dudan muchos expertos en seguridad.

Software libre y secreto. La NSA ha sido un gran promotor de software que puede manejar grandes bases de datos. Uno de estos programas se llama Accumulo, y si bien no hay evidencia directa de que se está utilizando en el esfuerzo para controlar las comunicaciones mundiales, fue diseñado precisamente para marcado de miles de millones de piezas de datos dispares, no organizados. Es una herramienta personalizada de la agencia secreta, que se basa en la programación de Google, en realidad es de código abierto. Este año una compañía llamada Sqrrl la comercializa y espera que las industrias de la salud y las finanzas la van a usar para gestionar sus propios conjuntos de datos.

Los Mineros: ¿Quién lo hace? La NSA, y el gobierno federal, está autorizado para espiar las comunicaciones extranjeras. La agencia además tiene una gran cantidad de datos, trillones de piezas de comunicación generadas por gente de todo el mundo. La NSA no persigue a los delincuentes, terroristas y espías que identifica, sino que tamiza la información en nombre de otros actores gubernamentales como el Pentágono, la CIA y el FBI. Estos son los pasos básicos: Para empezar, uno de los 11 jueces del Tribunal Secret *Foreign Intelligence Surveillance* (FISA) admite una solicitud de una agencia gubernamental para autorizar un registro de los datos recogidos por la NSA. Una vez autorizados, la mayoría de las aplicaciones de las solicitudes primero van a la Unidad de Vigilancia de Comunicaciones Electrónicas del FBI (ECSU), de acuerdo con diapositivas tomadas por Snowden. Agentes del FBI revisan la solicitud para asegurarse de que el objetivo no son ciudadanos estadounidenses. ECSU pasa las peticiones correspondientes a la Unidad de Tecnología del FBI, que intercepta los datos que obtiene de la información de los servidores de la compañía de internet y luego la pasa a la NSA para examinar los programas de minería de datos. (Muchas empresas de comunicación han negado que abran sus servidores a la NSA, los funcionarios federales dicen que cooperan, No está claro que es lo correcto.). La NSA luego pasa la información pertinente a la agencia gubernamental que la solicitó.

Que es la NSA hasta el momento

Minería *Phone-Metadata* arrastrado a la Luz. La controversia comenzó cuando Snowden reveló que el gobierno de EE.UU. estaba recogiendo metadatos de los registros telefónicos de los clientes de Verizon, incluyendo a millones de estadounidenses. A petición del FBI, el juez Roger Vinson de la Corte FISA, emitió una resolución que obliga a la empresa a entregar sus registros telefónicos. No se recogió el contenido de la resolución, pero los funcionarios de seguridad nacional lo llaman "un sistema de alerta temprana" para la detección de complotos terroristas.

Se hace público PRISM. Snowden expuso otro esfuerzo de vigilancia de la NSA, llamado US-984XN. Cada plataforma de recogida o fuente de información en bruto se le da un nombre, llamado Signals Intelligence Activity Designator (SIGAD) y un nombre en clave. SIGAD US-984XN es más conocido por su nombre en clave: PRISM. PRISM consiste en la colección de fotos digitales, datos almacenados, transferencias de archivos, correos electrónicos, chats, videos y conferencias de vídeo de nueve empresas de internet. Funcionarios estadounidenses dicen que esta táctica ayudó a atrapar a Khalid Ouazzani, un ciudadano nacionalizado en EE.UU. que el FBI alegó que conspiraba para volar la Bolsa de Valores de Nueva York. Ouazzani estaba en contacto con un extremista conocido en Yemen, que atrajo a la atención de la NSA. Identificó a Ouazzani como posible cómplice y le dio la información al FBI, que "subió a la vigilancia electrónica e identificó sus coconspiradores", según el testimonio ante el Congreso por el subdirector del FBI Sean Joyce. (Los detalles de cómo la agencia identificó a los otros no han sido revelados.) La trama NYSE se apagó mucho antes que el FBI interviniera, pero Ouazzani y otros dos se declararon culpables de lavado de dinero para apoyar a al-Qaeda. Nunca fueron acusados de nada relacionado con el complot de las bombas.

¿Cómo se crean los datos de minería? Las diapositivas reveladas por Snowden indican que la NSA también opera las herramientas de vigilancia en tiempo real. Analistas de la NSA pueden recibir "notificaciones en tiempo real de un evento de correo electrónico como un inicio de sesión o envío mensajes" y "notificaciones

en tiempo real de una sesión de chat", dicen las diapositivas. Eso es uso muy sencillo, pero si la información en tiempo real puede detener los ataques sin precedentes está sujeto a debate. Alerta sobre el titular de una tarjeta de crédito de compras incompletos en tiempo real, es fácil, sin embargo la construcción de un modelo fiable de un ataque inminente en tiempo real es infinitamente más difícil.

¿Qué es XKeyscore? A finales de julio Snowden lanzó una presentación secreta de 32 páginas, que describe el software que puede buscar cientos de bases de datos de clientes potenciales. Snowden afirma que este programa permite a los analistas de bajo nivel acceder a las comunicaciones sin supervisión, eludiendo los controles de la corte FISA. La NSA y la Casa Blanca niegan vehementemente, y los documentos no indican ningún mal uso. Las diapositivas describen una poderosa herramienta que los analistas de la NSA pueden utilizar para encontrar enlaces ocultos en el interior de la información. "Mi objetivo es de habla alemana, pero se encuentra en Pakistán, ¿cómo puedo encontrarlo?", indica una diapositiva. Otra pregunta: "Mi objetivo utiliza Google Maps para ubicaciones de destinatarios, ¿puedo utilizar esta información para determinar su dirección de correo electrónico?" Este programa permite a los analistas realizar una consulta para buscar 700 servidores en todo el mundo a la vez, combinando diferentes fuentes para encontrar las respuestas a estas preguntas.

¿Hasta dónde puedo llegar con los datos?

Falsos positivos. Los perros detectores de bombas a veces indican explosivos que no están ahí. Este tipo de error se conoce como un falso positivo. En la minería de datos, el equivalente es un programa informático para husmear un conjunto de datos y llegar a la conclusión equivocada. Esto, cuando se tiene un conjunto masivo de datos puede ser una desventaja. Cuando un programa examina trillones de conexiones entre los objetivos potenciales, incluso una muy pequeña tasa de falsos positivos es igual a decenas de miles de clientes potenciales sin salida, que los agentes deben perseguir, por no hablar de las incursiones que no sean necesarios en la vida de personas inocentes.

Análisis para ver el futuro. ¿Alguna vez se preguntó el origen de recomendaciones de Netflix en el buzón de correo electrónico o listas de lectura sugeridas en Amazon viene? Los intereses previos dirigidos por un algoritmo para ofrecerte productos. Las grandes empresas creen más en este tipo de marketing que ha previsto aumentar las ventas y reducir los costos. Por ejemplo, este año Walmart compró una startup de análisis predictivo llamada Inkiru. La compañía elabora software que analiza datos para ayudar a los minoristas a crear campañas de marketing para los compradores, cuando son más propensos a adquirir ciertos productos.

¿Reconocimiento de Patrones o Profecía? En 2011, investigadores británicos crearon un juego de simulación, y el 60 por ciento de los jugadores "terroristas" fueron detectados por un programa llamado DScent, en base a sus "compras" y "visitas" en el sitio de destino. La capacidad de un equipo para ajustar automáticamente grabaciones de seguridad de la cámara con los registros de compras puede parecer un sueño a los agentes del orden que tratan de salvar vidas, pero es el tipo de seguimiento ubicuo que alarma a los defensores de las libertades civiles. Aunque ni la NSA ni ninguna otra agencia ha sido acusadas de abusar de los datos que recoge, el miedo de la opinión pública sobre su colección permanece. La pregunta es, ¿cuánto confiar en las personas que se sientan en los teclados para utilizar esta información de manera responsable? Su respuesta determina en gran medida cómo se siente acerca de la minería de datos de la NSA.

Protección de datos

Aunque las bases de datos pueden contener muchos tipos de datos, algunos de ellos se encuentran protegidos por las leyes de varios países. Por ejemplo en España, los datos personales se encuentran protegidos por la Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal (LOPD). Existe un organismo, denominado Agencia de Protección de Datos, donde tanto organismos públicos como empresas han de registrar sus bases de datos y los particulares pueden acceder para saber las bases de datos existentes. Recientemente se ha publicado en el Boletín Oficial del Estado (España) el reglamento que desarrolla esta ley orgánica (15/1999) con lo cual se deroga el reglamento de medidas de seguridad 994/1999. Entre otras cosas regula los ficheros en papel. A nivel autonómico también pueden existir agencias de este tipo, como sucede en Cataluña.

Los ciudadanos disfrutamos de una serie de derechos, con los que las empresas y organismos han de ser muy celosos:

- Nadie puede ser obligado a declarar sus datos referidos a ideología, afiliación política o sindical, religión o

creencias, origen étnico, salud o vida sexual, salvo que el propio afectado lo consienta expresamente.

- Existe la obligación de advertir a la persona a la que se solicite cualquier tipo de datos de que tiene derecho a no prestar su consentimiento para la cesión de esos datos.
- El consentimiento para la cesión de esos datos, aunque se realice por escrito puede ser revocado en cualquier momento.
- Los ciudadanos tienen el derecho de consultar en el Registro General de Protección de Datos toda la información que sobre uno mismo existe y quien la tiene.
- Si una persona es incluida en un fichero de morosos se le comunicará en un plazo máximo de 30 días. Esta información sólo se podrá guardar y ceder durante seis años.

El Comité de Ministros del Consejo de Europa, recomendó a los gobiernos de sus estados miembros, respecto a la creación de bases de datos, tanto en el sector público, como en el privado, tener en cuenta determinados aspectos, tendentes a tomar precauciones contra todo abuso o mal empleo de la información, que pueden ser resumidos de la siguiente forma:

- La información debe ser exacta, mantenida al día, apropiada para el fin para el que fue almacenada y obtenida por medios legales.
- Todo ciudadano tiene derecho a conocer la información almacenada sobre sí mismo.
- Las personas que deban operar sobre las bases de datos tienen que estar bajo normas severas de conducta para el mantenimiento del secreto y para poder prevenir el mal uso de los datos.
- La seguridad debe ser extremada al máximo para impedir el acceso a las bases de datos a personas no autorizadas o para evitar el desvío de la información, mal intencionadamente o no, hacia sitios no previstos.
- Si la información va a ser utilizada con fines estadísticos se revelará de tal forma que sea totalmente imposible relacionarla con ninguna persona en particular.

Aunque legalmente hay mucha protección, la realidad es que las bases de datos plantean una amenaza a la privacidad por diversas razones:

- Las redes hacen posible que la información personal se transmita prácticamente de forma instantánea a cualquier lugar del mundo. internet es un lugar donde se puede recopilar información sin ningún control.
- Programas que nos permiten tener todas las contraseñas de manera unificada, como por ejemplo *Microsoft Passport* y su tecnología .NET, consistente en almacenar en los servidores de Microsoft nuestra información, lo cual más que comodidad puede ser un peligro, con la poca seguridad que muestra para todo dicha empresa.
- Monitorización de los entornos de trabajo, que hacen posible a los directivos de empresas que conozcan los hábitos de trabajo de los empleados, incluso saber que hace cada uno en su puesto de trabajo informático.
- Cámaras de vigilancia, muy utilizadas por motivos de seguridad y para controlar el tráfico. Las imágenes no se pueden grabar de forma permanente. Además se ha de advertir mediante rótulos visibles de la existencia de las cámaras y forma de contactar con el responsable de ellas.
- Satélites de vigilancia. Ofrecen información muy detalladas sobre sitios e incluso personas, dada la gran resolución alcanzada.
- Control mediante teléfonos móviles celulares. Mediante la situación de las antenas, se puede saber desde donde se efectúa una llamada con un teléfono móvil, sin necesidad de GPS (sistema de posicionamiento global). Es de utilidad para verificar llamadas a servicios de emergencia como el 112. Hay servicios que permiten tener de forma permanente ubicada una persona, bien sea mediante la conexión Wifi o mediante un teléfono celular.



Redes de ordenadores

2013-11-10

Autor [Rafael Barzanallana](#)

Introducción

En la informática, históricamente con el nacimiento de una nueva tecnología se logra una nueva generación de ordenadores y el consiguiente impacto en la sociedad. A partir de la década de 1990 se entró en la computación interpersonal con la difusión masiva de una nueva aplicación de la tecnología, las redes de ordenadores.

La invención de sistemas informáticos de tiempo compartido en la década de 1960 supuso que muchos usuarios pudieran conectarse a un ordenador (por ejemplo tipo *mainframe*) mediante terminales. Con la aparición del microordenador PC de IBM muchas terminales fueron reemplazados por PC y aunque en principio pensaban que en su escritorio tenían toda la potencia de computación que necesitaban, pronto se dieron cuenta de que el unirlos daría lugar a muchas ventajas, así surgieron las redes de área local, conocidas como [LAN](#), con el objetivo de compartir recursos, aumentar la potencia de cálculo y comunicarse entre usuarios.

Posteriormente se percibió que sería muy útil ampliar las redes, no sólo dentro de una empresa o edificio, sino en zonas geográficas más amplias, así mediante los recursos de las telecomunicaciones se llegó a las redes de área amplia, conocidas como WAN.

En 1969 un grupo de investigadores en EE.UU., financiados por el gobierno, crearon una red que pretendía ser una unión entre centros de investigación y universidades, así nació [ARPANET](#), precursor de la actual internet.

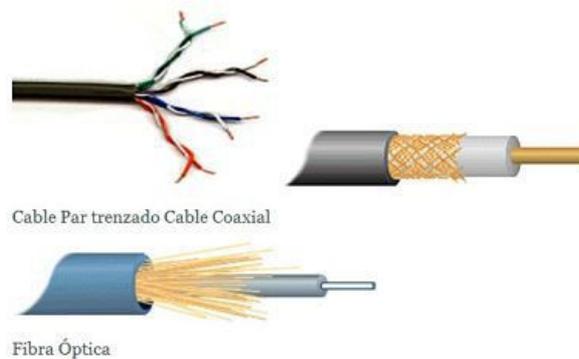
La comunicación es un intercambio de información, que puede ser local o remoto. A continuación se describen algunos conceptos de interés:

- **Red:** Conjunto de dispositivos autónomos (no necesariamente han de ser ordenadores), a menudo llamados nodos, con capacidad de interconexión.
- **Comunicación de datos:** Movimiento de información codificada de un punto a otro, principalmente por medio de sistemas de transmisión eléctrica, óptica o radio.

- **Canal de comunicación:** Medio usado por los dispositivos para comunicarse.
- **Red de ordenadores:** Sistema de interconexión entre equipos informáticos que permite compartir recursos e información.
- **Protocolo:** Conjunto de normas y procedimientos *hard/soft* que permiten la comunicación entre sistemas, controlando que la información se transmita sin error, y organizando la comunicación.
- **Telemática :**Conjunto de técnicas y métodos necesarios para la transmisión de datos dentro de un sistema informático o entre puntos situados en lugares remotos, a través de las redes de telecomunicación.

Medios de transmisión

Para poder transmitir [información](#) entre dos puntos se necesita, un emisor y un receptor, pero también un medio a través del cual circule dicha información. Los medios de transmisión pueden ser de diversos tipos, se clasifican en guiados y no guiados, los primeros son los que la información se transmite a través de una especie de guía o canal (se confina en un medio), como puede ser un cable ya sea de [par trenzado](#) (como los de los teléfonos) o [coaxial](#) (como los de las antenas de televisión) y los más modernos a través de una guía de [fibra óptica](#). Técnicamente también es posible transportar la información por cables de electricidad, alternativa muy poco usada, por conducciones de gas, mediante luces LED e incluso mediante reacciones químicas. Respecto a los no guiados significan que la información se transmite a través de la [atmósfera](#), bajo forma de ondas a [frecuencias](#) determinadas (como por ejemplo la televisión mediante [satélite](#)).



¿Qué es una dirección MAC?

Todos los ordenadores de una red comparten el mismo medio, por lo que debe de existir un identificador único para cada equipo, o mejor dicho para cada tarjeta de red. Esto no sucede en una conexión telefónica mediante modem, ya que se supone que cualquier dato que se envía está destinado al equipo que se encuentra al otro lado de la línea. Pero cuando se envían datos en una red local, hay que especificar claramente a quien van dirigidos. Esto se consigue mediante la dirección MAC, un número compuesto por 12 dígitos hexadecimales que identifica de forma única a cada dispositivo ethernet. La dirección MAC se compone de 48 bits. Los 24 primeros bits identifican al fabricante del *hardware*, y los 24 bits restantes corresponden al número de serie asignado por el fabricante, lo que garantiza que dos tarjetas no puedan tener la misma dirección MAC. Direcciones MAC duplicadas causarían problemas en la red.

Ahora que ha quedado claro que para comunicarnos en una red ethernet con otro equipo de la misma es necesario conocer su dirección MAC, la cual es única, vamos a ver como podemos conocer las direcciones MAC de los equipos de nuestra red. La configuración de la tarjeta de nuestro equipo la obtendremos con el comando `ifconfig -a`. La salida de este comando será:

```
eth0 Link encap:Ethernet HWaddr 00:CO:4F:68:BA:50
inet addr:192.168.0.1 Bcast:192.168.0.255 Mask:255.255.255.0
UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1
RX packets:31658 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
TX packets:20940 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
collisions:0 txqueuelen:100
Interrupt:19 Base address:0xdc00
```

donde la dirección MAC es 00:CO:4F:68:BA:50.

Dispositivos de transmisión y recepción

Una vez que se tiene un medio de transmisión, se necesitan los dispositivos que propaguen y reciban las señales a través del medio elegido. Estos pueden ser, adaptadores de red, repetidores, concentradores, transmisores diversos y receptores, seguidamente se explican en detalle:

- Adaptadores de red

Se fabrican de diversas formas, la más habitual es una placa que se instala directamente en un zócalo de expansión del ordenador, o que ya venga en la placa base. Otros están diseñados para microordenadores portátiles, por lo que consisten en un dispositivo pequeño, que se conecta a la interface [USB](#) o a una ranura [PCMCIA](#), estos adaptadores se fabrican en diversas versiones, de forma que se puedan conectar a cualquier tipo de medio guiado; los más modernos lo traen incluido en su interior. También se pueden conectar a dispositivos que puedan transmitir mediante medios no guiados como las muy difundidas conexiones inalámbricas WiFi.

- Repetidores

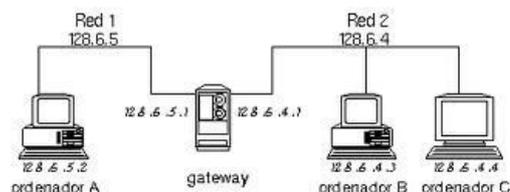
Se usan para incrementar las distancias a las que se puede propagar una señal de red. Cuando una señal viaja a través de cualquier medio encuentra resistencia y gradualmente se hace más débil y distorsionada. Técnicamente este proceso se denomina atenuación.

- Puentes (*Bridges*)

Permiten conectar una LAN a otra red con diferentes protocolos en los niveles físico y de enlace, pero siempre que en los niveles superiores usen los mismos protocolos.

- Pasarelas (*Gateways*)

Se usan para conectar una LAN a otra red que utilice otros protocolos. Se emplean para conexión entre diferentes redes locales, o entre locales y de área amplia ([WAN](#)).



- Concentradores y *Hubs*

Se usan en redes de microordenadores para proporcionar un punto común de conexión para dispositivos. Todos los concentradores tienen repetidores. Un ejemplo son los que suministran las operadoras de internet para las conexiones domésticas, actualmente llevan unas antenas para conexiones inalámbricas [Wifi](#).

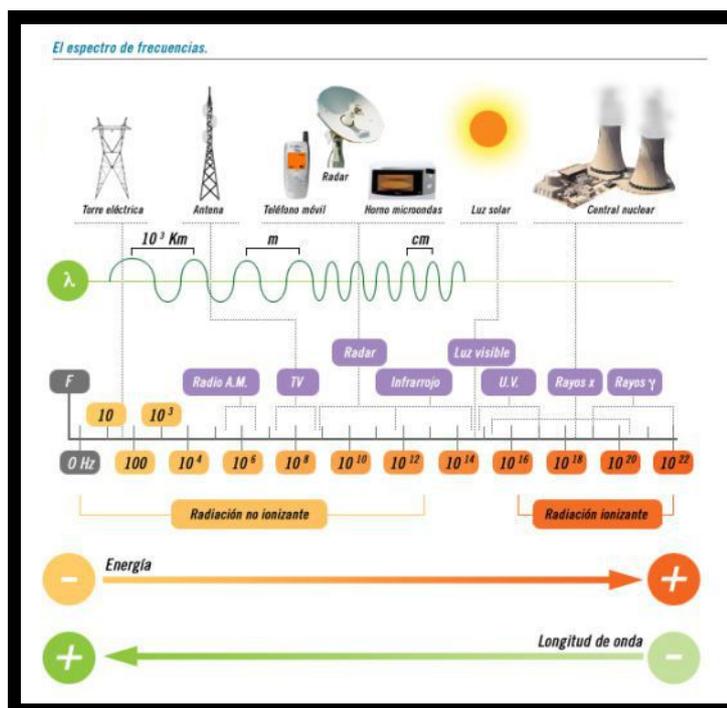


- Transmisores de microondas

Los transmisores y receptores de [microondas](#), especialmente satélites, se usan para transmitir señales a grandes distancias a través de la atmósfera. En EE.UU las principales bandas de microondas autorizadas para telecomunicaciones fijas están en el rango de frecuencias de dos a 40 GHz. Las licencias están concedidas para subrangos inferiores, por ejemplo el Gobierno Federal tiene una en el rango de 7.125 a 8.40 GHz, mientras que el rango de 10.550 a 10.680 está adjudicado a un usuario privado.

El siguiente vídeo muestra información a nivel de divulgación sobre las ondas:

A continuación se muestra un esquema del espectro electromagnético completo:



Transmisores infrarrojos y láser

Son análogos a los de microondas. También usan la atmósfera como medio, sin embargo sólo son válidos para distancias cortas, ya que la humedad, niebla, obstáculos y otros fenómenos ambientales pueden causar problemas de transmisión.

Topología de una red

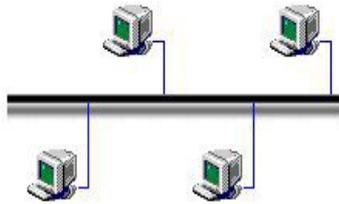
Por [topología](#) de una red se entiende la forma en la que se conectan electrónicamente los puntos de dicha red. Las

topologías existentes son tres: bus, árbol y estrella. Al seleccionar como más adecuada una topología se han de tener en cuenta una serie de factores, se describen seguidamente:

- **Complejidad.** Afecta a la instalación y mantenimiento del cableado.
- **Respuesta.** El tráfico que puede soportar el sistema.
- **Vulnerabilidad.** La susceptibilidad de la topología a fallos o averías.
- **Aplicación.** El tipo de instalación en el que es más apropiada la topología.
- **Expansión.** La facilidad de ampliar la red y añadir dispositivos para cubrir grandes distancias.

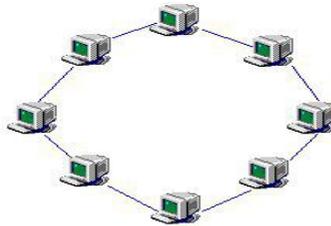
A) Topología en BUS

Todas las estaciones (nodos) comparten un mismo canal de transmisión mediante un cable (frecuentemente coaxial). Las estaciones usan este canal para comunicarse con el resto.



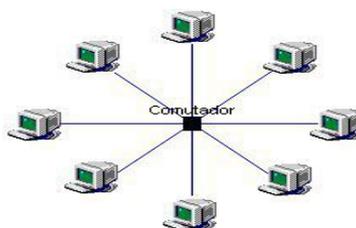
B) Topología en Anillo

Las estaciones se conectan formando un anillo. Ningún nodo controla totalmente el acceso a la red.



C) Topología en Estrella

Todas las estaciones están conectadas por separado a un nodo central, no estando conectadas directamente entre sí.



Tipos de redes

Al hablar de *hardware* de red no hay más remedio que hablar de los desarrollos que existen en el mercado de ciertas normas creadas por el [IEEE](#) (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*). Cada una engloba toda una serie de características entre las que destacan: topología, velocidad de transferencia y tipos de cable. Para no entrar en temas excesivamente técnicos se describe la más habitual, Ethernet:

Fue inventada por Xerox PARC a principios de los 70 del siglo pasado, fue estandarizada por Xerox Corporation, Intel Corporation y Digital Equipment Corporation en 1978. IEEE sacó una versión compatible con la norma bajo el número 802.3. Otro tipo de red diseñada por IBM fue la IEEE 802.5, conocida como Token Ring, específica de la topología en anillo.

Utiliza habitualmente topología de bus. Como su velocidad de transferencia es alta (la versión original 10 Mbit/s y las versiones más modernas superan el Gbit/s) puede ser utilizada en redes medias e incluso grandes. Pero, debido a su método de acceso, las prestaciones pueden caer si el tráfico es muy intenso. Por ello es recomendable estudiar el tipo de aplicaciones que se van a utilizar en la red. Fue el primer *hardware* de red presentado en el mercado, siendo ahora el más popular. La mayoría de fabricantes de ordenadores tienen implementaciones sobre Ethernet y gracias a ello, la conectividad con esta red es muy fácil. Utiliza cable coaxial de dos tipos y en su versión más moderna cable [UTP](#). Recomendada para entornos en los que deba convivir con comunicaciones [TCP/IP](#).



Telecomunicaciones

2013-11-27

Autor [Rafael Barzanallana](#)

Introducción

Este capítulo se dirige a usuarios de ordenadores sin conocimientos previos en telecomunicaciones, análogamente al tema sobre redes de ordenadores. No ofrece un tratamiento exhaustivo, aunque aporta una base suficiente sobre los conceptos generales y tecnologías habituales.

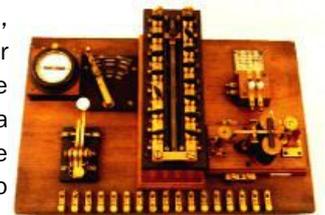
Durante el siglo XX se desarrollaron una gran variedad de redes de comunicaciones, hasta alcanzar la situación actual, en la que rodean la Tierra y se extienden por el espacio. Radio, televisión, teléfono e internet, permiten que miles de millones de personas estén en contacto, habitualmente salvando grandes distancias.

 Enlaces recomendados:

[Televisión Digital Terrestre \(TDT\)](#)

[11 mitos de la televisión en alta definición desmentidos](#)

Aunque los primeros sistemas de comunicación de amplia difusión, como el **telégrafo**, utilizaban un código digital ([código Morse](#)) los desarrollos posteriores, necesarios para dar lugar a las redes de comunicación en el siglo pasado se dirigieron hacia la transmisión de voz e imagen de forma analógica. Con la amplia difusión de los ordenadores digitales, la situación ha vuelto a cambiar, la información se envía digitalizada. La combinación de ordenadores y redes de comunicaciones (TIC) es una de las principales áreas de desarrollo en la actualidad, teniendo un impacto tan profundo en el estilo de vida de millones de personas como lo tuvieron la radio y el teléfono en su momento.



Un proceso cualquiera de comunicación está constituido por un **EMISOR** que envía **INFORMACIÓN** a través de un **CANAL** de transmisión, que es recibida por un **RECEPTOR**. Por tanto, se puede hablar de comunicación oral, escrita, etc., donde el canal será respectivamente el aire, el papel, etc.

La información no es transmitida tal como la emitimos que suele ser de forma analógica, sino que se emplean unos **CÓDIGOS** comprensibles por el emisor y el receptor, y que se comunican mediante **SEÑALES** físicas. Los códigos serán el lenguaje utilizado y las señales son las ondas electromagnéticas, sonoras, luminosas, etc. La utilización de códigos y

señales precisa que la información sea **CODIFICADA** en la transmisión y **DECODIFICADA** en la recepción.

El objetivo de un proceso de comunicación es que la información que se desea transmitir sea idéntica a la que se recibe. Si falla cualquiera de los elementos que intervienen (transmisor, canal de transmisión o receptor), se producen pérdidas de información; con el objetivo de evitarlo, se repiten los mensajes en su totalidad o en parte (redundancia), o se acompañan de códigos especiales (de control) que permitan reconstruirla en caso de error en el proceso. La comunicación suele ser en ambas direcciones alternativa o simultáneamente, convirtiéndose en este caso el transmisor en receptor y viceversa. Lo dicho de una forma general se puede extrapolar a la informática con la intervención de diferentes máquinas que comunicarán la información a diversos tipos de receptores.

Las principales razones de ser de las comunicaciones en informática son:

- Necesidad de enviar y recibir datos.
- Compartir recursos. No todos los usuarios de un sistema informático van a poder disponer de un sistema adecuado a sus necesidades, por lo que es útil compartir tanto los equipos como los programas.
- Compartir carga. Consiste en distribuir el trabajo que supone el proceso de datos entre varios ordenadores (por ejemplo, en un banco en hora punta, el ordenador central puede pedir gestionar que otro le "ayude", distribuyendo así la carga de trabajo).

Historia de la telefonía



El religioso benedictino francés Dom Gauthey, en 1680, propuso a la [Academia de Ciencias](#) de París, un sistema de transmisión de la voz humana mediante tubos acústicos. En 1860 el alemán Philipp Reis (1834-1874) inventó un aparato al que denominó "Teléfono" (del Griego "hablar a lo lejos") con el cual logró transmitir sonidos durante breves intervalos de tiempo.

En 1796, Francisco Salva estableció un sistema de comunicación telegráfica entre Madrid y Aranjuez. Tenía 44 cables que permitían la transmisión de 22 símbolos. Las señales se generaban mediante máquinas electrostáticas, aunque no fue desarrollado comercialmente debido a problemas técnicos.

El 14 de Febrero de 1876, el estadounidense de origen irlandés, Alexander [Graham Bell](#) (1847-1922) presentó una petición de patente de un teléfono, dos horas antes de que lo hiciera [Elisha Gray](#) (1835-1901) con un aparato similar. La realidad es que el teléfono fue inventado por el italiano Antonio Meucci (1808-1889), pero no dispuso de medios para su comercialización.

Johann Philipp Reis, físico alemán

Reis (1834-1874) inició su carrera profesional como empleado de una sociedad dedicada a la fabricación de colorantes. De formación autodidacta, tanto en el campo de la ciencia como en el de la física en particular, llevó a cabo diversos trabajos experimentales que le condujeron a la conversión de oscilaciones acústicas en impulsos eléctricos. A la edad de 19 años inició sus estudios de matemáticas y física, a la vez que desarrollaba sus trabajos. Más tarde ejerció como preceptor en Friedrichsdorf. En dicha población desarrolló un aparato gracias al cual no sólo fue capaz de transformar las ondas electromagnéticas en ondas sonoras sino que también le permitía transmitir las hasta distancias de 100 m en forma de señales eléctricas. Bautizó su invento con el nombre de teléfono, en 1861 lo presentó ante la Sociedad Física de Frankfurt y en 1864 en la Universidad de Giessen. Sin embargo, su invención no despertó ningún interés.

En los comienzos receptor no presentaba problemas, aunque sí eran habituales en el emisor. La razón es que el teléfono se basa en el principio de que una corriente continua puede variarse por una resistencia que lo hace en función de las ondas acústicas que recibe (micrófono) lo que a su vez da lugar a la producción de las mismas en el receptor (un electroimán con una lámina fina). Fueron muchos los experimentos para lograr un micrófono eficaz, en 1878 Henry Hunnings (1858-1935) patentó un dispositivo que consistía en una cavidad parcialmente rellena de carbón que cerraba el circuito eléctrico, cuya resistencia y por tanto la intensidad que circula por el mismo es proporcional a la presión de las ondas sonoras, actualmente aún se sigue utilizando. Es de destacar que Tomas A. [Edison](#) (1847-1931) también contribuyó con inventos al desarrollo del teléfono, en 1892 fundó *General Electric Company*, la tan conocida empresa de tecnología y servicios.





Otros elementos básicos del teléfono son el timbre o campanilla y el marcador. El primero es un electroimán doble, con una armadura pivotante que soporta a un martillo que al vibrar golpea a una campana, fue descubierto por T. Watson y aún sigue en uso, el dial se inventó en el año 1896, por unos asociados de Strowger.

Los primeros teléfonos incluían su propia batería para alimentar el circuito, pero en 1894 se impuso la batería central con un voltaje de 48 V, en uso desde entonces. Al descolgar el auricular se produce el cierre del circuito y pasa por él una corriente continua, indicando a la central que se requiere servicio.

En España se implantó el teléfono en 1877 en Barcelona, traídos desde Cuba, allí se importaban directamente de EE.UU. En 1884 el estado se hace cargo del monopolio, en 1924 se creó la Compañía Telefónica Nacional de España, actualmente privatizada y denominada [Telefónica](#), que actualmente opera en muchos países, tanto en telefonía fija como móvil, bajo la marca comercial Movistar.

En las primeras centrales telefónicas las conexiones entre usuarios se efectuaban directamente por los operarios de la central, lo cual era muy limitado, pues en cuanto crecía el número de abonados el número de conexiones era inmanejable. En 1889 [Almon B. Strowger](#), un enterrador de la ciudad de Kansas (EE.UU.), al creer que las llamadas requiriendo sus servicios eran desviadas hacia la competencia, por parte de los operadores, inventó un sistema automático para la selección del destinatario. Este principio se ha utilizado muchos años, hasta la aparición de las centrales electrónicas.

SISTEMA IBERCOM

Como ejemplo de un servicio que hasta hace pocos años fue considerado servicio avanzado de comunicaciones se puede citar el sistema [Ibercom](#) de Telefónica. Es un sistema de transmisión de voz y datos dirigido al sector institucional y empresarial, soportado por tecnología enteramente digital. Permite a los usuarios disponer de su propia red dentro del sistema Ibercom, haciendo uso exclusivo de ciertos elementos de transmisión y conmutación, creándose una red privada virtual (RPV).

La infraestructura básica de Ibercom está compuesta por dos partes, una es la de acceso cuya función es la de proporcionar las líneas de voz y datos a sus usuarios, denominada Red de Acceso Ibercom (RAI), pudiendo estar compuesta de varios Módulos de Red de Accesos Ibercom (MRAI) distribuidos, a los que se conectan todos los terminales correspondientes a los servicios de telecomunicación con los que se desee dotar cada dependencia, y otra, la de interconexión, que está incorporada en la porción de tránsito en las redes públicas, y a la cual se accede a través de un Centro Frontal (CF), que realiza el tránsito entre las RAI a él conectadas.

La central telefónica de la empresa que tenga este servicio, es una Ericsson MD110 (hasta hace poco tiempo se usaba en la Universidad de Murcia), que consta básicamente de unos módulos denominados Módulos de Interface de Línea (LIM) controlados por un microprocesador equipado con todos los elementos necesarios para el tratamiento de las llamadas pudiéndose conectar directamente dos de ellos o a través del Selector de Grupo (GS) en caso de sistemas mayores. Cada LIM puede funcionar como un sistema autónomo o como integrante de otro mayor, realizando la conmutación a un ritmo de 64.5 Mbps, y albergando unas 250 extensiones de voz y datos.

La conexión entre los RAI y el CF se realiza mediante uno o más enlaces MIC, a 2 Mbps, con cables trenzados, coaxiales, fibra óptica o radioenlaces.

Los servicios ofrecidos por Ibercom son:

- Plan privado de numeración (Abreviado)
- Rutas privadas
- Marcación directa entrante
- Función de operadora
- Gestión de red
- Tarifación especial
- Servicios de voz (Analógica y Digital)
- Servicio de datos
- Servicios de valor añadido
- Aplicaciones especiales

Algunas empresas de telefonía ofrecen servicios de [voz](#) a través de líneas dedicadas a internet, por ejemplo la telefonía en la universidad de Murcia funciona bajo la red de la operadora de cable Ono, es lo que se denomina (voz a través de IP). Las tarifas son muy baratas, aunque en algunas la calidad no suele estar al nivel de las líneas convencionales de telefonía. Este tipo de servicios están regulados en España, a él pertenecen los números de teléfonos que empiezan por 7.

Telefonía móvil celular

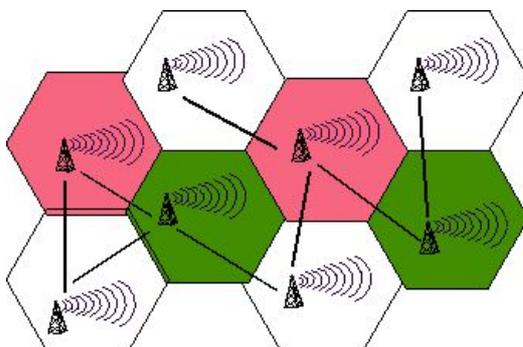
Introducción

En la evolución de las redes de telecomunicaciones, la estrategia actual es dotar a los usuarios de movilidad, de forma que puedan comunicarse desde cualquier lugar. Ello es posible mediante el empleo de las ondas de radio para establecer el enlace entre los elementos a comunicarse. A continuación se describe el concepto celular por ser la base de la mayoría de los sistemas de telefonía vía radio.

Los sistemas celulares fueron creados por los laboratorios Bell (AT&T) hace más de cincuenta años. Un sistema celular se forma al dividir el territorio al que se pretende ofrecer servicio, en áreas pequeñas o celdas (normalmente hexagonales), de menor o mayor tamaño, cada una de las cuales está atendida por una estación de radio (antena). A su vez las celdas se agrupan en *clusters* o racimos, de forma que el espectro de frecuencias se pueda utilizar en cada celda nueva, teniendo cuidado de evitar las interferencias.



Las estructuras que permiten, de forma ininterrumpida, la cobertura de una zona determinada son configuraciones a modo de panal de abejas basadas en 4, 7, 12 o 21 celdas. El número total de canales por celda se obtiene por la fórmula siguiente, $N = (N^\circ \text{ total de canales}) / (\text{cluster } (4, 7, 12, 21))$. Al ser menor el tamaño de las celdas mayor será el número de canales que soporte el sistema.



La siguiente tabla muestra la primera generación de sistemas celulares, que se desarrollaron bajo tecnología analógica:

Sistema	País	Nº Canales	Espaciado (kHz)
AMPS	EE.UU.	832	30
C-450	Alemania	573	10
ETACS	Reino Unido	1240	25
JTACS	Japón	800	12.5
NMT-900	Escandinavia	1999	12.5
NMT-450	Escandinavia	180	25
NTT	Japón	2400	6.25
Radiocom-2000	Francia	560	12.5
RTMS	Italia	200	25
TACS	Reino Unido	1000	12.5

Sistema NMT

Las primeras generaciones de este tipo de comunicaciones eran sistemas analógicos, tales como NMT, TACS, AMPS, etc., con una amplia difusión. Posteriormente surgieron sistemas digitales, como GSM y UMTS en Europa, DAMPS en EE.UU. y JDC y PHP en Japón.

En España la "telefonía móvil automática" o TMA se comercializó en el año 1982 en la banda de frecuencia de 450 MHz, tomando como referencia el modelo nórdico NMT. Debido al éxito del mismo y a la saturación del espectro, Telefónica implantó la modalidad de 900 MHz.

El sistema NMT (*Nordic Mobile Telephony*) surgió en los países escandinavos en 1981, es ideal para cubrir la mayor extensión de terreno con la menor inversión. La versión NMT 900 permite un mayor número de canales.

Sistema TACS

El sistema TACS 900 adaptado en Inglaterra el año 1985, tenía su origen en el sistema analógico AMPS americano desarrollado por los laboratorios Bell y comercializado en EE.UU en 1984. Con este sistema se obtiene una mejor calidad del servicio, al mismo tiempo que mejora la relación señal/ruido por tener una mayor anchura de canal. Además emplea equipos más pequeños y baratos.

El sistema TACS (*Total Access Communications System*) 900 conocido como TMA 900, es del mismo tipo que el anterior, analógico multiplexado en frecuencia, pero diferente por utilizar una tecnología mucho más avanzada y barata, dando mejor calidad de audio, así como una mejor conmutación al pasar de una a otra célula, ya que la señalización se realiza fuera de banda, al contrario que NMT, que lo hace dentro de ella, resultando casi imperceptible el ruido para el usuario, sin embargo sus estaciones base cubren un rango menor. Emplea la banda de frecuencia de los 900 MHz y cada MHz se divide en 40 semicanales de 25 kHz, por lo que resulta extremadamente útil, por su gran disponibilidad de canales, para cubrir áreas urbanas. Dispone de 1320 canales duplex, de los que 21 se dedican exclusivamente a control (señal digital) y el resto para voz (señal analógica).

Sistema GSM

El [GSM](#) (*Groupe Spécial Mobile*), surgió del intento europeo de unificar los 10 sistemas diferentes existentes, en uno solo, el CEPT (año 1982). La principal ventaja de este sistema es que permite realizar o recibir llamadas en cualquier país europeo, aún estando en tránsito por ellos, el teléfono se registra automáticamente en la siguiente red GSM al cambiar de un país a otro, quedando disponible para su utilización. Al ser criptografiadas todas las conversaciones, tiene ventaja, la mayor seguridad frente a escuchas (aunque se ha logrado descifrar este tipo de comunicaciones). Otras ventajas son: su menor consumo de energía, celdas más pequeñas y la utilización del espectro de forma más eficiente.

La existencia de competencia por parte de otras operadoras, [Vodafone](#), [Orange](#) (inicialmente Amena, marca renacida en la actualidad) y [Yoigo](#), aparte de las "operadores móviles virtuales" (OMV) como Carrefour, [Dia](#), Ono, Symio y EroskiMovil, entre otras muchas, ha dado lugar a que las tarifas hayan bajado bastante.

Otras tecnologías

Respecto a la tecnología más implantada actualmente, UMTS, en España la ofrecen todas las operadoras. El siguiente enlace es al [Libro Blanco](#) sobre UMTS.

A la red GSM se le añadieron otras funcionalidades, antes de la implantación completa de UMTS. Nuevas tecnologías como HSCSD, GPRS y EDGE

HSCSD (*High Speed Circuit Switched Data*) se basa en circuitos conmutados de alta velocidad, proporciona una velocidad de bajada de 58 kbit/s. Permite acceder a varios servicios simultáneamente. Es parecida a la RDSI usada en los principios de internet en España, como servicio de altas prestaciones.

GPRS (*General Packet Radio Service*) puede llegar a velocidades de 115 kbit/s. Al contrario que HSCSD que para su implantación requiere únicamente de actualización software, GPRS necesita de un *hardware* específico para el enrutamiento a través de una red de datos.

EDGE (*Enhanced Data rates for GSM Evolution*) nos acerca a las capacidades que otorga 3G en la comunicación. En combinación con GPRS puede alcanzar velocidades de 384 kbit/s

Las empresas de desarrollo y creadoras de contenidos se volcaron en el desarrollo de aplicaciones WAP (páginas web accesibles desde la red celular) aunque la expansión fue mucho menor de la esperada, posiblemente por las tarifas tan elevadas de la telefonía móvil. Además que la aparición de teléfonos GPRS y UMTS ha restó muchos usuarios a WAP.

WAP acercó en sus comienzos a los usuarios a la utilización de servicios de internet, el posicionamiento en esta tecnología ayudó al éxito en el desarrollo de proyectos UMTS. Por lo tanto no hay que ver únicamente a WAP como una tecnología pasarela a UMTS sino que además es una introducción de todas las partes (usuarios, operadoras, empresas, etc..) a servicios móviles en redes.

Posteriormente al UMTS se implantó la tecnología HSDPA (*High Speed Downlink Packet Access*) es la optimización de la tecnología espectral UMTS/WCDMA, incluida en las especificaciones de 3GPP 5 y consiste en un nuevo canal compartido en el enlace descendente que mejora significativamente la capacidad máxima de transferencia de información hasta alcanzar tasas de 14 Mbps. Soporta tasas de *throughput* promedio cercanas a 1 Mbps. Es la evolución de la tercera generación (3G) de tecnología móvil, llamada 3.5G, y se considera el paso previo antes de la novedosa cuarta generación (4G o LTE que son competidoras de WIMAX), la futura integración de redes, ya disponible en las principales ciudades de España través de las operadoras más importantes.

4G

Es la cuarta generación de la tecnología inalámbrica disponible en los proveedores de servicios móviles. Esta tecnología, también a veces llamada "banda móvil ultra ancha", está diseñada para proporcionar mayores velocidades de transferencia de datos y conexiones más seguras. Varios dispositivos inalámbricos pueden tomar ventaja de la tecnología 4G, principalmente los teléfonos y tabletas. Al principio surgió controversia sobre el uso de "4G", ya que algunos adoptantes tempranos no cumplían con los requisitos de la norma tecnológica.

Propósito de 4G. Representa la tecnología con las tasas más rápidas de transmisión de datos, disponible en una red inalámbrica. La tecnología 4G puede proporcionar velocidades de transmisión de datos entre los 100 megabits por segundo (Mbps) y un Gbps. En comparación, las redes 3G o de tercera generación ofrecen velocidades de transmisión de datos promedio de alrededor de 200 kbps, que es significativamente más lenta que disponible con la tecnología 4G. Las conexiones de red en 4G también pueden ser más precisas en movimiento, cuando las ubicaciones de los usuarios y las torres de las antenas operan a una tasa de cambio constante. Por ejemplo, cuando un usuario se desplaza en un coche, 4G funciona más eficazmente que las tecnologías anteriores. Esta conexión más rápido , más preciso puede permitir la transmisión de paquetes de datos más grandes que las redes 3G. Los usuarios pueden acceder a las aplicaciones que cada vez son más "pesados", tales como señales de televisión de alta definición (HD) y de videochat en tiempo real.

Dispositivos con 4G. El servicio de telefonía 4G puede utilizar módems, teléfonos móviles y otros dispositivos como ordenadores portátiles. Los *hotspots* móviles ofrecen conexiones inalámbricas para múltiples dispositivos, incluyendo ordenadores, tabletas, y consolas de juegos portátiles, con esta tecnología, los usuarios puedan descargar y utilizar aplicaciones de gran tamaño en cada dispositivo al mismo tiempo. Un *netbook* o tableta podrían funcionar de forma similar a un ordenador portátil, pero con menor memoria, pues 4G ofrece acceso instantáneo a internet y las comunicaciones web son en tiempo real.

Polémica por la norma. Los desarrolladores han establecido ciertas normas para las capacidades de alto rendimiento de la tecnología 4G, de conformidad con las dictadas por la Unión Internacional de Comunicaciones - Radio (UIT-R). Mientras que las empresas a principios de este siglo aún no habían alcanzado los estándares necesarios para la tecnología 4G, algunos empezaron a usar "4G" para describir sus redes. Esto fue mal visto inicialmente, pero en última instancia se permitió siempre y cuando la tecnología utilizada allanara el camino para un verdadero rendimiento 4G. Nuevos sistemas como WiMax móvil y Long Term Evolution (LTE) se conocen como "4G", aunque no lleguen a los puntos de referencia de rendimiento que figuran en las normas del UIT-R.

Las tecnologías inalámbricas

La primera generación de la tecnología inalámbrica disponible, 1G, se refiere a la señal analógica utilizada por torres celulares en la década de 1980. Tecnología 2G en la década de 1990 elevó la señal analógica a digital y que la gente enviar mensajes de texto a través de la red. La tecnología 3G, en la década de 2000, hizo uso de las ondas electromagnéticas para transmitir una señal de banda ancha inalámbrica, que permite a los usuarios acceder a internet y descargar aplicaciones que utilizan los dispositivos móviles de mano. La tecnología 4G actualiza aún más estas redes con tiempos más rápidos de transferencia de información, seguridad aumentada, y mayores capacidades de intercambio de información. Actualmente ya se está desarrollando la quinta generación, 5G, que es posible que se implante en 2020.

La gran difusión de los teléfonos móviles, ha dado lugar a innovaciones, por ejemplo, mediante un conjunto de "[chips](#)"

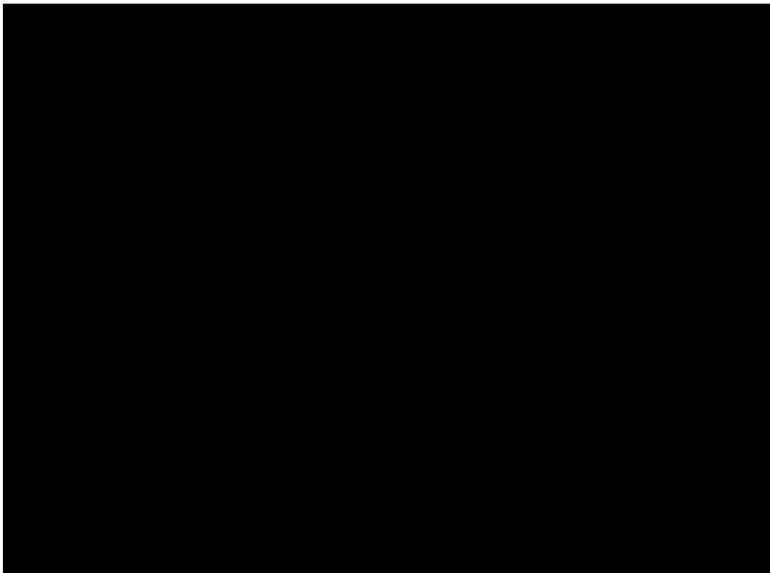
se puede convertir un móvil en un control remoto universal para aparatos electrodomésticos. Posteriormente se han [comercializado](#) móviles con esta capacidad. Y otras dirigidas al mundo multimedia, actualmente son habituales los teléfonos con sistema de posicionamiento global (GPS), cámara fotográfica y prestaciones musicales avanzadas. Como consecuencia recientemente se han empezado a comercializar teléfonos con sistemas de almacenamiento masivo tipo SSD, que además incluyen transmisor de radio FM, salida de televisión, altavoces duales y pantalla de cristal líquido. Han surgido diversas tecnologías para efectuar pagos mediante el teléfono móvil, aunque han tenido poco éxito.

Al concluir en muchos países las emisiones de televisión analógica, queda una banda del espectro electromagnético libre, que se puede dedicar a la telefonía móvil celular, principalmente para facilitar los accesos a internet desde el móvil. Por ejemplo en EE.UU., ha quedado libre la banda de los 700 MHz, que se ha dedicado a la nueva tecnología de comunicaciones móviles, conocida como LTE (cuarta generación o 4G), que su amplia difusión será el siguiente paso en la mayoría de operadores de telefonía, adaptada por empresas como Telefónica, Vodafone, Orange, T-Mobile, AT&T, Verizon, NTT Docomo.... También puede suponer un cambio importante en la electrónica de la telefonía móvil celular, al implantarse bajo semiconductores de arseniuro de galio (AsGa)

Antenas y salud

Respecto a la alarma creada por grupos ecologistas, sin ninguna base científica, sobre la radiación dañina y supuestamente productora de cáncer, no hay ninguna base científica que la soporte, y así ha sido reconocido por la Organización Mundial de la Salud (OMS). La radiación de la telefonía móvil celular es no ionizante, por lo tanto no puede romper los enlaces del ADN. En los siguientes enlaces se tiene información seria:

Joseba Zubia, físico de la UPV, habla de Ondas electromagnéticas y salud.



[Ondas electromagnéticas y salud](#) from [Luis Alfonso Gámez](#) on [Vimeo](#).

El 19 de julio de 2007 la Unión Europea emitió un informe sobre radiación electromagnética por parte del comité de salud humana. Se puede acceder a dicho informe en:

http://ec.europa.eu/health/ph_risk/committees/04_scenihp/docs/scenihp_o_006.pdf

En la web de ARP SAPC, hay un estudio monográfico denominado Antenas y Salud:

<http://www.arp-sapc.org/articulos/antenasindex.html>

Por otra parte, Ferrán Tarrasa dió una estupenda conferencia denominada "Telefonía móvil, desmontando mitos". Se puede acceder a su presentación en:

<http://www.slideshare.net/giskard/telefon-mvil-y-salud-desmontando-mitos>

El informe Moulder es muy completo y también descarta los efectos nocivos sobre la salud. <http://www.um.es/docencia/barzana/FIS/Moulder-tef-celular.html>

NFC

Near Field Communication (NFC) es una tecnología emergente que promete convertirse en favorecedora de un gran cambio en la industria, tanto a nivel tecnológico y económico. Muchas de las aplicaciones que usamos todos los días - como tarjetas de crédito, llaves del coche, billetes, tarjetas de salud y tarjetas de acceso en habitación de hoteles - podrían dejar de existir, pues los teléfonos móviles con NFC pueden proporcionar todas estas funcionalidades. Al mismo tiempo, se generará una amplia gama de aplicaciones en el ámbito de la salud, la educación y el entretenimiento, por medio de carteles inteligentes que es el área de uso más común de la tecnología NFC. Emparejar dispositivos Bluetooth, intercambio de tarjetas de visita, hacer nuevos amigos en redes en línea (Twitter, Facebook, etc.) y los juegos también son posibles implementaciones de esta tecnología. El fácil intercambio de datos entre dos dispositivos compatibles con NFC ofrece la posibilidad de intercambio seguro de información privada e importante.

El ecosistema NFC está diseñada con base en la sinergia de varias tecnologías, incluyendo comunicaciones inalámbricas, dispositivos móviles, aplicaciones móviles y las tecnologías de tarjetas inteligentes. NFC opera entre dos dispositivos en un rango de comunicación de corto alcance a través de un paradigma de "toque". Requiere la aproximación de dos dispositivos compatibles con NFC junto a una distancia de unos pocos centímetros. La comunicación se produce entre un dispositivo móvil NFC en un lado y una etiqueta NFC (una etiqueta RFID pasiva o *tag*), un lector de NFC, o un dispositivo móvil NFC en el otro lado; RFID es capaz de aceptar y transmitir más allá de unos pocos metros y tiene una amplia gama de usos. Sin embargo, NFC está restringido el uso en proximidad (hasta unos pocos centímetros) y también diseñado para la transferencia segura de datos, por lo que se usa para pagos mediante el teléfono.

Actualmente, la integración de la tecnología NFC en los teléfonos móviles se considera una solución práctica, ya que casi todo el mundo lleva un teléfono móvil.

BLUETOOTH

La tecnología Bluetooth se elabora en un chip que se integra en los diferentes equipos que conforman el entorno inalámbrico actual, como ordenadores portátiles, periféricos (ratón, impresoras...), PDA o teléfonos móviles, así como el futuro, en el que se contemplan, además de estos equipos clásicos del ámbito de la comunicación y la informática, otros del ámbito de la domótica. Se tiene así lo que se conoce como productos Bluetooth.

El punto clave del chip es el transceptor, que ha de ser de muy pequeño tamaño (para no aumentar las dimensiones y poder integrarlo con facilidad en los productos) y de muy baja potencia. Otra parte del chip es el circuito integrado de radiofrecuencia. Este circuito integrado tiene capacidad de autorregulación, lo que confiere un factor de ahorro de potencia, característica que es consustancial a las tecnologías inalámbricas en distancias cortas. En concreto, en el chip Bluetooth el consumo es menor del 3% de la potencia que consume un teléfono móvil.

El mecanismo de autorregulación funciona de la siguiente forma: cuando se detecta un receptor a una distancia corta el transmisor del circuito integrado es capaz de alterar la potencia de su propia señal para adaptarla al nivel adecuado; cuando se interrumpe la transmisión o disminuye el tráfico el sistema pasa a un estado de baja potencia. En este estado la verificación de conexión se realiza mediante una serie de señales cortas, es decir, se detectan, de forma periódica, los mensajes de búsqueda.

Bluetooth utiliza *spread spectrum*, en concreto *frequency hopping* (salto de frecuencia). Estos sistemas de salto de frecuencia dividen la banda de frecuencia en varios canales de salto (*hopping*). En el transcurso de una conexión se produce una transición brusca o salto de los transceptores de radio de un canal a otro de modo pseudoaleatorio. En sistemas FH, el ancho de banda instantáneo es relativamente reducido, si bien, hablando en términos generales, la dispersión o *spread* se obtiene a lo largo de la banda de frecuencias completa. Esto da lugar a transceptores de banda estrecha y de coste reducido que se pueden considerar óptimos en ley relativo a inmunidad frente a perturbaciones. Para soslayar este factor se dispone de programas de corrección de errores cuya misión es el restablecimiento de los bits de error.

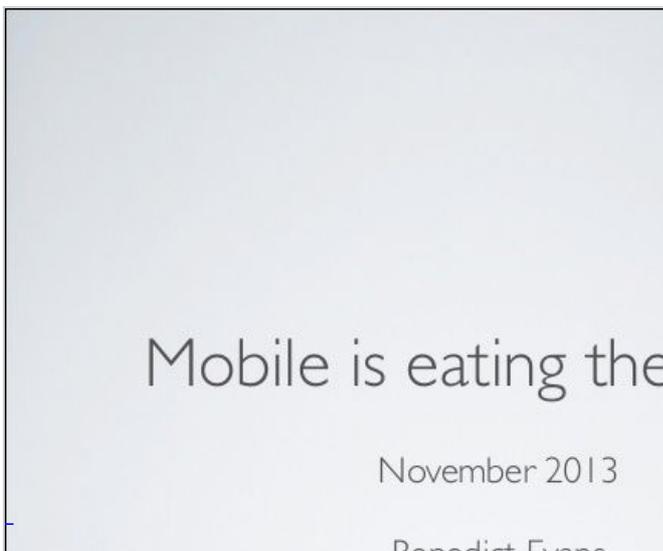
Los enlaces en la capa de banda base de la pila de protocolos en Bluetooth, es decir, los posibles enlaces físicos son SC (*Synchronous Connection Oriented*) para voz y ACL (*Asynchronous Connectionless Link*) para

paquetes de datos. Los paquetes ACL se utilizan únicamente para información en forma de datos, mientras que SCO utiliza paquetes que contiene solamente audio o bien una combinación de audio y datos. Los paquetes en Bluetooth son de formato fijo: contienen un campo de código de acceso con el que se identifica el paquete, una cabecera dedicada a información de control y un campo de carga alternativo.

La codificación de voz se realiza mediante la técnica de modulación CVSD (*Continuously Variable Slope Delta*) o modulación continua de inclinación delta, con lo que se consigue un buen nivel de inmunidad a errores de *hit*, que aparecen como un ruido de fondo. Los mecanismos de seguridad consisten en esquemas de autenticación (el proceso de probar la identidad de un cliente/usuario) basados en un mecanismo de exigencia-respuesta y de encriptación basada en cifrado al nivel básico.

Bluetooth funciona en una topología de varias picorredes (redes de corto alcance) con las que se pueden obtener conexiones punto a punto y punto a multipunto. De momento, se ha conseguido crear y enlazar de forma *ad-hoc* hasta 10 picorredes, donde todos los equipos que se encuentran en una misma picorred aparecen sincronizados.

El concepto de picorred es clave en Bluetooth: se define como la red formada por dos o más unidades o equipos que compraten un canal. Una unidad controla el tráfico y las otras funcionan como elementos subordinados. Las picorredes pueden, a su vez, enlazarse siguiendo una arquitectura típica del escenario inalámbrico que se utiliza habitualmente para generar flujos de comunicación mutua entre equipos inalámbricos y que normalmente se crea de forma espontánea sin necesitar un punto de acceso como parte integrante de la red. Un grupo de picorredes enlazadas constituye una red de dispersión. El ancho de banda asociado a Bluetooth, que es de un Mbps, puede llegar a extenderse hasta incluso más de seis Mbps con una topología de 10 picorredes enlazadas. El enlace de radio físico entre las diferentes unidades que forman una picorred se realiza mediante los protocolos que conforman las capas de banda base y de enlace.



[Telefonía móvil 2013](#) from [Benedict Evans](#)

WIMAX

A mediados de la década de 1990, las empresas de telecomunicaciones desarrollaron la idea de usar las redes inalámbricas de banda ancha como posibles soluciones de "última milla" para ofrecer una alternativa de conectividad a internet para empresas y particulares. Su objetivo era producir una red con velocidad, capacidad y fiabilidad de una red cableada, manteniendo al mismo tiempo la flexibilidad, simplicidad, y bajos costos de una red inalámbrica. Con este objetivo surgió WIMAX.

WiMAX son las siglas de *Worldwide Interoperability for Microwave Access*, y es la marca que certifica que un producto está conforme con los estándares de acceso inalámbrico "IEEE 802.16". Estos estándares permitirán conexiones de velocidades similares al ADSL o al cable, sin cables, y hasta una distancia de 60 km. El impacto de esta tecnología inalámbrica puede ser extraordinario ya que contiene una serie de elementos que pueden favorecer su expansión:

relativo bajo coste de implantación, gran alcance, velocidades de transmisión que pueden alcanzar los 75 Mbps, no necesita visión directa, disponible tanto para voz como para datos y tecnología IP extremo a extremo. Además, dependiendo del ancho de banda del canal utilizado, una estación base puede soportar miles de usuarios, netamente superior a una red WLAN.

Se suele utilizar la siguiente terminología para garantizar la claridad:

- WiMAX fijo hará referencia a la tecnología que se adhiere a la norma 802.16-2004 (no admite conexión móvil).
- WiMAX móvil hará referencia a la tecnología que se adhiere a la norma 802.16e-2005.
- WiMAX se referirá a una aplicación inalámbrica de "última milla" con independencia de la norma de tecnología subyacente.

Aplicaciones de WiMAX

En el nivel más básico, WiMAX soporta aplicaciones inalámbricas móviles, fijas y nómadas. Una aplicación móvil proporciona comunicación mientras el usuario está en tránsito. Un buen ejemplo es un viajero de negocios que comunica mientras que está en un tren. El servicio compite con las tecnologías móviles celulares.

Las aplicaciones inalámbricas fijas a menudo proporcionan conexiones de "última milla" en las zonas rurales o subdesarrolladas que carecen de línea de abonado digital (DSL), híbrida fibra-coaxial (HFC), u otra infraestructura de cableado. Las empresas pueden contratar ya sea la tecnología WiMAX fija para el uso en su propia red privada (por ejemplo, una conexión inalámbrica punto a punto entre dos edificios) o pueden usar el servicio de WiMAX fijo de un proveedor de servicio de internet inalámbrico (WISP).

Por último, una aplicación nómada es uno donde un usuario se desplaza de un lugar a otro, pero sólo se comunica mientras se encuentra parado. Un buen ejemplo es un técnico que necesita acceso a la red de alta velocidad mientras está en el lugar de un cliente, pero no durante el desplazamiento.



Sistema de posicionamiento global

Introducción histórica

Cuando la extinta Unión Soviética (U.R.S.S.) puso en órbita el primer satélite artificial de la Tierra, se observaba como un punto brillante, que se desplazaba lentamente entre los astros que servían de referencia para los navegantes. Pronto surgió una idea, pasar de la navegación estelar a la gestionada por [satélite](#). Un grupo de científicos soviéticos, dirigidos por el académico V. Kotélnikov (1908-2005), ofrecieron utilizar el método Doppler para determinar los parámetros de las órbitas de los satélites.

El tres de marzo de 1978, la U.R.S.S. puso en marcha el satélite Cosmos 1000, dando inicio al sistema de navegación cósmica nacional, *Tsikada* (en EE.UU. se desplegó el denominado TRANSIT), destinado a localizar a los barcos en cualquier lugar del océano. Actualmente hay varios satélites con esta misión. Con este esquema de satélites, se pueden obtener datos, en el ecuador cada 72 minutos y en latitudes altas más a menudo, y en las latitudes norteñas, donde las órbitas se cruzan, ininterrumpidamente. En los barcos se instala un microprocesador, que se conecta al sistema de radionavegación tradicional. El uso de este sistema, proporcionaba, hace unos años, el ahorro del orden de unos 25000



rublos al año, por barco, en la extinta U.R.S.S. Posteriormente se implantó el Sistema de Satélite de Navegación Global (SSNG), conocido como GLONASS, para la localización exacta de barcos, automóviles y otros objetivos.



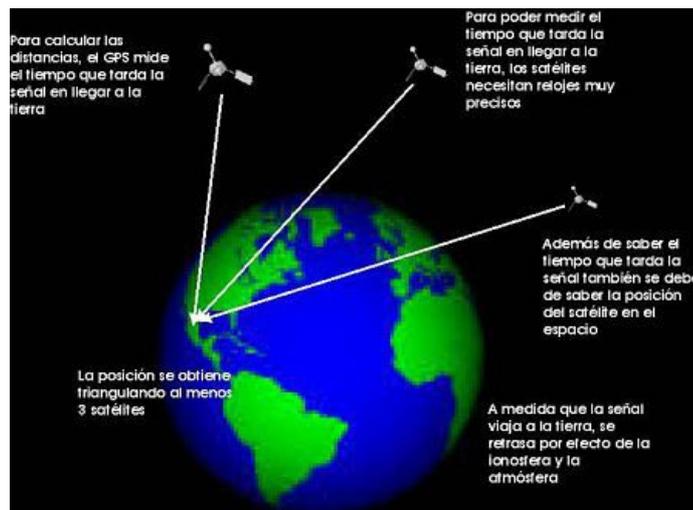
En el año 1986, la U.R.S.S. y los EE.UU., declararon a la [Organización Marítima Internacional](#), que se podían explotar estos sistemas con fines pacíficos. De forma que EE.UU. ha desarrollado desde entonces, un sistema análogo al soviético, quedando completo el año 1995. Consta de 24 satélites, de los que tres son de reserva, situados en tres planos orbitales, a 20200 km de altura, con un ángulo de 120 grados, uno respecto al otro. Las señales de navegación se emiten en una banda de 1602.2 a 1615 MHz. Además estos satélites pueden servir a una cantidad ilimitada de usuarios. Actualmente este sistema está gestionado por el Ministerio de Defensa de EE.UU. En estos momentos se está implantando un sistema europeo, Galileo, que será totalmente libre en su uso.

Este es el origen del Sistema de Posicionamiento Global "GPS", en amplio desarrollo actualmente, cuyo predecesor, el SSNG, puede seguir usándose, mediante un módulo adicional.

A muchos navegantes y topógrafos acostumbrados a trabajar con los métodos tradicionales, la obtención de la posición con sólo pulsar un botón, les debe de parecer sorprendente. Existe actualmente una forma más avanzada del GPS, que optimiza aún más los límites de la precisión. Se conoce como GPS diferencial "DGPS", y con él se puede medir fiablemente una posición hasta cuestión de metros, y en cualquier lugar del planeta. Actualmente Europa está desarrollando el sistema europeo Galileo, libre de cualquier interferencia militar.

GPS Básico

Se basa en 24 satélites en órbita a unos 23000 km de distancia. Éstos actúan como puntos de referencia a partir de los cuales "triangulan" su posición unos receptores en la Tierra. En cierto sentido es como una versión en alta tecnología de la vieja técnica, consistente en tomar marcaciones mediante una brújula desde las cumbres de los montes cercanos para situar un punto en el mapa.



Los satélites actúan como puntos de referencia al ser supervisadas sus órbitas con gran precisión desde estaciones terrestres. Mediante una medición del tiempo de viaje de las señales transmitidas desde los satélites, un receptor GPS en la tierra determina su distancia desde cada satélite. Con la medición de la distancia desde cuatro satélites y la aplicación de cálculos, el receptor obtiene, latitud, longitud, altitud, derrota y velocidad. Los buenos receptores tienen una precisión menor que 100 m, y efectúan más de una medida por segundo. Los receptores pueden hacerse con antenas muy pequeñas, de tal tamaño, que caben en la mano, de hecho actualmente la mayoría de teléfonos móviles celulares tipo *smartphone* lo incorporan.

Otra ventaja es que las señales GPS están al alcance de todos, gratuitamente sin necesidad de pagar tasas de licencia ni uso, pues los satélites son de EE.UU, de Rusia y próximamente los europeos, con lo cual no tienen ninguna opción de sacar dinero a costa de este tipo de usuarios (excepto las operadoras de telefonía móvil por el servicio AGPS).

GPS en tres pasos básicos

Paso 1 Los satélites son puntos de referencia. Sus posiciones en el espacio se conocen con mucha precisión, constituyendo la base de todos los cálculos GPS.

Paso 2 El tiempo de viaje de la señal da la distancia ($v=x/t$). Mediante una serie de mensajes codificados, un

receptor en tierra determina el momento en que la marca de tiempo partió del satélite, así como el momento de llegada a la antena. La diferencia es el tiempo de viaje de cada señal. La distancia es el producto del tiempo por la velocidad de la luz. En este proceso es donde hay errores, aunque se considera en los cálculos la teoría de la relatividad de Einstein.

Paso 3 Tres distancias fijan la posición. Se supone un receptor a 23000 km de un satélite. Esta medición restringe el lugar del universo en que puede encontrarse el receptor. Indica que ha de estar en algún lugar de una superficie esférica imaginaria, centrada en ese satélite y con un radio de 23000 km. Si por ejemplo el receptor se encuentra a 26000 km de un segundo satélite, eso restringe aún más el lugar, a la intersección entre dos esferas, que es una circunferencia.

Una tercera medición, añade otra esfera, que intercepta círculo determinado por las otras dos. La intersección ocurre en dos puntos, y así con tres mediciones, el receptor restringe su posición a sólo dos puntos en todo el universo.

Una cuarta medición seleccionaría uno de estos dos puntos, pero no es necesario, pues de los dos puntos del paso anterior, uno está a miles de km de la Tierra, por lo que no tiene sentido. Aunque a veces es realizada esta cuarta medición, para proporcionar una forma de asegurar que el reloj del receptor está sincronizado con la hora universal.

GPS diferencial (DGPS)

Es una forma de hacer más preciso al GPS. El DGPS proporciona mediciones precisas hasta un par de metros en aplicaciones móviles, e incluso mejores en sistemas estacionarios. Esto implica el que sea un sistema universal de medición, capaz de posicionar objetos en una escala muy precisa.

El DGPS opera mediante la cancelación de la mayoría de los errores naturales y causados por el hombre, que se infiltran en las mediciones normales con el GPS. Las imprecisiones provienen de diversas fuentes, como los relojes de los satélites, órbitas imperfectas y, especialmente, del viaje de la señal a través de la atmósfera terrestre. Dado que son variables es difícil predecir cuales actúan en cada momento. Lo que se necesita es una forma de corregir los errores reales conforme se producen. Aquí es donde entra el segundo receptor, se sitúa en un lugar cuya posición se conozca exactamente. Calcula su posición a través de los datos de los satélites y luego compara la respuesta con su posición conocida. La diferencia es el error de la señal GPS.

No es posible calcular el error en un momento y que valga para mediciones sucesivas, ya que los receptores de los satélites cambian continuamente. Para realizar esta tarea es necesario tener dos receptores operando simultáneamente. El de referencia permanece en su estación y supervisa continuamente los errores a fin de que el segundo receptor (el itinerante) pueda aplicar las correcciones a sus mediciones, bien sea en tiempo real o en algún momento futuro.

El concepto ya está funcionando algún tiempo y se ha utilizado ampliamente en la ciencia e industria. Hay una norma internacional para la transmisión y recepción de correcciones, denominada "Protocolo RTCM SC-104".

¿Por qué se necesita el DGPS?

Si el mundo fuera como un laboratorio, el GPS sería mucho más preciso. Dado que el mundo parece una jungla, hay multitud de oportunidades para que resulte perturbado un sistema basado en la radio. A continuación se describen los errores a los que hay que enfrentarse:

Errores de los satélites

Los satélites llevan relojes atómicos muy precisos, pero no perfectos. La posición de los satélites en el espacio es también importante, estos se ubican en órbitas altas, por lo que están relativamente libres de los efectos perturbadores de la capa superior de la atmósfera terrestre, pero aún así se desvían ligeramente de las órbitas predichas.

Atmósfera

La información se transmite por señales de radio y esto constituye otra fuente de error. La física puede llevarnos a creer que las señales de radio viajan a la velocidad de la luz, que es constante, pero eso sólo es en el vacío. Las ondas de radio disminuyen su velocidad en función del medio en que se propagan, así pues, conforme una señal GPS pasa a través de las partículas cargadas de la ionosfera y luego a través del vapor de agua de la troposfera, se retrasa un poco, lo cual implica un valor erróneo de la distancia del satélite.

Error multisenda

Cuando la señal GPS llega a la Tierra se puede reflejar en obstrucciones locales antes de llegar al receptor. La señal llega a la antena por múltiples sendas, primero la antena recibe la señal directa y algo más tarde llegan las desplazadas, produciendo ruido. Un ejemplo es en el caso de la TV cuando se ven imágenes múltiples solapadas.

Error del receptor

Los receptores tampoco son perfectos y pueden introducir sus propios errores, que surgen de sus relojes o de ruido interno.

Disponibilidad selectiva

Mucho peor es que hasta hace unos años a las fuentes naturales de error se sumaba el que aportaba intencionadamente el Departamento de Defensa de EE.UU., con la finalidad de asegurarse de que ninguna fuerza hostil utiliza la posición de GPS contra los EE.UU. Se introduce ruido en los relojes de los satélites, lo cual reduce su precisión, aunque también pueden dar datos orbitales erróneos. Los receptores militares disponen de una llave física que descripta los errores introducidos para así eliminarlos. De esta forma se pueden llegar a precisiones de 15 m.

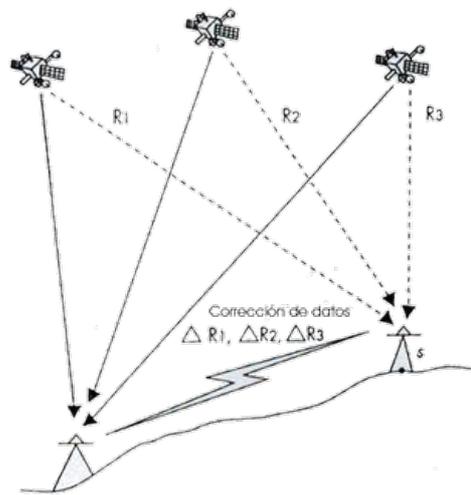
El DGPS obtiene mejores precisiones que las conseguidas con las codificadas para usos militares y también proporciona una forma de verificar la fiabilidad de las mediciones momento a momento.

Magnitud típica de los errores (en m)	Precisión por satélite GPS	DGPS
Relojes de satélites	1.5	0
Errores de órbitas	2.5	0
Ionosfera	5	0.4
Troposfera	0.5	0.2
Ruido receptor	0	.3
Multisenda	0	.6
Dep. Defensa	30	0

Precisión de posición	GPS	DGPS
Horizontal	50	1.3
Vertical	78	2
3D	93	2.8

¿Cómo funciona el DGPS?

Un receptor GPS puede desplazarse a cualquier sitio y realizar mediciones por sí mismo, empleando como referencia los satélites GPS. Mientras que el DGPS implica otro receptor añadido, es decir uno que se desplaza y otro estacionario.



Previamente se han comentado las diversas fuentes de error. A su vez las distancias entre los dos receptores son muy pequeñas comparadas con las distancias a las que se encuentran los satélites, esto quiere decir que recorrerán la atmósfera con retrasos análogos, de forma que una de las estaciones puede dedicarse a medir esos errores y facilitárselo a la otra.

Se ha de ubicar el receptor de referencia en un punto cuya posición se haya determinado con exactitud, al recibir las señales GPS realiza los cálculos en sentido inverso al de un receptor. Emplea su posición para calcular el tiempo y así obtiene el error entre el teórico y el real. Todos los receptores de referencia han de facilitar esta información de errores a todos los receptores itinerantes de su zona con objeto de que corrijan sus mediciones. El receptor de referencia reconoce todos los satélites visibles y calcula los errores instantáneos. Luego codifica esta información en un formato estándar y lo transmite a los receptores itinerantes.

Algunos trabajos no requieren correcciones en tiempo real, en este caso se conoce como GPS posprocesado.

También existe el DGPS invertido, por ejemplo, en una flota de camiones que informan periódicamente de su posición a una estación base. En lugar de enviar a los camiones las correcciones diferenciales, la corrección se realiza en la estación base. Los camiones sólo conocen su posición de una manera aproximada, pero el controlador sabría la posición exacta, hasta el punto de poder ubicar el camión en el carril de la calle en que se encuentra.

Aplicaciones de DGPS

Servicio de guardacostas

El Servicio de Guardacostas de EE.UU. es el responsable de proporcionar todas las ayudas de navegación. El huracán BOB que azotó la costa este de EE.UU. en 1991 destruyó o desplazó un gran número de boyas. La situación era peligrosa, pues los barcos iban a puerto confiados en unas boyas que ya no existían o estaban cambiadas de sitio. El Servicio de Guardacostas equipó uno de sus barcos de mantenimiento de boyas con un receptor DGPS y reposicionaron las boyas de nuevo, en tan solo unos días.

Aviación

Algunos experimentos realizados por la NASA y por la aviación de EE.UU. contribuyeron al aterrizaje de helicópteros y aviones de pasajeros mediante DGPS como único sistema guía, sin las radiobalizas tradicionales.

En la actualidad los sistemas de aterrizaje con poca visibilidad son tan caros que sólo están disponibles en los mayores aeropuertos. El DGPS es tan barato que lo puede instalar cualquier aeropuerto y la mejora de seguridad de vuelo es tremenda. Como referencia se puede citar Canadá, donde el sistema GPS ha sustituido al habitual, conocido como Omega.

Gestión de los recursos naturales

La gestión del uso y protección de los bosques es una gran tarea. Su estudio topográfico es difícil, sin embargo hay que medir constantemente parcelas de árboles, ya sea por asunto de su conservación o por ventas a empresas madereras.

El Servicio Forestal de EE.UU. ha sido uno de los pioneros del DGPS. Hacen medidas con GPS desde helicópteros.

Otras aplicaciones son: topografía de galerías de minas, de superficies de pantanos y de zonas para pesca, control de incendios.

Exploración costera

Las empresas petrolíferas gastan mucho dinero en la exploración del fondo de los océanos en busca de lugares idóneos para perforar. El problema, es que una vez el barco encuentra un lugar de perforación, su tripulación necesita llevar a ese punto los dispositivos de perforación, lo cual no es fácil llegar al mismo sitio, al no haber posibilidad de poner marcas de referencia, y apartarse unos metros significa muchos millones de gasto de más. Para solucionar este problema usan el GPS.

Otra utilidad es para mantener a los barcos en las rutas exactas y para el levantamiento topográfico de los puertos.

Gestión transporte y flotas

Con este sistema el controlador de una flota puede llevar la cuenta de cada vehículo, el resultado es una más estricta adhesión al horario y mejor supervisión.

A las empresas de transporte (un ejemplo, los autobuses urbanos en Murcia), flotas de servicios y servicios de seguridad pública les gusta saber la posición de sus vehículos incluso al extremo de conocer el nombre de la calle. También se usa en los ferrocarriles.



Su empleo en coches ya es habitual, mediante dispositivos con pequeñas pantallas que mediante voz van indicando la ruta óptima. Incluso los teléfonos móviles tipo *smartphone* lo incorporan.

Agricultura

El GPS está abriendo una nueva era de "agricultura de precisión". Un agricultor puede analizar las condiciones del suelo en cada parcela, y compilar un mapa de las demandas de fertilizante. Este mapa se digitaliza y se registra en ordenador. La máquina que adiciona los productos químicos al terreno, va con un GPS y su posición se correlaciona con los datos previamente digitalizados, añadiendo en cada punto la cantidad exacta de fertilizante. Se beneficia el agricultor con menos gasto y el medio ambiente evitando un exceso de productos químicos.

También se puede aplicar a la fumigación aérea.

Transporte marítimo

En EE.UU. es obligatorio que los barcos petroleros lleven GPS por motivos de seguridad.

Otras aplicaciones costeras son: la verificación de vaciados en barcazas, hasta la determinación de las zonas de pesca legal.

Seguridad pública

Para los servicios de bomberos y policía el tiempo de respuesta es muy importante. Con DGPS se pueden guiar los vehículos con gran precisión. Los planos de rutas centralizadas ofrecen a los controladores un mejor conocimiento

de la forma en que están desplegados sus efectivos.

¿Cómo solucionar la limitación de los 100 m de resolución?

Como se ha comentado previamente, el sistema GPS para usos no militares tenía una limitación puesta intencionadamente por el ministerio de defensa de EE.UU., con la finalidad, como ya en normal en ellos de incordiar y no beneficiar a nadie, la limitación a 100 m en la resolución, salvo que se use el DGPS que como se ha visto requiere más medios y por lo tanto es más costoso. Debido a las presiones de diversos sectores, el presidente de EE.UU, Clinton. indicó que en el plazo de 10 años se eliminarían las restricciones militares, pero mientras tanto el error era demasiado grande para algunas aplicaciones, como el control de flotas de autobuses urbanos. Para resolver esta falta de resolución, en EE.UU se propuso un sistema aplicable a los autobuses que consta del siguiente equipamiento en cada autobús, un odómetro o sensor de velocidad del vehículo, y un giróscopo que nos dará el cambio en acimut del vehículo. Estos sensores ha de estar perfectamente calibrados y además ha de conocerse la posición inicial y el acimut. Como todos los sensores están sujetos a error esta no es la solución perfecta. La empresa Andrew Corp., desarrolló un sistema que combina lo mejor del GPS y el sistema de posicionamiento continuo (CPS). El sensor de GPS calibra los sensores para evitar errores acumulados. El factor más importante en la generación de errores es la estabilidad del giróscopo, reducidos al mínimo con el sistema Navigator AUTOGIRO, basado en un giróscopo con fibra óptica, diseñado especialmente para sistemas de navegación. El sistema propuesto por esta empresa está aplicándose en diversas empresas de transporte urbano de EE.UU.



Internet

2013-11-27

Autor [Rafael Barzanallana](#)

Introducción a internet

Internet es la denominación de un conjunto de recursos de información en el ámbito mundial. Estos recursos son tan amplios que están más allá de lo que podamos imaginar, de hecho se puede considerar como un ambiente "caótico" de ordenadores. Internet permite viajar en el ciberespacio (espacio virtual, no geográfico, determinado por la interconexión de personas a través de redes telemáticas, término que fue acuñado por el escritor norteamericano William Gibson en su novela de ficción científica *Neuromante*, publicada en 1984. Gibson inició el movimiento llamado *cyberpunk*) usando cualquier tipo de ordenador, ya sea por ejemplo, un compatible PC, un [Apple](#), una estación de trabajo [Sun](#) o incluso un teléfono móvil celular (sobre todo si es tipo *smartphone*).

El origen de internet proviene de una serie de redes de ordenadores desarrolladas en la década de 1970. Comenzó con la red denominada [Arpanet](#), gestionada por el Departamento de Defensa de EE.UU. Posteriormente fue ampliada, dando lugar a lo que hoy conocemos como internet. En España se introdujo a partir de la [Red Iris](#), dependiente actualmente de la empresa pública [Red.es](#), siendo el proveedor de Internet (ISP) de todas las universidades públicas españolas. Podemos darnos cuenta de como ha evolucionado la tecnología si consideramos que la primera red experimental, se creó en el año 1969 con tan sólo cuatro ordenadores, 12 años después, con la llegada del PC de IBM, empezaron a difundirse las redes con cientos de ordenadores.

Sería un error, sin embargo, considerar internet solamente como una red de ordenadores, o un grupo de redes conectadas entre sí. Las redes de ordenadores son simplemente el medio que transporta la información, que es lo más útil de internet. Internet permite comunicarse y participar a millones de personas en todo el mundo y también el compartir información.

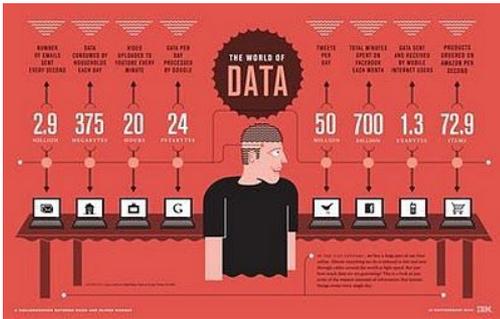
Para acceder a los recursos que se ofrecen mediante internet no es necesario conocer ningún lenguaje de programación, ni tan siquiera conocer en detalle el [sistema operativo](#) bajo el que trabaja nuestro ordenador o el resto de ordenadores de la red. El término red significa la unión de dos o más computadoras entre sí. Hay un gran número de razones que justifican la existencia de internet, las dos más destacadas son:

- Permitir comunicarse a los usuarios, por ejemplo mediante correo electrónico, sistemas de mensajería y redes sociales
- Compartir recursos (por ejemplo, el antiguo proyecto [Seti](#) de búsqueda de vida extraterrestre, que actualmente se ha englobado en otro proyecto, [BOINC](#), auspiciado por la Fundación Nacional de la Ciencia de Estados Unidos, que engloba [múltiples proyectos](#) con grandes necesidades de cálculo).

Una red de área local (LAN) es una red en la que los ordenadores se conectan directamente, normalmente con algún tipo de cable (aunque se están imponiendo las redes inalámbricas [Wifi](#)). WAN (también conocidas como MAN) es una red de ordenadores que abarca un área geográfica relativamente extensa, típicamente permiten a múltiples organismos como

oficinas de gobierno, universidades y otras instituciones conectarse en una misma red. La mayoría de las redes WAN se enlazan mediante líneas telefónicas y de fibra óptica, aunque a veces es por vía satélite. PAN son redes personales, de muy pequeño alcance. Como se puede deducir, en internet se logra una comunicación rápida, sin embargo a veces hay problemas, la mayoría de los "cuellos de botella" que se producen con cierta frecuencia se deben a la baja calidad de algunas líneas o saturación intencionada, como los tan conocidos casos de ataques de "[denegación de servicio](#)".

Esta es la infografía que mide el volumen de información que se genera en internet:



(hacer *click* para agrandar)

Fuente: [Good.is](#)

Servicios que ofrece internet

Correo Electrónico (*e-mail*)

El usuario de internet puede enviar y recibir mensajes de cualquier otro usuario de la red. También puede enviar mensajes a otros sistemas de correo que estén conectados a internet, aunque no pertenezcan. Sin embargo el Correo Electrónico no sólo significa mensajes personales, sino cualquier cosa que se pueda almacenar en un archivo se puede enviar, como por ejemplo un programa, un vídeo o una foto.

El programa más asequible es [Eudora](#), muy fácil de manejar en el entorno Windows, aunque hay otros, algunos mejores como [Pegasus](#) y [Thunderbird](#) de los creadores de Firefox. Bajo [Linux](#) los más conocidos son Thunderbird, Evolution y KMail. Desde los navegadores para internet también se puede acceder al correo electrónico (procedimiento conocido como *webmail*).



Los estudiantes de la Universidad de Murcia tienen una cuenta de correo electrónico, que puede gestionarse desde la página del servicio [ATICA](#) de la Universidad de Murcia

El mayor peligro de los *e-mails* (bajo Windows) es la distribución masiva de virus, gusanos y troyanos. Ante estas situaciones, se recomienda disponer de antivirus y antitroyanos actualizados y no abrir ficheros de procedencia desconocida. Las siguientes direcciones son de interés, por su información sobre virus:

[Centro de alerta temprana Red.es](#)
[Cert. Coordination Center](#)

Los siguientes enlaces son de interés para la prevención de los correos no deseados (*spam*):

[SF-Bay.org](#)
[Cauce](#)
[MAPS](#)
[Spamcop.net](#)
[Spamex](#)

El mercado de los antivirus para equipos bajo el sistema operativo Windows es un gran negocio para las pocas empresas que tienen una cuota de mercado significativa. Las compañías de antivirus Symantec y McAfee (propiedad de Intel) han aumentado su rivalidad, uno de los motivos es que un porcentaje considerable de los nuevos ordenadores que salgan al mercado tendrá preinstalado el software McAfee. Ambas están aumentando su cuota de mercado a base de nuevos acuerdos con fabricantes, sitios web y proveedores de servicios de internet. La española Panda, que fue adquirida por un grupo inversor, también tiene una cuota de mercado aceptable. Un buen antivirus que dispone de una versión gratuita es [Avira Antivir Personal](#).

Conexión Remota

Se puede efectuar una conexión, mediante telnet, a cualquier ordenador en la red internet, con lo que pasaríamos a utilizar ese equipo como si estuviéramos delante de él. Como es lógico para efectuar este proceso la mayoría de las veces se requiere disponer de una cuenta y una palabra de acceso (*password*).

Servicio Finger

La mayoría de los ordenadores en internet tienen una utilidad que permite buscar información sobre un usuario en particular. Este servicio es conocido como finger, que en castellano significa dedo. Se puede utilizar como un nombre o

como un verbo, es posible obtener información complementaria sobre el usuario buscado.

Por ejemplo en la Universidad Carnegie Mellon en Pensilvania (EE.UU.), se puede usar la instrucción *finger* para saber si la máquina de CocaCola edispone de latas, y lo mismo para otras máquinas expendedoras.

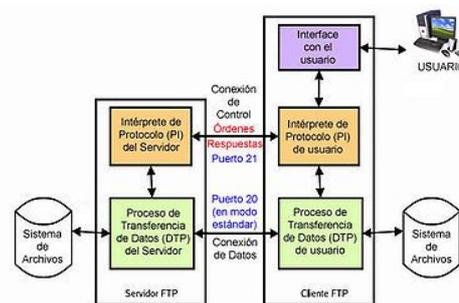
Usenet

Es contracción de *Users Network*, (red de usuarios), es uno de los sistemas más antiguos de comunicaciones entre redes de computadoras, aún en uso, no es una red sino un sistema de grupos de discusión en el que artículos individuales se distribuyen por todo el mundo. Dentro de él hay cientos de miles de grupos de discusión. No es habitualmente que esté disponible en todas partes, comenzó a funcionar en 1980, originalmente concebida como un "ARPANET para pobres" empleando UUCP para ofrecer *e-mail* y transferencia de archivos, así como noticias sobre el nuevo *software* desarrollado.

FTP

Este servicio permite copiar archivos de un ordenador a otro. El servicio FTP anónimo es un servicio público por el cual una organización pone a disposición de todo el mundo una serie de archivos, aunque lo habitual es que se tenga que disponer de claves para acceder. Para entrar es habitual tener instalado en el ordenador un programa de FTP cliente (el más conocido es [Filezilla](#), que es software libre) o a través de cualquier navegador usando ftp en lugar de http.

Mediante este procedimiento se pueden obtener muchos programas, ya sean de dominio público o soportados por el usuario, también está disponible gran cantidad de información técnica de muchos productos y catálogos de empresas.



P2P

Es uno de los servicios más recientes de internet, consiste en una comunicación *peer to peer* (igual a igual) que en su forma mas simple se estructura como un sistema de intercambio punto a punto, por ejemplo las comunicaciones telefonicas habituales usan este modelo. Su gran éxito se debe al uso para intercambio de archivos de todo tipo, incluidas películas y canciones. Pulsa [aquí](#) para acceder a una animación de simulación de funcionamiento de P2P

Servidores Archie

El papel de estos servidores fue ayudar a localizar donde se encontraba la información que se requería. Supongamos que buscamos un programa dado, entonces se puede utilizar un servidor Archie para que nos indique los servidores de FTP que almacenan ese archivo. Si se consideran a los servidores FTP como una gran biblioteca mundial, los servidores Archie serían su catálogo. Es una prestación que ya no se usa, sus funciones las cubren los servicios www.

Internet Relay Chat

La utilidad IRC permite establecer conexiones entre ordenadores, a través de internet, para intercambiar mensajes de forma interactiva. Se puede tomar parte en conversaciones públicas con un gran número de personas. Normalmente se organizan sobre distintos temas o ideas. Alternativamente se puede utilizar IRC para una conversación privada. Un programa muy difundido, para Windows es mIRC.

Otro programas para mensajería instantánea son: [Google Talk](#), Icq, Aol y Yahoo Pager. Actualmente se usa muy poco debido al gran desarrollo de las redes sociales.

Gopher

Gopher proporciona una serie de menús desde los que se puede acceder a cualquier tipo de información textual, incluyendo la que proporcionan otros recursos de internet. Hay muchos sistemas Gopher, cada uno tiene la información que las personas que lo administran localmente han decidido compartir. La mayoría de los sistemas Gopher están conectados entre sí. Aunque los servidores gopher que quedan son testimoniales, el navegador Firefox soportaba el mismo hasta la versión 3. Internet Explorer lo eliminó en 2002, después de descubrirse una vulnerabilidad. Actualmente, firefox tiene soporte para gopher con la extensión overbyteFF.

Verónica

Verónica es una herramienta que permite mantener la pista de muchos menús de Gopher alrededor del mundo. Se puede utilizar Verónica para realizar una búsqueda y localizar todas las opciones de menú que tienen ciertas palabras clave. El resultado es un menú con todo lo que se ha encontrado. Es una prestación que ya no se usa.

Servidores Wais (Wide Area Information Servers)

Proporcionaban otra forma de búsqueda de información que se encontraba dispersa en la red. A *Wais* se le indicaba en que base de datos había de hacer la búsqueda, rastreando cada palabra en cada artículo de las bases de datos indicadas. Desde esta lista era posible decirle a *Wais* que mostrar cualquiera de los artículos elegidos.

Con el anuncio de *World Wide Web* a principios de 1990 y la bancarrota de la empresa que creó el servicio (*Thinking Machines*) en 1995, la primitiva interface del sistema WAIS rápidamente cedió su lugar a los motores de búsqueda basados en Web. Actualmente ya no hay servidores WAIS activos.

World Wide Web

Es el servicio más utilizado actualmente dentro de internet, junto con el Correo Electrónico. Es una herramienta basada en hipertexto que permite recuperar y mostrar información de muchos tipos, como por ejemplo los apuntes de esta asignatura o una lista de precios de un hipermercado, en este caso incluso hacer la compra.

La manera de maniobrar en el hipertexto es seleccionar con el ratón las palabras que aparecen subrayadas o de distinto color, accediendo entonces a otra parte de ese documento o a otro, que será el enlace de una información relevante.

El primer navegador, desarrollado en el [CERN](#) a finales de [1990](#) y principios de [1991](#) por [Tim Berners-Lee](#), era bastante sofisticado y gráfico, pero sólo funcionaba en estaciones [NeXT](#).

El navegador [Mosaic](#), que funcionaba inicialmente en entornos [UNIX](#) sobre [X11](#), fue el primero que se extendió debido a que pronto el [NCSA](#) preparó versiones para [Windows](#) y [Macintosh](#). Sin embargo, poco más tarde entró en el mercado [Netscape Navigator](#) que rápidamente superó en capacidades y velocidad a [Mosaic](#). Este navegador tiene la ventaja de funcionar en casi todos los [UNIX](#), así como en entornos [Windows](#)

Hay varios programas muy completos para visualizar páginas WEB, el mejor es el Firefox, Google creó Chrome, un navegador muy sencillo y con gran futuro por su concepción novedosa; otros programas son: Konqueror, Epiphany, Internet Explorer de Microsoft (muy inseguro y no recomendable) y [Opera](#). Un derivado de Firefox, se denomina [Flock](#). Un servidor donde se encuentran, para descargar, todos los navegadores que se han diseñado, se encuentra en la página [Evoit.org](#).

Redes sociales

Las redes sociales se iniciaron en el año 1995, Randy Conrads creó el [sitioclassmates.com](#), con el objetivo de que la gente pudiera recuperar o mantener el contacto con antiguos compañeros de estudios del colegio, instituto, universidad, etcétera. Estas redes son formas de interacción social, definida como un intercambio dinámico entre personas, grupos e instituciones en contextos de complejidad. Un sistema abierto y en construcción permanente que involucra a conjuntos que se identifican en las mismas necesidades y problemáticas y que se organizan para potenciar sus recursos.

En 2002 comenzaron a aparecer páginas que promocionaban las redes de círculos de amigos en línea cuando el término se empleaba para describir las relaciones en las comunidades virtuales, y se hizo popular en 2003 con la llegada de páginas como Friendster, Tribe.net, MySpace, Ecademy, Xing (openBC), Soflow y LinkedIn. En estas comunidades, un número inicial de participantes envían mensajes a miembros de su propia red social invitándoles a unirse al sitio. Los nuevos participantes repiten el proceso, creciendo el número total de miembros y los enlaces de la red. Los sitios ofrecen características como actualización automática de la libreta de direcciones, perfiles visibles, la capacidad de crear nuevos enlaces mediante servicios de presentación y otras maneras de conexión social en línea. Las redes sociales también pueden crearse en torno a las relaciones comerciales, como los casos de ReferNet, Shortcut o las españolas NoticiasdelVino, eMisterios, puroMarketing y eConozco.

Las tres redes más conocidas actualmente son [Facebook](#) (creado originalmente para estudiantes de [Harvard](#)), en la que Microsoft ha invertido 240 millones de dólares y [Myspace](#) en cuyo capital participa Ruppert Murdoch, siendo esta última la primera en abrir sus puertas a las empresas para que mostraran sus anuncios en las páginas personalizadas de los usuarios. Myspace ha perdido muchos usuarios, incluso está en venta. La más reciente de entre las más conocidas es [Google+](#), que en pocos meses ha alcanzado 50 millones de usuarios. Google también ofrece desde hace tiempo un servicio de red social, se denomina [Orkut](#) y es usado mayoritariamente por brasileños. Estas redes se consideran un nuevo medio de *marketing* de "hiperpersonalización"

En base a estas redes sociales y otras informaciones disponibles en internet han aparecidos servicios de pago y otros gratuitos, como [Yasni](#), [123people](#), [Whoozy](#), que nos proporcionan información lo más detallada posible sobre personas de las que sepamos tan sólo nombre y apellidos.

Revistas electrónicas

En Internet hay un gran número de revistas y periódicos que se publican electrónicamente, algunas de ellas son las mismas versiones que las editadas en papel, como por ejemplo el diario el País. Hay abundantes revistas [científicas y técnicas](#), parte de ellas son de acceso gratuito, mientras que en otras hay que pagar una suscripción periódica.

Hay varias formas de acceder a ellas, algunas se distribuyen en listas de correo electrónico, otras se acceden mediante ficheros FTP mientras que otras se pueden visualizar directamente en páginas web.

Listas de Correo

Una lista de correo es un sistema organizado en el que un grupo de personas reciben y envían mensajes sobre un tema en particular. Estos mensajes pueden ser artículos, comentarios o cualquier cosa relacionada con el tema en cuestión.

Hay miles de listas, cada una ha de tener una persona que se encargue de mantenerla. Es posible suscribirse enviando un mensaje a una dirección de correo electrónico dada. Algunas listas están moderadas, lo que significa que alguien decide qué mensajes se envían y cuales no. En otras no hay ninguna censura y suelen ser la anarquía total.

Formación a distancia

Otra de las aplicaciones de internet es la formación a distancia, a todos los niveles (conocido en inglés como *e-learning*). Hay universidades que se basan en este sistema como la [OUC](#) (Cataluña). En otras parte de las asignaturas se pueden cursar mediante internet, como por ejemplo en la Universidad de Murcia, a través de la aplicación informática [SUMA](#) o las más reciente [Aula Virtual](#) (Sakai). Los dos servicios más destacados que ofrecen cursos masivos y gratuitos (MOOC) por internet son [Miriada X](#) y [Coursera](#).

El peligro son los títulos falsos, según la UNESCO a nivel mundial existen actualmente 800 universidades ficticias, es habitual encontrar sitios de internet donde ofrecen títulos universitarios por tan sólo 250 euros, no sólo de licenciaturas, sino también títulos falsos de máster y doctor.

Videoconferencia

En un mundo globalizado, son habituales las colaboraciones entre instituciones y empresas en lugares distantes físicamente, habiéndose convertido la videoconferencia mediante internet en una herramienta básica para las comunicaciones.

Su empleo es muestra de un claro beneficio de la tecnología a la sociedad. Su uso se extiende a entornos educativos (*e-learning*), médicos (telemedicina) y de negocios, evitando desplazamientos con el consiguiente ahorro y ventajas ambientales.

Metaversos

El término metaverso viene de la novela [Snow Crash](#) publicada en 1992 por [Neal Stephenson](#), y se usa frecuentemente para describir la visión del trabajo en espacios 3D totalmente inmersivos. Los metaversos son entornos donde los humanos interactúan social y económicamente como iconos a través de un soporte lógico en un ciberespacio que se actúa como una metáfora del mundo real, pero sin las limitaciones físicas. En palabras de Stephenson, el metaverso es "mi idea cuando me encontré con que algunas palabras existentes tales como realidad virtual eran simplemente demasiado torpes para usarlas".

El entorno más representativo de un metaverso es [Second Life](#), en principio fue diseñado como un sistema de entretenimiento digital virtual en tres dimensiones, por la empresa estadounidense Linden Labs. Actualmente algunas empresas y organismos han abierto sede en este entorno virtual y se puede acceder adaptando un avatar, ya sea gratuitamente o pagando una cuota al mes para disponer de algunas prestaciones. Internamente funciona como un mundo virtual, donde se pueden alquilar y/o comprar terrenos y servicios, instalar comercios (por ejemplo Bershka de Inditex) y proporcionar servicios, incluso se maneja dinero virtual (Linden Dolar L\$). Lamentablemente sucede como en la vida real, hay también delincuencia, un ejemplo fue el incendio de la sede del PSOE en las elecciones municipales del año 2007.

Buscadores

Un buscador es una herramienta informática que permite encontrar un documento que contenga una determinada palabra o frase.

Los motores de búsqueda son sistemas que buscan en internet cuando les pedimos información sobre algún tema. Las búsquedas se hacen con palabras clave o con árboles jerárquicos por temas; el resultado de la búsqueda es un listado de direcciones de páginas en internet, en los que se mencionan temas relacionados con las palabras clave buscadas.

Se pueden clasificar en dos tipos:

- * Índices temáticos: Son sistemas de búsqueda por temas o categorías jerarquizados (aunque también suelen incluir sistemas de búsqueda por palabras clave). Se trata de bases de datos de direcciones Web elaboradas "manualmente", es decir, hay personas que se encargan de asignar cada página web a una categoría o tema determinado.

- * Motores de búsqueda: Son sistemas de búsqueda por palabras clave. Son bases de datos que incorporan automáticamente páginas web mediante "robots" de búsqueda por la red.

Como operan en forma automática, los motores de búsqueda contienen generalmente más información que los directorios. Sin embargo, estos últimos también han de construirse a partir de búsquedas (no automatizadas) o bien a partir de avisos dados por los creadores de páginas (lo cual puede ser muy limitativo). Los buenos directorios combinan ambos sistemas.

[Google](#) es el más usado a nivel mundial. Su inicio data de 1996, pero fue alrededor de 2001 cuando se hizo famoso. Su éxito está basado en parte en el concepto de popularidad basado en [PageRank](#), bajo la premisa de que las páginas más deseadas eran más enlazadas por otras páginas que el resto. Esta idea permitió a Google disponer las páginas de una determinada búsqueda en función de su importancia, basada en este algoritmo, esto es, las páginas más enlazadas por otras páginas se mostraban en primer lugar. La interfaz minimalista de Google se hizo muy popular entre los usuarios y desde entonces ha tenido un gran número de imitadores.

Otros buscadores son [Yahoo](#), [Bing](#) (de Microsoft), [Ask](#), [Altavista](#), [Vivisimo](#) y el más reciente [Wolfram](#) que obtiene un

resultado concreto en vez de una lista, siendo ideal para matemáticas pues incluso resuelve ecuaciones e integrales.

¿Qué es TCP/IP?

Como se ha indicado previamente, internet se basa en una colección de redes que cubren el mundo. Estas redes conectan diferentes tipos de ordenadores, y de alguna forma ha de existir algún protocolo que las una, que es conocido como TCP/IP. Sus detalles son técnicos y están muy lejos del interés de un usuario sin grandes pretensiones.

Para garantizar que un conjunto de ordenadores pueden trabajar juntos, los programadores hacen sus programas según protocolos estándares. Un protocolo es una serie de reglas que describen técnicamente, cómo deben hacerse determinadas tareas, por ejemplo, un protocolo ha de describir el formato que ha de tener un mensaje. Todos los programas de correo de internet lo seguirán cuando preparen un mensaje para su envío a la red.

TCP/IP es el nombre común de una colección de más de 100 protocolos que nos permiten conectar ordenadores y redes. El nombre viene de dos protocolos importantes, TCP (*Transmission Control Protocol*) e [IP](#) (*Internet Protocol*).

Dentro de internet la información se transmite en pequeños trozo de información, denominados paquetes. Por ejemplo si enviamos un mensaje extenso de correo electrónico, TCP divide este mensaje en paquetes, cada uno marcado con un número de secuencia y con la dirección del destinatario, además de incluir información de control de errores. Estos paquetes se envían a la red, donde el trabajo de IP es transportarlos hasta el equipo remoto, en el otro extremo TCP recibe los paquetes y comprueba si hay errores, una recibidos todos, basándose en los números de secuencia reconstruye el mensaje original.

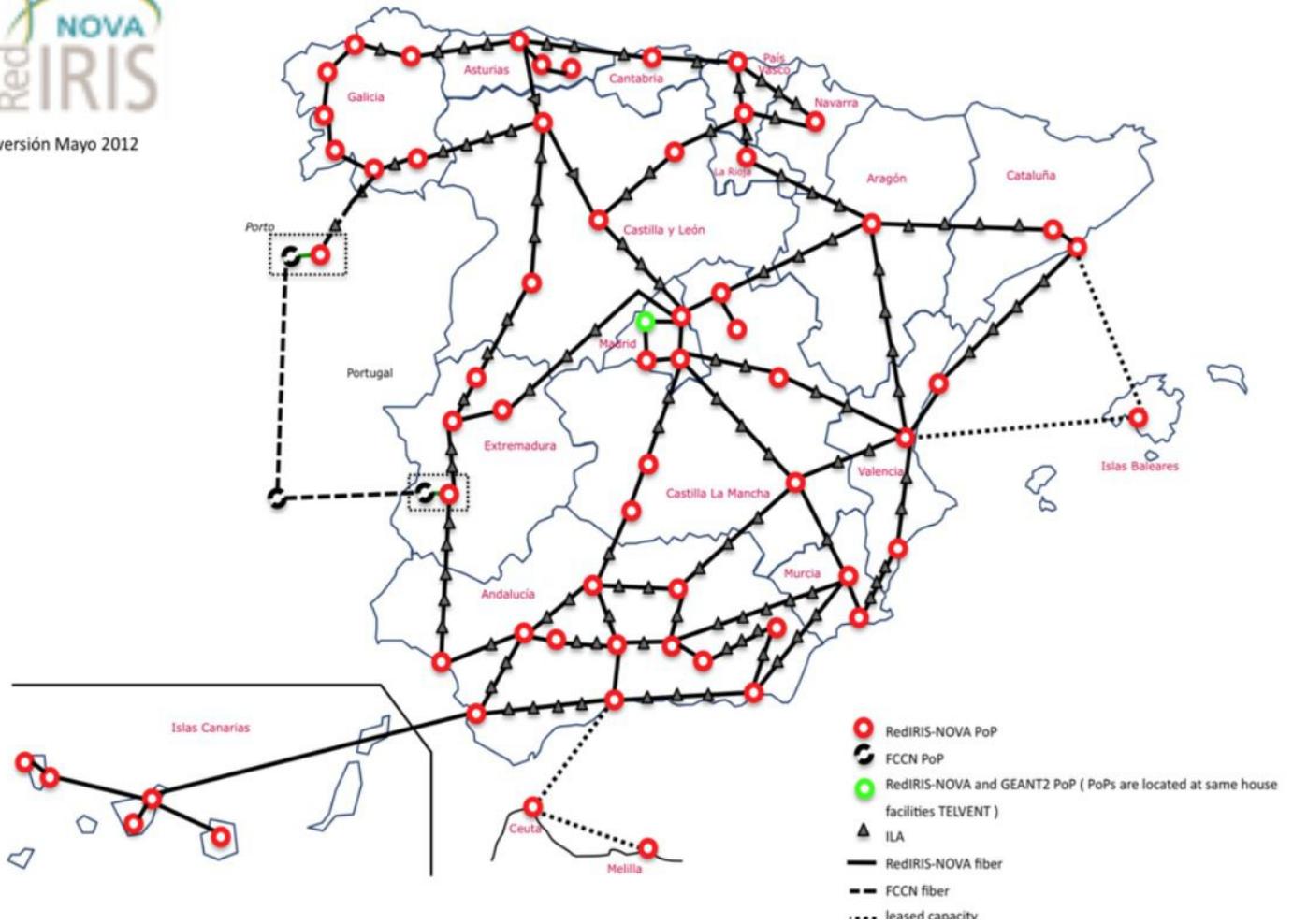
El partir los datos en paquetes tiene beneficios importantes. Primero, permite utilizar en internet las mismas líneas de comunicación a varios usuarios simultáneamente. Otra ventaja es que cuando algo va mal, sólo tiene que retransmitirse un paquete, en lugar del mensaje completo. Esto incrementa la velocidad.

En resumen se puede decir que internet depende de miles de redes y millones de ordenadores, y que TCP/IP es el "pegamento" que mantiene todo unido.

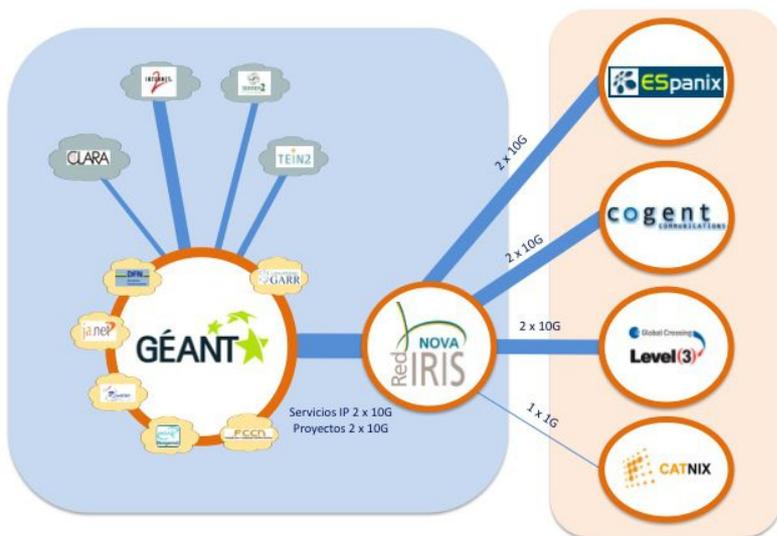
Recientemente algunas empresas de telefonía ofrecen servicios de [voz](#) a través de líneas dedicadas a internet, es lo que se denomina (voz a través de IP). Las tarifas son muy baratas, aunque la calidad no suele estar al nivel de las líneas convencionales de telefonía. El Gobierno de España reguló esta nueva modalidad de telefonía.

El protocolo IP usado es la versión 4, se está introduciendo la nueva IPv6, con una capacidad de direccionamiento muy superior a la actual. En la actualidad existe el denominado [Foro IPv6](#) formado por las empresas más importantes en el ámbito de las telecomunicaciones.

Las figuras mostradas a continuación indican la estructura de internet en las universidades españolas y centros de investigación, gestionada por Red Iris.



Conectividad externa de la Red Iris



Para estar al día en internet, visitar la bitácora (*blog*) [Noticias de Informática](#).



Bases de datos de interés

2013-11-25

Autor [Rafael Barzanallana](#)

Bases de datos de la Unión Europea

Aduanas

- [BTI - Información arancelaria obligatoria](#)
- [ECICS - Clasificación de sustancias químicas](#)
- [QUOTA - Cuotas arancelarias/límites máximos arancelarios](#)
- [TARIC - Arancel Integrado de las Comunidades Europeas](#)
- [TRANSIT - Lista oficial de Aduanas \(aduanas autorizadas\)](#)
- [VIES - Sistema de intercambio de informaciones sobre el IVA](#)

Agricultura

- [RICA/FADN - Agricultura \(Evaluación de la renta de explotación\)](#)

Agua, calidad del

- [Water quality in the EU - Bathing water quality](#)

Archivos

- [ARCHISplus - Archivos \(históricos\)](#)
- [Archivo de la Conferencia Intergubernamental de 1996 para la reforma de los tratados](#)
- [ARCHIVO de la Conferencia Intergubernamental 2000 para la reforma de los tratados \(Comisión\)](#)
- [EURHISTAR. Archivos Históricos de las Comunidades Europeas](#)

Ayudas de la UE

- [Información sobre subvenciones](#)

Bibliotecas

- [ECLAS. Catalogo de la Biblioteca Central de la Comisión](#)

Comercio (SIGL)

- [INFO GATS - Comercio Mundial \(Servicios\)](#)
- [Market Access Database. Base de datos de las barreras arancelarias para el comercio exterior](#)
- [SIGL - Acero](#)
- [SIGL - Textiles](#)
- [SIGL - Calzado](#)

Compras y Mercados

- [PRISM. Base de datos del Observatorio del Mercado Único \(Comité Económico y Social\)](#)

Comunicados de prensa

- [RAPID](#)

Consumidores

- [CLAB. Jurisprudencia sobre condiciones contractuales abusivas](#)

Diccionarios y terminología

- [IATE. Terminología Interactiva para Europa](#)
- [Plataforma internet al servicio de la traducción externa del Parlamento Europeo](#)
- [TIS. Base de datos terminológica del Consejo de la Unión Europea](#)

Documentos oficiales

- [Documentos Oficiales](#)

Economía

- [BACH. Estadísticas anuales sobre balances armonizados](#)

Educación

- [ALICE. Adult Learning Information Centre Europe](#)
- [EURYBASE. Sistemas educativos en Europa](#)
- [LEONARDO - Educación \(compendio y productos\)](#)
- [VET-Bib \(Vocational Education and Training Bibliographical database\)](#)

Empleo

- [Búsqueda de Empleo. EURES](#)
- [Búsqueda de CV. EURES](#)

Estadísticas

- [BACH. Estadísticas anuales sobre balances armonizados](#)
- [Eurostat](#)
- [Eurostat Datashop Madrid](#)
- [RAMON \(Eurostat\). Clasificaciones estadísticas](#)

Euro

- [QUEST. Preguntas y respuestas sobre el Euro](#)

Fiscalidad

- [BTI - Aduanas \(Información arancelaria obligatoria\)](#)
- [ECICS - Aduanas \(Clasificación de sustancias químicas\)](#)
- [QUOTA - Aduanas: cuotas arancelarias/límites máximos arancelarios](#)
- [TARIC - Aduanas \(Deberes\)](#)
- [TRANSIT - Lista oficial de Aduanas \(aduanas autorizadas\)](#)
- [VIES - Sistema de intercambio de informaciones sobre el IVA](#)
- [Tributación en Europa](#)

Género

- [Mujeres y hombres en la toma de decisiones](#)

I+D

- [Bases de datos CORDIS](#)

Industria

- [EIRO \(Observatorio de Relaciones Industriales\)](#)
- [AGORES. Fuentes energéticas renovables](#)
- [NEW APPROACH. Mercado CE, normas y Directivas](#)
- [LEGICHIM. Base de datos jurídica. Sustancias químicas](#)
- [TRIS. Sistema de información de regulaciones técnicas](#)

Información

- [ISPO. Sociedad de la Información](#)

Información general

- [Euroguide](#)

Integración europea

- [Base de datos de la Acción Jean Monnet](#)
- Bases de datos de ECSA
- [EURISTOTE. Investigaciones universitarias sobre la integración europea](#)

Islas

- [Eurisles - Sistema de información sobre las islas](#)

Jurisprudencia

- [Jurisprudencia Reciente](#)
- [Listado completo de asuntos](#)

Justicia e Interior

- [JAI \(Justicia e Interior\)](#)

Legislación

- [EUR-LEX. El portal del derecho de la Unión Europea](#)
- [SCADPLUS. Síntesis de la legislación comunitaria](#)
- [DIARIO OFICIAL DE LA UNIÓN EUROPEA](#)
- [DORIE. Documentos de la Comisión sobre asuntos institucionales](#)
- [Jurisprudencia reciente del Tribunal de Justicia y del Tribunal de Primera Instancia de las Comunidades Europeas](#)
- [Legislación en preparación](#)
- [Repertorio de la legislación comunitaria en preparación](#)
- [OEIL \(Observatorio Legislativo del Parlamento\)](#)
- [PreLex: Procedimientos interinstitucionales](#)
- [Registro de documentos de la Comisión Europea](#)
- [Registro público de documentos del Consejo](#)
- [Repertorio de la legislación comunitaria vigente](#)

Libertades civiles

- [STATEWATCH Database](#)

Licitaciones y contratación pública

- [SIMAP - Oportunidades de Contratación Pública](#)
- [TED. \(Serie S del DO\)](#)

Medio Ambiente

- [Bases de datos medioambientales](#)
- [ESIS. Base de datos sobre sustancias químicas existentes](#)
- [EPER. Registro europeo de emisiones contaminantes](#)
- [OECD/EEA. Agencia medioambiental. Impuestos medioambientales](#)
- [LIFE-Base de datos sobre los proyectos: Environment; Nature; Third Countries](#)

Organigramas de Instituciones

- [IDEA](#)

Patentes

- [European Patent Office](#)

Política Exterior

- [ACUERDOS de la Comunidad Europea con terceros países u organismos internacionales](#)
- [Expertos - Ayuda externa](#)
- [PESC - Política Exterior y de Seguridad Común, documentos del Consejo](#)
- [PHARE - Ampliación \(Programas de ayudas preadhesión\)](#)

Base de datos europeas comparativas

Cada curso académico, la **Red Eurydice** actualiza bases de datos monográficas donde, mediante amplia diversidad de tablas y gráficos, se presentan análisis comparativos de varios aspectos de los sistemas educativos de los países miembros de la red:

[- Tasas y ayudas en Educación Superior 2013/14](#)

[- Calendarios escolares 2013/14](#)

[- Estructura de los sistemas educativos 2012/13](#)

[- Duración y edades de la educación obligatoria 2012/13](#)

[- Horario escolar anual de la educación obligatoria 2012/13](#)

[- Salario del profesorado y de directores de centro 2012/13](#)

Listado Alfabético de Bases de Datos Universidad de Murcia

Nombre	Materia	Tipo de Acceso	Información
ABI INFORM COMPLETE (Abstract & texto completo)	Ciencias Sociales y Jurídicas	Internet restringido IP UM	
Academic Search Premier	Multidisciplinar	Internet restringido IP UM	
Accounting and Tax	Ciencias Sociales y Jurídicas	Internet restringido IP UM	
Année Philologique (Pendiente de renovación)	Artes y Humanidades	Internet restringido IP UM	
Autoridades Biblioteca Nacional	Ciencias Sociales y Jurídicas	Internet gratuito	
Banking information source	Ciencias Sociales y Jurídicas	Internet restringido IP UM	
BIBLAT. Bibliografía sobre América Latina	Artes y Humanidades	Local (Nebrija)	
Bibliografía de la Literatura Española desde 1980	Artes y Humanidades	Internet restringido IP UM	
Bibliographie Française du Xve siècle à 2002	Artes y Humanidades	Metaframe	
Bibliography of the history of Art/ International Bibliography of Art	Artes y Humanidades	Internet gratuito	
Biblioteca Virtual de Prensa Histórica	Multidisciplinar	Internet gratuito	
BNE.Bibliografía Española en línea	Multidisciplinar	Internet gratuito	
Canadian business and current affairs complete	Ciencias Sociales y Jurídicas	Internet restringido IP UM	
Canadian newsstand complete	Ciencias Sociales y Jurídicas	Internet restringido IP UM	
CENDOJ (Centro de Documentación Judicial)	Ciencias Sociales y Jurídicas	Internet gratuito	
COCHRANE LIBRARY PLUS	Ciencias de la Salud	Internet gratuito	
CREM (Centro Regional de Estadística de Murcia)	Ciencias Sociales y Jurídicas	Internet gratuito	
CSIC (ICYT, IME, ISOC)	Multidisciplinar	Internet restringido IP UM	
CUIDEN. Base de datos bibliográfica sobre cuidados de salud en Iberoamérica	Ciencias de la Salud	Internet restringido IP UM	
DART–Europe. Tesis doctorales europeas a texto completo.	Multidisciplinar	Internet gratuito	
Dialnet	Multidisciplinar	Internet gratuito	
Documat	Ciencias	Internet gratuito	
DUNS 50000	Ciencias Sociales y Jurídicas	Internet (Con clave de Usuario)	
E-LIS (Repositorio)	Ciencias Sociales y	Internet gratuito	

E-LIS (repositorio)	Jurídicas			Internet gratuito	
EBSCOhost	Multidisciplinar			Internet restringido IP UM	
Econlit	Ciencias Jurídicas	Sociales	y	Internet restringido IP UM	
Egyptological Bibliography	Artes y Humanidades			Local (Nebrija)	
English Bibliography: 1901 to 1945	Artes y Humanidades			Metaframe	
ERIC	Ciencias Jurídicas	Sociales	y	Internet restringido IP UM	
ETHOS: Electronic Theses Online Service (British Library)	Multidisciplinar			Internet gratuito	
FSTA direct	Ciencias de la Salud			Internet restringido IP UM	
Hoover's Company Profiles	Ciencias Jurídicas	Sociales	y	Internet restringido IP UM	
Index of Christian Art	Artes y Humanidades			Internet restringido IP UM	
INEbase	Ciencias Jurídicas	Sociales	y	Internet gratuito	
InfoCuria - Jurisprudencia del Tribunal de Justicia de la Unión Europea	Ciencias Jurídicas	Sociales	y	Internet gratuito	
ISBN	Multidisciplinar			Internet gratuito	
JSTOR	Multidisciplinar			Internet restringido IP UM	
LA LEYdigital doctrina	Ciencias Jurídicas	Sociales	y	Internet restringido IP UM	
Latin bibliography: 15th century to 1999	Artes y Humanidades			Metaframe	
Legislación Histórica de España	Ciencias Jurídicas	Sociales	y	Internet gratuito	
LISTA. Library, Information Science & Technology Abstracts	Ciencias Jurídicas	Sociales	y	Internet restringido IP UM	
MATHSCINET	Ciencias			Restringido solo investigadores	
Medes	Ciencias de la Salud			Internet gratuito	
MEDLINE. Plataforma Ebscohost.	Ciencias de la Salud			Internet restringido IP UM	
MEDLINE. Web of Knowledge	Ciencias de la Salud			Internet restringido IP UM	
MLA Bibliography	Artes y Humanidades			Internet restringido IP UM	
MLA Directory of Periodicals	Artes y Humanidades			Internet restringido IP UM	
Patrología Latina Database	Artes y Humanidades			Metaframe	
PEDro	Ciencias de la Salud			Internet gratuito	
Pharmaceutical News Index	Ciencias de la Salud			Internet restringido IP UM	
Philosopher	Artes y Humanidades			Internet restringido IP UM	
Proquest Asian Business and Reference	Ciencias Jurídicas	Sociales	y	Internet restringido IP UM	
Proquest Biology Journal	Ciencias Jurídicas	Sociales	y	Internet restringido IP UM	
Proquest Career and Technical Education	Multidisciplinar			Internet restringido IP UM	
ProQuest Central	Multidisciplinar			Internet restringido IP UM	
Proquest Computing	Ingeniería y Arquitectura			Internet restringido IP UM	
Proquest Criminal Justice Periodicals	Ciencias Jurídicas	Sociales	y	Internet restringido IP UM	
Proquest Education Journals	Ciencias Jurídicas	Sociales	y	Internet restringido IP UM	
Proquest European Business	Ciencias Jurídicas	Sociales	y	Internet restringido IP UM	
Proquest Family Health	Ciencias de la Salud			Internet restringido IP UM	
Proquest Health and Medical Complete	Ciencias de la Salud			Internet restringido IP UM	
Proquest Military Collection	Multidisciplinar			Internet restringido IP UM	
	Ciencias	Sociales	y		

Proquest Newsstand	Ciencias Sociales y Jurídicas	Internet restringido IP UM	
Proquest Nursing and Allied Health Source	Ciencias de la Salud	Internet restringido IP UM	
Proquest Psychology Journals	Multidisciplinar	Internet restringido IP UM	
Proquest Religion	Ciencias Sociales y Jurídicas	Internet restringido IP UM	
Proquest Research Library	Multidisciplinar	Internet restringido IP UM	
Proquest Science Journals	Multidisciplinar	Internet restringido IP UM	
Proquest Social Science Journals	Ciencias Sociales y Jurídicas	Internet restringido IP UM	
Proquest Telecommunications	Ingeniería y Arquitectura	Internet restringido IP UM	
PSICODOC	Multidisciplinar	Internet restringido IP UM	
PsyncARTICLES	Ciencias de la Salud	Internet restringido IP UM	
PsyncCRITIQUES	Ciencias de la Salud	Internet restringido IP UM	
PsyncInfo	Ciencias de la Salud	Internet restringido IP UM	
PubMed	Ciencias de la Salud	Internet gratuito	
REBIUN. Red de Bibliotecas Universitarias	Multidisciplinar	Internet gratuito	
RECOLECTA (Recolector de Ciencia Abierta)	Multidisciplinar	Internet gratuito	
SABI	Ciencias Sociales y Jurídicas	Internet restringido IP UM	
SciFinder Web	Ciencias	Restringido solo investigadores	
SCOPUS	Multidisciplinar	Internet restringido IP UM	
Snapshots	Ciencias Sociales y Jurídicas	Internet restringido IP UM	
TDR (Tesis Doctorales en Red)	Multidisciplinar	Internet gratuito	
TESEO. Bases de Datos de Tesis Doctorales españolas.	Multidisciplinar	Internet gratuito	
TESO. Teatro Español del Siglo de Oro	Artes y Humanidades	Metaframe	
Tirant Online	Ciencias Sociales y Jurídicas	Internet restringido IP UM	
Tribunal Constitucional de España: jurisprudencia	Ciencias Sociales y Jurídicas	Internet gratuito	
Ulrichsweb	Multidisciplinar	Internet restringido IP UM	
Vetus Latina Database	Artes y Humanidades	Local (Nebrija)	
vLex	Ciencias Sociales y Jurídicas	Internet restringido IP UM	
Web of Knowledge	Multidisciplinar	Internet restringido IP UM	
Westlaw Encuentra.	Ciencias Sociales y Jurídicas	Internet restringido IP UM	
ZENON	Artes y Humanidades	Internet gratuito	
ZMATH (Zentralblatt MATH)	Ciencias	Internet restringido IP UM	

Acceso a los recursos de la [Biblioteca de la Universidad de Murcia](#) desde el exterior.

Creación de páginas web

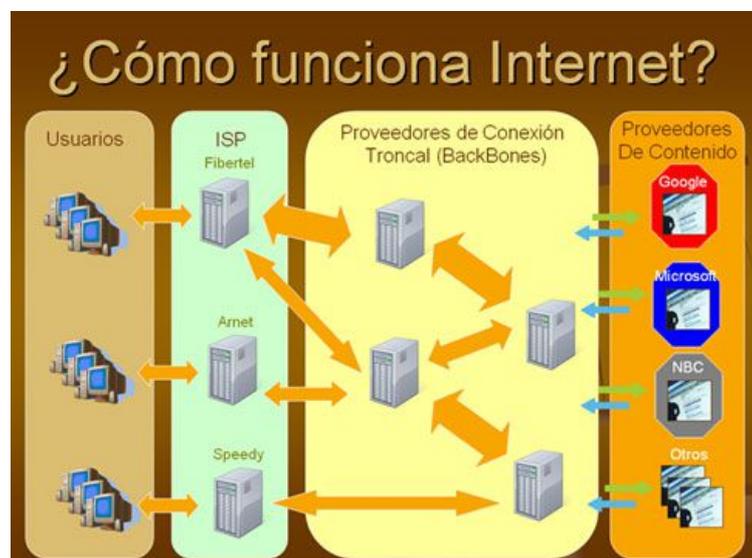
2013-11-24

Autor [Rafael Barzanallana](#)

¿Cómo funciona un sitio web?

Un sitio o página web se compone de documentación estructurada al menos bajo dos lenguajes de programación que son XHTML y CSS.

XHTML es un lenguaje de marcado de hecho para la estructuración y la configuración del contenido de una página. XHTML es el lenguaje básico de cualquier web. CSS es un lenguaje de programación para dar formato a la página. En resumen, CSS permite definir casi todo sobre el diseño de una página web, como: color y tamaño de las fuentes tipográficas, color de fondo, alineación del texto, colocación de las imágenes, etc ...



Navegadores

Un navegador es un programa que interpreta o "restaura" visualmente el código XHTML/CSS contenido en las páginas web. Su trabajo consiste en leer el código de una página web que estamos visualizando y lo interpreta, mostrando el

resultado en pantalla.

En resumen: el cliente (el usuario) solicita una página web, el servidor (máquina donde el sitio está alojado) procesa la solicitud y devuelve la respuesta y finalmente el navegador muestra la respuesta.

Hay una multitud de navegadores, los más conocidos son:

- Mozilla Firefox (para Windows, Mac, Linux y Android)
- Google Chrome (para Windows, Mac, Linux y Android)
- Opera (para Windows, Mac, Linux, Symbian y Android)
- Safari (para Mac y Windows)
- Konqueror (Linux)
- Internet Explorer (para Windows).

Los navegadores no interpretan todos los mismos elementos o formas de configuración de una página web. Mozilla Firefox muestra de manera fiel lo planeado por el desarrollador de la página web. Sin embargo Internet Explorer hasta recientemente no ha seguido los estándares XHTML y CSS, lo cual da lugar a problemas de visualización.

Editores

Un editor es un programa (*software*) que entre otras funcionalidades, permite crear páginas web. Hay muchos sitios web y editores. Se pueden clasificar en dos categorías:

- Editores WYSIWYG
- Editores de texto

WYSIWYG significa más o menos "lo que ves es lo que obtienes", permite escribir el contenido directamente sin necesidad de escribir una sola línea de código XHTML/CSS . Básicamente, generan de forma automática el código XHTML/CSS. Este es el caso de NVU, Frontpage, Dreamweaver, entre otros. Estos programas son bastante fáciles de manejar y permiten crear rápidamente unas pocas páginas o incluso una web completa.

Desventajas:

- El código generado aunque funcional está lejos de estar refinado.
- La separación del contenido (XHTML) y la presentación (CSS) no es evidente.
- Tienen limitaciones.
- Al final se tiene una página, pero puede que no sea como se esperaba.

Los editores de texto proporcionan mayor flexibilidad en la creación de una página y permiten al creador estar cerca de todo en el desarrollo. Una página web se compone principalmente de dos lenguajes que son XHTML y CSS. Un editor de texto permite editar directamente el XHTML y CSS de esta página, se maneja todo, separando perfectamente los dos lenguajes básicos que conforman una página web.

También hay una variedad de editores de texto, en Windows destacan: Notepad, [Notepad ++](#), y UltraEdit. Se recomienda Notepad ++ que es gratuito, y por otra parte muestra en colores los códigos XHTML/CSS, lo que permite desarrollar código con más comodidad.

Tutorial HTML

- o [Introducción](#)
Breve introducción y qué aprenderás usando este tutorial.
- o [Lección 1: ¡Nos ponemos en marcha!](#)
Descubre qué herramientas necesitas para crear tu propio sitio web.
- o [Lección 2: ¿Qué es HTML?](#)
Comprende qué es HTML y qué significa.
- o [Lección 3: ¿Elementos y etiquetas?](#)
Qué son los elementos y las etiquetas y para qué se usan.
- o [Lección 4: Crea tu primer sitio web](#)
Aprende a crear tu primer documento HTML; crea la plantilla básica para futuras páginas.
- o [Lección 5: ¿Qué has aprendido hasta ahora?](#)
Resumen de lo aprendido hasta ahora y descubre qué aprenderás en las siguientes lecciones.
- o [Lección 6: Más elementos](#)

Familiarízate con siete de los elementos más usados.

- [Lección 7: Atributos](#)
Aprende a añadir información adicional a las etiquetas y formula comandos de un modo más claro.
- [Lección 8: Enlaces](#)
Descubre cómo crear enlaces internos a tus propias páginas y externos a otras páginas de Internet.
- [Lección 9: Imágenes](#)
Descubre lo sencillo y fácil que es insertar imágenes en tus páginas.
- [Lección 10: Tablas](#)
Construye tablas con HTML para presentar contenido estructurado.
- [Lección 11: ... y más tablas](#)
Crea tablas aún más sofisticadas.
- [Lección 12: Presentación \(CSS\)](#)
Comprende cómo se usan las Hojas de Estilo en Cascada (CSS) para añadir una presentación de fantasía a tus páginas.
- [Lección 13: Sube tus páginas a Internet](#)
Descubre cómo publicar tus páginas en Internet para que otros también puedan disfrutarlas.
- [Lección 14: Estándares web y validación](#)
Aprende sobre el estándar común de HTML y cómo comprobar que el código escrito es correcto.
- [Lección 15: Últimos consejos](#)
Unos cuantos consejos a tener en cuenta al crear tus proyectos de web.

Fuente: HTML.es

Para aprender a programar usando diversos lenguajes, se recomienda el sitio w3schools.com

Ergonomía en sitios web

Actualmente se habla mucho sobre ergonomía web, usabilidad, accesibilidad, sin realmente explicar el concepto. La usabilidad web es el estudio de la interfaz entre el hombre y la máquina, concretamente entre un usuario y un sitio en internet. El propósito es mejorar la experiencia de navegación por parte del usuario al visitar un sitio.

Los principales objetivos de la usabilidad web se proponen:

- Una navegación clara y sencilla para el usuario
- Velocidad de ejecución durante la búsqueda de información

Usabilidad

La ergonomía es muy importante, asegura que un visitante pueda encontrar fácilmente la información que busca, en lugar de que abandone el sitio después de pasar un mal momento. Una buena usabilidad web, además de facilitar la visita del usuario responde a una necesidad real para quien busca información (para los sitios web editoriales, blogs ...) o para quien compra un producto en sitios comerciales.

Legibilidad

Otro componente de la interfaz web es la legibilidad, un artículo que no se puede leer debido a los malos contrastes de color puede causar una mala experiencia para el usuario. El primer argumento para hacer un sitio web es mostrar su contenido básico. Si no se puede leer, cualquier utilidad y la importancia de un sitio pierde interés.

Accesibilidad

Se debe cumplir con criterios relacionados con el usuario que va a visitar el sitio para que encuentre la información fácilmente. Todo esto dependerá de:

- Edad: para facilitar la adaptación y comprensión de un sitio.
- Soporte: ordenador, teléfono inteligente, tableta táctil. Esto provoca problemas de resolución de la pantalla de cambio del navegador utilizado.
- Nivel de habilidad con la navegación por internet y hábitos al navegar.

Responsive Design actualmente es un término que se cita con frecuencia, básicamente es adaptar un sitio web a los

distintos dispositivos para que el mismo contenido se muestre lo más optimizado a los usuarios y que la navegación sea lo más natural posible dependiendo del dispositivo. ¿Qué significa que la información se muestre clara, y que sea fácilmente navegable? Que el usuario pueda visualizar de forma perfecta la información sin que tenga que aplicar casi nunca ni *zoom*, ni *scroll* ni otras técnicas de navegación web, y siempre mostrando el mismo contenido para todas las plataformas. La experiencia de usuario debe percibirse casi igual independientemente del dispositivo desde el que se acceda a una página web.



La siguiente tabla muestra un resumen de los principales principios de la ergonomía.

Crterios	Descripción
Sobriedad	El diseño limpio y claro. No muy animada para interrumpir el ojo del usuario
Legibilidad	Estructuración y organización de la información (título, subtítulo, párrafo, texto a transmitirse) con la información más importante en la parte superior
Usabilidad	El respeto de la "regla de 3 clics" sistema de navegación claro e idéntica en todas las páginas, acceso a la página principal con un solo clic, presencia de un logotipo
Velocidad	Tiempo páginas de carga rápida lo más cortos posible (reducir el tamaño de las imágenes, optimizar css)
Interactividad	Presencia de enlaces para que el usuario puede navegar por su cuenta (importancia de los anclajes claros y precisos). Atraer al lector con frases para ir a otras páginas. Facilitar el intercambio y la distribución (formulario de contacto, compartir en las redes sociales, oportunidad de comentar)
Accesibilidad	Hacer que el sitio sea accesible a todos, cumplir los estándares de W3C, implementación de leyenda en las imágenes y enlaces. Colores adecuados para mejorar la legibilidad para daltónicos y el contraste y la fuente adecuados para los discapacitados visuales

Alojamiento de un sitio web

A continuación se muestran cuatro vídeos sobre el proceso de alojamiento de cualquier página web. Pertenecen al curso MOOC "[¡DESWEB: Introducción al desarrollo web](#)" del profesor Sergio Luján, de la Universidad de Alicante.



Creación de páginas web

2013-12-08

Autor [Rafael Barzanallana](#)

Introducción al teletrabajo

Literalmente, teletrabajo significa trabajo a distancia. [Trabajo](#) realizado cuando se está utilizando algún elemento que permite que el trabajo efectivo se realice en un lugar diferente del que se ocupa cuando la persona lo está realizando. Se utilizan medios informáticos para comunicarse durante la realización de la actividad, para el envío de material de partida y resultados, y en la mayoría de los casos para la realización de la actividad. Surgió en los años 70 del siglo pasado en Estados Unidos de Norteamérica, siendo una nueva forma de organización en la que el empleado desempeña su labor con resultados óptimos desde un lugar distinto a la empresa

La diferencia fundamental entre trabajo a domicilio y **teletrabajo** es la preponderancia de la informática y las telecomunicaciones en la realización del teletrabajo.

Para comprender el concepto de teletrabajo es fundamental detallar que se considera teletrabajo a toda forma de trabajo que no requiera la presencia de la persona en la oficina o planta de la empresa. El teletrabajo es una forma de trabajo a distancia mediante el uso de telecomunicaciones. La mediación tecnológica es otra de las características centrales del teletrabajo, ya que para su realización deben actuar elementos telemáticos, ya sea ordenadores, teléfonos o cualquier otra de las denominadas TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación).

El teletrabajo no es una profesión, sino una forma de desarrollar una tarea y requiere una reorganización cultural para la eficiente aplicación de esta innovación. Generalmente esta modalidad está asociada a la tarea intelectual la cual en su mayoría tiene que ver con metodologías y labores de índole profesional. También podemos decir que con el teletrabajo se ha reemplazado mucha mano de obra. Para acceder de forma satisfactoria a esta modalidad de ocupación, se requiere un perfil adecuado:

- Dominio de herramientas informáticas.
- Capacidad de organización de sus propios tiempos y responsabilidades.
- Autodisciplina.
- Capacidad de comunicación interpersonal mediada por tecnología.

Ventajas y desventajas del teletrabajo

Ventajas del teletrabajo para el trabajador

- Mayor flexibilidad
- Mayor autonomía y movilidad
- Aumento de la productividad
- Más oportunidades laborales
- Mayor especialización
- Más vida familiar
- Mejor integración laboral de personas con discapacidad
- Más unificación familiar de objetivos
- Posibilidad de combinar con tareas domésticas
- Menor estrés
- Menos desplazamientos
- Elección personal del entorno de trabajo
- Favorece el acceso a la formación (por medio de la teleformación, con la ventaja añadida de que se aprende a través del medio con que se trabaja.
- Más tiempo libre, mejor rendimiento que en la oficina, horario flexible, mejor calidad de vida.
- Herramienta útil para mejorar el ejercicio de cualquier profesión, desvinculada del lugar y del horario, adaptando "el trabajo a la vida" y no "la vida al trabajo", y sustituyendo "obligación" por "responsabilidad"
- Modalidad más racional de trabajo, permite recuperar la profesionalidad y la especialización en el trabajo autónomo e independiente.
- Significa también trabajar a gusto, con ilusión, con mayor dedicación y compromiso.

Ventajas del teletrabajo para la empresa

- Menos problemas de convivencia entre empleados
- Mayor productividad debido a la implantación del trabajo por objetivos
- Menor costo por puesto
- Menor infraestructura necesaria
- Más acceso a profesionales de alto nivel
- Eliminación de control horario
- Mejora de plazos de entrega
- Posibilidad de modificar horarios de trabajo
- Eliminación del absentismo laboral
- Implementación de las Nuevas Tecnologías de la Información, ya que la empresa que contrata teletrabajadores está obligada a disponer de equipos adecuados para poder realizar un trabajo ágil.
- Reducción de costos: la creación de un puesto de teletrabajo resulta un 50% más barato que un puesto presencial.
- Facilidad de expansión geográfica
- Crecimiento sin cambios estructurales
- Mejor aprovechamiento de los puestos de trabajo, que pueden ser compartidos por distintos trabajadores.

Desventajas del teletrabajo para el trabajador

- Falta de ambiente profesional
- Inseguridad laboral
- Favorece la explotación.

Desventajas del teletrabajo para la empresa

- Hay un punto de rendimiento decreciente empleando a teletrabajadores, donde el coste de un control de calidad es mayor que el valor que esos teletrabajadores aportan, ya que la supervisión del trabajador desde casa es menor.
- Suele haber pérdida de jerarquías.
- Las compensaciones monetarias pueden exceder del coste total del trabajador a tiempo completo en la oficina.
- Se pueden crear conflictos derivados de la lealtad de los teletrabajadores cuando accedan a los bancos de datos de la compañía.

Trabajo *freelance*

Muchos de los trabajos que actualmente se dan en el ámbito del teletrabajo son realizados por trabajadores autónomos, que habitualmente son conocidos como "[freelance](#)". Seguidamente se muestra la valoración que da a esta actividad uno de ellos (residente en Sudamérica), a partir de lo mostrado en su bitácora [Teletrabajo - trabajar desde la casa u hogar!](#)

Pros y contras del teletrabajo *freelance*

Pros:

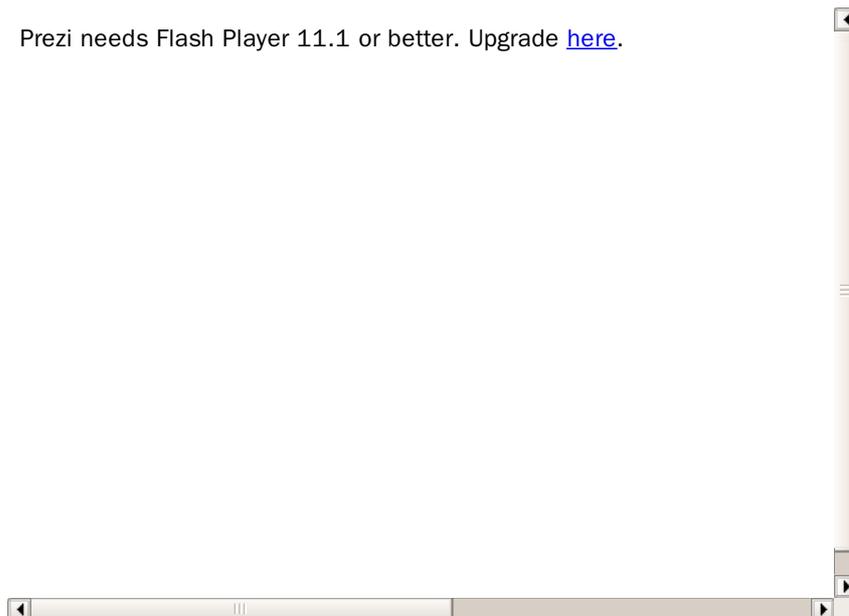
- Ser tu propio jefe.
- Tus trabajos no tienen que pasar el filtro de tu jefe, para luego ver si al cliente le gusta.
- Flexibilidad horaria. No tienes a alguien controlando tus horarios, tus clientes valorarán más tu trabajo por lo que consigas hacer en un día que por las horas que o a las horas que trabajaste en lograrlo.
- Si prefieres trabajar a la noche, trabajas a la noche y punto.
- Ahorro de dinero y tiempo en transporte.
- Puedes vestirte cómodamente y como quieras.
- Más ganancia monetaria.
- No pasas frío ni te mojas en los días de lluvia.
- Puedes usar los sistemas operativos y programas que desees.
- Menos estrés.

Contras:

- Puede llegar el momento en que no distingas la vida de hogar de la del trabajo.
- Estar todo el día encerrado en tu propia casa.
- No tienes vida social en horarios de trabajo dado que no estás en una oficina con otros compañeros.
- No tienes un sueldo fijo por mes (al menos ese el miedo de los primeros meses, pero si haces las cosas bien en poco tiempo estarás ganando más de lo que hacías antes).
- Puedes acostumbrarte al sedentarismo.

Seguidamente copio un párrafo de la bitácora previamente enlazada, "En un principio trabajé aproximadamente 11 horas por día por no mucho dinero, al cabo de un tiempo hice una importante cartera de clientes (el boca en boca es fenomenal, haz un trabajo medianamente barato para un extranjero y el te recomendará a sus amigos...y la cadena sigue) y luego....pues, hazte fama y echate a dormir. Una vez que tuve mis clientes e hice conocer mi trabajo me pude empezar a dar lujos, cobrar bastante más caro y trabajar seis horas por día. Claro está que les pase el mensaje a mis clientes, si quieren comunicarse conmigo DEBEN hacerlo en este horario, de lo contrario, no me encontrarán", que nos da idea de la realidad del teletrabajo bajo la modalidad "freelance".

Prezi needs Flash Player 11.1 or better. Upgrade [here](#).



Implantación del teletrabajo

Sin embargo y a pesar de las ventajas del teletrabajo, según algunos empresarios y trabajadores no está lo

suficientemente implantado en España, donde apenas el 4.9% de la población activa recurre al teletrabajo, frente al 13% que alcanza de media de la Unión Europea (fuente: estudio titulado "Productividad y nuevas formas de organización del trabajo en la Sociedad de la Información", de la [Universidad Carlos III](#), de Madrid). Traductores, informáticos, diseñadores gráficos o consultores son algunos de los sectores que mejor se adaptan a esta modalidad. En su mayoría, se trata de profesionales que trabajan desde su propia casa, lo que favorece la conciliación de la vida laboral y familiar, y que son valorados de acuerdo a la consecución de objetivos y no a las horas de presencia en la oficina. Por su parte, aunque en países como España, la mayoría de las empresas recelan de esta fórmula, las más punteras ya optaron por el teletrabajo hace una década, logrando que la productividad pueda mejorarse hasta en un 15%. Según un estudio del portal de empleo [Monster](#) elaborado el año 2005, el 61% de las empresas no tiene ningún interés en la introducción del teletrabajo.

En España son pocas las empresas que se han acogido al teletrabajo, uno de los casos más destacados es el de IBM, que ha recibido varios premios por su política de flexibilidad y su apuesta por opciones como el teletrabajo. En 1995 se inició el denominado *Plan Mobility*, basado en la posibilidad de desarrollar el trabajo desde casa a los empleados que lo desearan, a los que se facilita un ordenador portátil y un teléfono móvil "para que realicen su trabajo en el momento y lugar que más les convenga". Según datos proporcionados por IBM, más de 4300 empleados de la compañía cuentan con un ordenador portátil cedido por ésta, más de 2700 tienen un teléfono móvil de la empresa y más de 700 tienen instalada en su domicilio una línea [ADSL](#) proporcionada también por [IBM](#). Desde la empresa, afirman que así "se mejora la productividad hasta en un 15% y se incrementa la satisfacción de los empleados, que pueden gestionar sus tiempos de manera más eficaz y equilibrar su vida laboral y personal".

El [Ministerio de Administraciones Públicas](#) ha elaborado un manual para la implantación del teletrabajo, es decir, para que los trabajadores puedan desarrollar su actividad profesional desde casa. El teletrabajo afecta a "toda modalidad de prestación de servicios de carácter no presencial", indica el documento, que ha sido remitido a los distintos departamentos del Gobierno y se encuentra a disposición de los ciudadanos en la página www.map.es.

El manual concreta el procedimiento a seguir y los requisitos para la organización de programas piloto de teletrabajo. La iniciativa forma parte del Plan Concilia, aprobado en 2005, destinado a buscar fórmulas que faciliten la conciliación de la vida laboral y personal de los empleados públicos.

La guía incluye un exhaustivo listado de requisitos y consejos, tales como espacio necesario para realizar la tarea, disposición de la mesa de trabajo y pantalla del ordenador, manipulación de aparatos eléctricos, o incluso prevención y actuaciones ante posibles incendios. El texto indica además que los programas de teletrabajo deberán incluir a "un número de empleados significativo", que se fija entre 30 y 50 personas. Asimismo, apunta que todos los puestos de trabajo son susceptibles de ser incluidos en el proyecto, con la excepción de aquellos que requieran contactos personales frecuentes o sean de atención directa al público. Por tanto, quedan excluidos, entre otros, los puestos de subdirector general, registro, información presencial al ciudadano, secretarías y ordenanzas.

Según el estudio de la universidad Carlos III, las cifras que se disparan en Estados Unidos (25%) y los países del norte de Europa: Holanda (26%), Finlandia (22%), Dinamarca (21%), Suecia (19%), Reino Unido (17%) y Alemania (17%). El informe, además, destaca la baja implantación del teletrabajo en países como Portugal (3%) y Francia (6%), y considera "evidente" la conexión de éste con la adopción de nuevas tecnologías. Respecto al interés de los ciudadanos por el teletrabajo, el mismo estudio asegura que el 40% de los trabajadores europeos está interesado por el teletrabajo permanente, mientras que el 52% se muestra favorable a trabajar, al menos un día a la semana, desde casa.

Otros ejemplos son los de multinacionales como Accenture o Cisco, que también proporcionan a los empleados que lo solicitan el material necesario para trabajar desde un lugar diferente a la oficina. "Aunque el proyecto se inició como un proyecto piloto, en la actualidad es un programa con mucho futuro, que sigue la tendencia de la compañía, presente en 48 países en los que también se recurre al teletrabajo, con mejores cifras que en España", confirman desde Accenture. Recientemente la empresa japonesa Panasonic permite que 30000 de sus trabajadores lo hagan desde su casa dos días a la semana, tendencia seguida a menor escala por la firma automovilística Toyota y otras empresas de tecnologías de la información.

Sn embargo recientemente Yahoo ha prohibido a su personal trabajo "a distancia". Después de años de mucho predecir que trabajar desde casa sería el futuro para todo el mundo, ¿por qué no es la norma? Cuando una nota de recursos humanos se dejó caer en la bandeja de entrada del personal de Yahoo que les prohibía trabajar desde casa levantó la ira de muchos de sus destinatarios. "Algunas de las mejores decisiones y percepciones provienen de los debates en pasillos y la cafetería, conocer gente nueva, y las reuniones de equipo improvisadas", según la nota. "La velocidad y la calidad a menudo se sacrifican cuando trabajamos desde casa". El movimiento para que el personal permanezca de nuevo en la oficina a partir de junio de 2013 se cree que ha sido impulsado por la nueva presidenta ejecutiva Marissa Mayer, quien volvió a trabajar semanas después de dar a luz.



Los telecentros, las oficinas de zona y los *telecottages*

El telecentro consiste en crear una oficina a distancia equipada con todas las conexiones informáticas y de telecomunicaciones necesarias para que lo utilicen los teletrabajadores. Estos telecentros actúan a menudo como infraestructuras de apoyo a la colectividad en áreas periféricas o económicamente desfavorecidas, como medio para fomentar el desarrollo económico de las mismas. Los telecentros les brindan a los teletrabajadores una alternativa al despacho en casa, y al mismo tiempo les pueden ahorrar a las empresas los costes que acarrea el tener que instalar oficinas satélite.

El desarrollo de los *telecottages* (el proyecto Telecottage está enmarcado en el programa comunitario Leonardo da Vinci.) en algunos lugares de Europa constituye un fenómeno vinculado a estrategias de introducción del teletrabajo para superar problemas locales estructurales y para reforzar la realización de tecnologías de telecomunicaciones en las regiones.

Muy a menudo los telecentros ofrecen también cursos de formación, en especial sobre el uso de las tecnologías informáticas y de telecomunicaciones. Algunos telecentros funcionan también como punto de referencia, poniendo a disposición del público puntos de información y servicios de asesoría.

Actividades laborales adecuadas para el teletrabajo

Un gran número de puestos de trabajo se puede hacer desde casa, de hecho, el estudio de 2009 WorldatWork Teletrabajo Las líneas de tendencia informa que el 38% de los empleados estadounidenses que actualmente no están con teletrabajo sostienen que ellos creen que su ocupación se podría desarrollar de forma remota (esto es, además de la 33.7 millones adultos estadounidenses que teletrabajan al menos una vez por mes). Los tipos de trabajos que se pueden hacer varían en gran medida, desde la ingeniería a la escritura a la intermediación en bolsa de valores.

Actividades de trabajo que no se puede hacer desde casa

Aunque, en esencia, la elegibilidad de teletrabajo se determina en cada empresa en base a caso por caso en función de las tareas de los empleados, la posición y la historia del trabajo, sólo hay unos pocos tipos de actividades de trabajo que no se puede hacer de forma remota. Por ejemplo, estas son las actividades de la Oficina de Administración de Personal se enumeran en su Guía de teletrabajo como la eliminación de la elegibilidad de teletrabajo para los empleados en el gobierno federal:

- Contacto personal, cara a cara (por ejemplo, asesoramiento, evaluación médica, algunas ventas).
- Operación manual de los equipos, vehículos u otros bienes en el lugar.
- Manipulación directa de materiales que no pueden ser manejados de forma remota.
- Actividades que dependen de la presencia física (por ejemplo, bombero, guardia de seguridad, guardia forestal).

Tipos de trabajo básicos para teletrabajo

Reglas generales para los trabajos que son adecuados para el teletrabajo: si tu trabajo implica una gran cantidad de

trabajo en solitario y/o en su mayoría basado en ordenador, se puede realizar como un negocio basado en el hogar.

Ejemplos de ocupaciones que son ideales para el teletrabajo:

- Contable, contador
- Ayudante administrativo
- Auditor, analista financiero
- Programador, ingeniero de software
- Entrada de datos
- Administrador de base de datos
- Ingeniero
- Diseñador gráfico, ilustrador, editor de escritorio
- Agente de seguros
- Planificador de *Marketing*, comprador de medios
- Transcriptor médico, médico de revisión médica
- Abogado
- Relaciones públicas, redactor de discursos
- Investigador, analista de investigación de mercado
- Representante de ventas, representante de servicio al cliente, agente de viajes
- Corredor de valores (*broker de bolsa*)
- Teleoperador
- Traductor
- Webmaster, diseñador de sitios web
- Escritor, periodista.

¿Cómo acceder al teletrabajo?

¿Quieres trabajar en casa, pero prefieres la seguridad de un sueldo fijo frente a iniciar un negocio como autónomo? Obtener una posición de trabajo a distancia o teletrabajo sólo puede ser ventajas, pues se pasa al empleador la gestión de las ventas y la administración.

Si trabajas y perteneces a la gran mayoría que no teletrabaja actualmente pero que ocupa un puesto de trabajo que se pueden ejecutar de forma remota, incluso puedes ser capaz de establecer un acuerdo de trabajo desde casa con el empleador y teletrabajar al menos parte de la semana. Seguidamente se indican los lugares para buscar y pasos a seguir para convertirse en un teletrabajador.

1.- Dirigirse al empresario para el que se trabaja. A menudo, el mejor lugar para obtener una posición de trabajo a distancia está en la empresa donde ya te encuentras, pues ya se ha establecido una relación con este empleador y - a pesar de trabajar desde casa va a ser un poco diferente y requiere un poco de transición - que ya tienes un profundo conocimiento de cómo hacer el trabajo. Además, muchas empresas no permiten el teletrabajo hasta que se haya establecido un historial probado en la empresa.

En primer lugar, asegúrate de que las responsabilidades de trabajo y la ocupación son apropiadas para el teletrabajo. Si es así, omítate el resto de los pasos de abajo e ir directamente a la forma de negociar un acuerdo de trabajo a distancia.

2.- Indaga sobre nuevos empresarios potenciales que sean favorables al teletrabajo. Si estás buscando un nuevo trabajo, dirígete a aquellos que tienen programas de teletrabajo o son conocidos por dejar que sus empleados trabajen desde sus hogares. Por lo general, estas suelen ser grandes empresas (que tienen los recursos para permitir el teletrabajo y quieren atraer a los mejores talentos) y pequeñas empresas (que quieren atraer y retener el mejor talento). Ten en cuenta que la mayoría de las organizaciones decidan sobre las posibilidades de teletrabajo en base a cada caso, y pueden querer que trabajes en la oficina antes de permitir trabajar a distancia.

3.- Echa un vistazo a ofertas de trabajo que especifiquen que se puede trabajar desde casa. Algunos listado de trabajo están dirigidas a personas que quieran trabajar desde casa. Lo más importante a recordar cuando se ve este tipo de ofertas de trabajo es evitar aceptar gran cantidad de trabajo en casa, las típicas estafas, que terminarán costándote dinero en lugar de cobrar por trabajar.

Hay sitios dedicados a listados de trabajo en modalidad teletrabajo (muchos requieren una suscripción o tarifa por el servicio), pero también se puede utilizar en general los directorios de listas que permiten buscar en todo el país y mediante la palabra clave "teletrabajo", (con "trabajar en casa" y "trabajar desde casa" se pueden encontrar

estafadores). Si el sitio lo permite, también se puede buscar "teletrabaj*", se añade el asterisco para incluir las variaciones de estos términos en los resultados de búsqueda. Aquí hay algunos enlaces para empezar:

4.- Adapta la solicitud de empleo y *curriculum vitae* para mostrar las habilidades adecuadas al teletrabajo. Las cualidades que empleadores buscan en los teletrabajadores incluyen la automotivación, responsabilidad, excelentes habilidades de comunicación, y la comodidad con las nuevas tecnologías. Asegúrate de que tu *curriculum vitae* muestra cómo has desempeñado estos rasgos en anteriores puestos de trabajo, y estate preparado para mostrar el conocimiento de las ventajas y desventajas del teletrabajo en la entrevista. Si tienes experiencia en teletrabajo (o tiempo significativo de trabajo de forma remota), asegúrate de que aparece en el *curriculum vitae*, así que puede ser el punto más convincente en el *currículum* de un trabajador a distancia.

5.- Consigue equipamiento al día de tecnologías de la información y comunicaciones. Aunque algunas empresas ofrecen equipos informáticos a sus empleados de teletrabajo, no todos lo hacen. Puede obtener una ventaja por tener al menos el equipo básico necesario para trabajar desde casa. Si puedes demostrar habilidades de escritura y habilidades de computación (por ejemplo, certificados de clases de informática) y saber cómo comunicarse efectivamente y utilizar el correo electrónico, el teléfono y la mensajería instantánea, el uso de videconferencia, y colaborar con los demás de forma virtual, las posibilidades de conseguir teletrabajo serán mayores.

Consejos:

- No te preocupe si tu empleador no tiene un programa de teletrabajo formal. Sugiere al supervisor de trabajo la posibilidad de trabajar desde casa sobre una base de tiempo parcial o de prueba para comenzar.
- Si estás dispuesto a cambiar de población de residencia, puedes tener más suerte para encontrar trabajo fuera de casa (a tiempo parcial por lo menos) en alguna de las mejores ciudades para el teletrabajo.
- Si sabes de antemano que solo deseas un trabajo en el hogar, ponlo en la carta de presentación, pero de manera que explique los beneficios para ambos, para ti y el empleador y reforzar cómo se puede realizar el trabajo aún mejor desde casa. Si tus habilidades concuerdan con las de la oferta y se es un candidato altamente cualificado, puedes utilizar el teletrabajo - por lo menos a tiempo parcial- como moneda de cambio.
- Asegúrate de que el empleador sabe que quieres tener éxito en el trabajo y contribuir a la sociedad - no dar la impresión de que trabajar desde casa es tu principal motivación. Concéntrate en tus habilidades y capacidad para realizar el trabajo.
- Sigue las mejores prácticas para la búsqueda de empleo en general.

En resumen, lo que necesitas:

- Paciencia
- Determinación
- Habilidades adecuadas para un trabajo que se pueda hacer de forma remota.

Enlaces de interés:

teletrabajo en Europa

- Iniciativa Europea del teletrabajo en España (*European Telework Development*) <http://www.eto.org.uk/nat/es/indexesp.htm>
- WISE - *The Work, Information Society and Employment Forum* (Foro sobre Trabajo, Sociedad de la Información y Empleo) <http://www.eto.org.uk/twork/wise/w-descr.htm>
- TCA, *The Telework Telecottage and Telecentre Association* (UK) <http://www.tca.org.uk/>
- Asociación Belga de teletrabajo <http://www.bta.be/>
- *EuroTélétravail Gramme* (Bélgica) <http://euroteletravail.gramme.be/>
- Asociación Francesa de teletrabajo <http://www.aftt.net/>
- *Telework Ireland* <http://www.telework.ie/>
- Asociación Holandesa de teletrabajo (*Netherlands Telework Forum*) <http://www.ntforum.nl/>
- *Teelavoro Italia* <http://www.teelavoro.rassegna.it/>
- *Telearbeit* (Austria) <http://www.telearbeit.at/>

teletrabajo en EE.UU. y Canadá

- *Gil Gordon Associates* <http://www.gilgordon.com/resources/europe.htm>
- *Canadian Telework Association* <http://www.ivc.ca/>

Listas de discusión sobre teletrabajo

- Lista de discusión "teletrabajo y organización de empresas": <http://rediris.es/list/info/teletrabajo.html>
- Lista italiana *Telelavoro* <http://www.telelavoro.rassegna.it/>

Asociaciones de teletrabajo en España y otros sitios de interés españoles

- Asociación Catalana de teletrabajo (<http://www.aldeanet.org/>)

Proyectos sobre teletrabajo y Telecentros

- Disc@pnet <http://www.discapnet.es/Discapnet/Castellano/Empleo/teletrabajo/Enlaces/default.htm>
- Proyecto DIPLOMAT(Programa ACTs, DG XIII de la Comisión Europea) <http://www.telework-forum.org/diplomat/es/index.htm>
- Proyecto MIRTI <http://www.telework-mirti.org/>
- GTIC- ETSIC de la Universidad politécnica de Madrid <http://www.gtic.ssr.upm.es/index.html>
- Gordexola telecentro <http://www.gordexola.net/>
- Netaldea Enlaces a telecentros en el mundo <http://www.telecentro.net/>
- Proyecto Teletrebages <http://www.bages.org/>

Algunos de los telecentros más destacados em españa son los siguientes:

TELECENTRO DE GORDEXOLA (Vizcaya). Se trata del primer telecentro rural inaugurado en España. <http://www.gordexola.net>

TELECENTRO DE TARAMUNDI (Asturias). Asturias, la región Europea con el más alto índice de desempleo juvenil, cuenta con un telecentro en la citada localidad, que es una de las zonas rurales más deprimidas de nuestro país. <http://cfnti.net/telecentros/dicit>

TELECENTRO BIAZIPE (Navarra). Se trata de uno de los telecentros más asentados en el panorama español. <http://www.biazipe.net>

TELECENTRO CEIN (Navarra). <http://www.cein.es>

PROYECTO BRISA (Aragón). Este proyecto pretende crear una red de seis telecentros. <http://www.eatur.com>

CENTRO DE RECURSOS DE teletrabajo (Formentera). <http://formentera.net/pobox.htm>

CENTRO TELEMATICO RURAL EN SIERRA DE GATA (Cáceres). <http://agatur.net>

CENTRO TEMATICO DEL BIERZO (León). <http://infored.org>

Otros sitios de interés:

[teletrabajo: opción laboral del futuro...Hoy! \(Mujeres de empresa.com\)](http://www.mujeresdeempresa.com)

[Wikipedia](http://es.wikipedia.org)



Seguridad

Introducción

Podemos entender como seguridad una característica de cualquier sistema (informático o no) que nos indica que ese sistema está libre de peligro, daño o riesgo. Se entiende como peligro o daño todo aquello que pueda afectar su funcionamiento directo o los resultados que se obtienen del mismo. Para la mayoría de los expertos el concepto de seguridad en la informática es utópico porque no existe un sistema 100% seguro. Para que un sistema se pueda definir como seguro debemos de dotar de tres características al mismo:

- Integridad
- Confidencialidad
- Disponibilidad

A pesar de lo maravilloso que es internet, hay peligros, con el sólo hecho de estar conectados corremos con diversos riesgos, sobre todo si no tenemos sistemas de cortafuegos (*firewall*) y usamos programas no seguros, como por ejemplo los productos Microsoft (Windows, Word, Internet Explorer, Outlook, ..), de forma que es fundamental tomar las medidas de seguridad adecuadas.

Análisis de riesgos

El activo más importante que se posee es la información, y por lo tanto deben existir técnicas que la aseguren, más allá de la seguridad física que se establezca sobre los equipos en los cuales se almacena. Estas técnicas las brinda la seguridad lógica, que consiste en la aplicación de barreras y procedimientos que resguardan el acceso a los datos y sólo permiten acceder a ellos a las personas autorizadas para hacerlo. Existe un viejo dicho en la seguridad informática: *"lo que no está permitido debe estar prohibido"* y esto es lo que debe hacer ésta seguridad lógica.

Los objetivos para conseguirlo son:

- Restringir el acceso (de personas de la organización y de las que no lo son) a los programas y archivos.

- Asegurar que los operadores puedan trabajar pero que no puedan modificar los programas ni los archivos que no correspondan (sin una supervisión minuciosa).

- Asegurar que se utilicen los datos, archivos y programas correctos en/y/por el procedimiento elegido.

- Asegurar que la información transmitida sea la misma que reciba el destinatario al cual se ha enviado y que no le llegue a otro.

- Asegurar que existan sistemas y pasos de emergencia alternativos de transmisión entre diferentes puntos.

- Organizar a cada uno de los empleados por jerarquía informática, con claves distintas y permisos bien establecidos, en todos y cada uno de los sistemas o programas empleados.

El riesgo más habitual, que se verá en este capítulo, es el *spam* o correo basura, se trata de correo no deseado que llega de emisores desconocidos o con identidad falsa, suelen tener por finalidad engañar a la gente o vender productos de dudosa procedencia (por ejemplo medicamentos falsos) o utilidad. Aunque parezca increíble a veces en la lista de correo de la Universidad de Murcia, se dan casos de *spam* originado en miembros de esta universidad.

Otro problema que se considerará, son los [virus](#), generalmente vienen como adjuntos a los correos, consisten en programas ejecutables diseñados para infiltrarse en el ordenador y causar daños de diversa índole. Algunos se reenvían de nuevo a nuestros contactos de correo.

También se da el robo de identidades, como por ejemplo claves de acceso a determinados sitios o claves de [tarjetas de crédito](#), un ejemplo de cómo funcionan los troyanos bancarios se muestra en el vídeo:

Algunos tópicos erróneos acerca de la seguridad en informática:

- Mi sistema no es importante para un [hacker](http://es.wikipedia.org/wiki/Hacker). Este tópico se basa en la idea de que no introducir *passwords* seguros en una empresa no entraña riesgos pues, quién va a querer obtener información mía. Sin embargo, dado que los métodos de contagio se realizan por medio de programas automáticos, desde unas máquinas a otras, estos no distinguen buenos de malos, interesantes de no interesantes, etc. Por tanto abrir sistemas y dejarlos sin claves es facilitar la vida a los virus.

- Estoy protegido pues no abro archivos que no conozco. Esto es falso, pues existen múltiples formas de contagio, además los programas (sobre todo los de Microsoft) realizan acciones sin la supervisión del usuario poniendo en riesgo los sistemas.

- Como tengo [antivirus](#) estoy protegido. En general los programas antivirus no son capaces de detectar todas las posibles formas de contagio existentes, ni las nuevas que pudieran aparecer conforme los ordenadores aumenten las capacidades de comunicación.

- Como dispongo de un *firewall* o [cortafuegos](#) no me contagio. Esto únicamente proporciona una limitada capacidad de respuesta. Las formas de infectarse en una red son múltiples. Unas provienen directamente de accesos al sistema (de lo que protege un *firewall*) y otras de conexiones que se realizan (de las que no me protege). Emplear usuarios con altos privilegios para realizar conexiones puede entrañar riesgos.

Guía rápida sobre el fraude en internet

HOAXES (burlas, engaños)

Suelen consistir en mensajes de solidaridad para ayudar a niños enfermos que no existen, falsas alertas de virus, dudosos métodos para hacerse millonario o ser beneficiario de un milagro. La realidad es que cualquier cadena es buena para recolectar direcciones de correo electrónico y posteriormente saturar los servidores de correo.

Hay otros que repiten el esquema de las antiguas cadenas de la suerte que recibíamos por correo postal, que te auguraban calamidades si cortabas la cadena y te prometían convertirte en millonario si la sigues. He recibido muchas cadenas en las que se decía "no sé si será cierto pero por las dudas yo lo reenvío". Para los temerosos, supersticiosos y magufos, la realidad es que yo he roto todas las cadenas que recibo y como es lógico no me ha sucedido nada.

Básicamente, podemos dividir los *hoaxes* en las siguientes categorías:

- Alertas sobre virus incurables
- Mensajes de temática religiosa
- Cadenas de solidaridad
- Cadenas de la suerte
- Leyendas urbanas
- Métodos para hacerse millonario
- Regalos de grandes compañías
- Otros
- Mensajes tomando el pelo a la gente que envía *hoaxes*

Hay otros mensajes que no nacen como *hoaxes* pero pueden ser considerados como tales:

- Poemas y mensajes de amor y esperanza (suelen venir en un archivo de *Power Point* pesadísimo)
- Mensajes para unirte a programas de afiliados
- Chistes y fotos que circulan en cadena

SPAM (correo electrónico no solicitado)

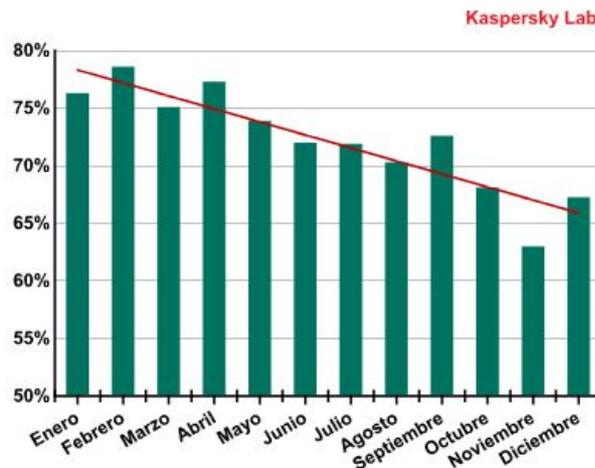
Todos los usuarios de correo electrónico estamos acostumbrados a recibir a diario varios mensajes publicitarios no solicitados. Esta práctica, aunque no es ilegal en muchos países, ya que no hay leyes que la prohíban, perjudica a todos los usuarios de internet, a veces inclusive a quienes la realizan. La fórmula comercial es sencilla, y consiste en pagar al creador del correo basura o *spammer* más dinero cuanto más correos no deseados envíe. Los *spam* farmacéuticos, como los anuncios de Viagra (que habitualmente es falsa) o los métodos para alargar el



pene, en algunos momentos han encabezado la clasificación de los correos no deseados con una cuota del 30 por ciento. Algunos datos (fuente Kaspersky Lab) sobre la situación en el año 2012:



- La cantidad promedio de spam en el tráfico de correo se mantuvo en un promedio anual del 72.1%.
- El porcentaje de mensajes *phishing* en el tráfico de correo alcanzó el 0.02%.
- El 3.4% de mensajes de correo contenía adjuntos maliciosos.



La cantidad de *spam* cayó durante el transcurso del año. A fin de año, el porcentaje de spam era 8,2% menos que en 2011.

Por lo general, las direcciones son robadas o compradas. Yo mismo recibo con frecuencia ofertas de bases de datos con millones de direcciones de email a precios tan módicos de 35 US\$. Esta gente aclara, con gran "dignidad", que no copia ni vende software. También ponen en sus mensajes (que dicho sea de paso son *spam* porque no son solicitados) "no compre bases truchas, todas nuestras bases cuentan con direcciones reales y activas".

Aunque hay algunos *spammers* que te envían solamente un mensaje, también hay muchos que te bombardean todas las semanas con el mismo mensaje con archivos adjuntos, como por ejemplo, sobre la necesidad de filtrar el agua de la ducha con un análisis de varias páginas, que nadie lee. De todos modos, si cada persona que abre un sitio en internet te va a enviar un mail, el correo electrónico sería absolutamente inservible.

Tampoco es lógico que, por ejemplo, envíen un mensaje en formato HTML promocionando un nuevo servicio de distribución de videos, exclusivo para la ciudad de [Lima](#), cuando yo vivo a miles de km de distancia. Esto, además de ofrecer una imagen negativa sobre la empresa que envía el *spam*, muestra la poca utilidad de las bases de datos compradas.

Por otro lado los *spammers* invocan una supuesta ley por la cual el mensaje que están enviando no puede ser considerado *spam* si tiene una forma de ser eliminado en sus bases de datos. Lo cual es falso, esa ley no existe. Además, la mayoría de las veces si uno contesta el correo pidiendo ser eliminado de la lista, lo único que hace es confirmar que la dirección existe. Por lo tanto, es conveniente no responder nunca a un mensaje no solicitado.

Lo mejor es aplicar filtros o reglas de mensaje para evitar recibir mensajes de esas direcciones, un programa para el entorno Windows, gratuito y muy bueno, es [K9](#). Otra opción, es quejarse al *postmaster* del que envía el *spam*.

Lo más peligroso de muchos correos no solicitados, es que pueden incluir archivos con virus o troyanos, y ser activados ya sea de forma involuntaria al intentar leerlos o incluso si se tiene un programa de correo como Outlook (de Microsoft) que entonces se activan automáticamente.

Es imprescindible el tener siempre un programa antivirus y otro que detecte los troyanos, el detector de troyanos (o programas espía) más completo y gratuito es Ad-Aware ([documentación](#) sobre puesta en marcha y funcionamiento disponible en español), que se puede descargar de [Lavasoft](#). Se ha de tener mucho cuidado con este tipo de programas, pues algunos eliminan los troyanos, pero ellos son otros troyanos.

Por ejemplo, un troyano, Whiter.F, está diseñado para eliminar todos los archivos del disco duro. Se propaga mediante correo electrónico, redes P2P, canales de IRC o transferencias FTP. EL usuario ve un mensaje que dice "cometiste un acto de piratería, te lo mereces" y seguidamente borra los ficheros del disco duro.

La proliferación de filtros y virus se está convirtiendo en un problema para los *spammers* profesionales. Resulta que muchos proveedores de internet impiden que los mensajes comerciales no solicitados lleguen a los buzones de los usuarios. Por supuesto que no están dispuestos a ver como ese millonario negocio se derrumba y ahora han centrado sus esfuerzos en bombardear a los usuarios de otras aplicaciones.

En noviembre de 2008 en EE.UU. las autoridades procedieron al cierre de la empresa Mc Colo Corp y como consecuencia el tráfico mundial de *spam* cayó hasta menos de 10 mensajes por segundo, aproximadamente tres veces menos que los días previos, lo cual indica que son pocas las empresas que se dedican al *spam*.

PHISHING

En los últimos años se han popularizado los ataques *phishing*. Es una estafa que utiliza mecanismos electrónicos, como puede ser un mensaje de correo o una página web, para convencer al usuario que revele información sensible, que va desde datos personales y privados hasta las claves de acceso a servicios, como por ejemplo las claves de una cuenta bancaria.

Los ataques *phishing* son posibles por la combinación de unos mecanismos débiles de protección de acceso que generalmente no son otra cosa que una simple combinación de usuario y contraseña, y la capacidad innata de las personas a revelar cualquier información a quien nos la pregunte, sin apenas cuestionar la seguridad.

El método utilizado con más frecuencia en los casos de *phishing* masivo consiste en el envío de mensajes que simulan ser enviados por alguien sobre quien en teoría confiamos (habitualmente bancos) y donde se nos informe que, por cualquier circunstancia, es preciso revelar nuestra contraseña de usuario o bien "verificar" nuestros datos rellenando un formulario. La experiencia demuestra que la mayoría de las personas simplemente actúa de buena fe y se cree cualquier petición de datos privados.

SMISHING

El *SMiShing* es como se denomina a un nuevo tipo de delito usando técnicas de ingeniería social empleado mensajes de texto dirigidos a los usuarios de telefonía móvil celular. Las víctimas reciben mensajes cortos de texto con contenido similar a este: "Estamos confirmando que se ha dado de alta para un servicio de citas. Se le cobrarán 2 euros al día a menos que cancele su petición: www.?????.com", cuando visitamos la dirección web, las víctimas son incitadas o incluso forzados a descargar algún programa que en su mayoría suele ser un troyano y si operamos bajo Windows es fácil que se instale en el ordenador. Otras veces el mensaje señala un número para anular el servicio y una grabación pedirá datos personales, entre ellos un número de cuenta bancaria o tarjeta de crédito. Hay otros que avisan de que hemos recibido una foto, premio, video, tarjeta de felicitación, etc, con el mismo resultado final de ser víctima de un fraude.

SITIOS FALSOS DE RECARGAS

- Es una variante del *phishing* que solo busca un propósito, robar datos bancarios a los usuarios. Detrás de llamativas ofertas prometiendo recargas más económicas (habitualmente de telefonía móvil celular) se puede esconder una estafa, que lo único que busca es hacerse con información del usuario.

- Este tipo de fraude puede ser algunas veces más peligroso que el tradicional *phishing*, el ataque no es directo, se encuentra en los anuncios de los enlaces patrocinadores de buscadores de internet.

OFERTA FALSA DE TRABAJO SCAM O PHISHING LABORAL / MULERO

-¿Qué es el *SCAM*?

El *scam* es la captación de personas por medio de correos electrónicos, anuncios en web de trabajo, chats, irc, etc... donde empresas ficticias ofrecen trabajar cómodamente desde casa y cobrando unos beneficios muy altos. Sin saberlo, la víctima está blanqueando dinero obtenido por medio del *phishing* (procedente de estafas bancarias).

- Siempre piden que se disponga o abra una cuenta bancaria.

- Su trabajo consiste en recibir transferencias bancarias a su cuenta bancaria, sacar este dinero posteriormente para enviarlo a países extranjeros por medio de empresas remesadoras como Western Union o Money Gram.

- Frases para captar a víctimas:

¿Esta usted en paro y tiene ganas de trabajar?

¿Quiere obtener un dinero extra?

¿Quiere trabajar cómodamente desde casa?

¿Quiere tener beneficios de forma rápida?.

- Nos mandan un contrato (falso) para hacer más creíble la oferta.

Una vez obtenidos los datos de la víctima, si no colabora será amenazada.

PHISHING-CAR - OFERTAS FALSAS DE VEHÍCULOS

¿Qué es el *phishing-car*?

Captación de compradores de coches a un coste muy bajo, la venta nunca se efectúa, esta persona realiza un pago como señal, se queda sin dinero y sin coche.

- ¿Como se produce y en que consiste?

Se producen por medio de llamativas ofertas en vehículos lujosos, incluso tienen web trampas con nombre de dominios muy similares a empresas con mucho prestigio que se dedican a la venta de vehículos de ocasión, pero todas los fraudes tienen algo en común:

- El pago se realiza por medio de empresas de envío de dinero a otros países (Western Union, Money Gram).
- El vendedor le oferta la entrega a domicilio.
- En un 90% el vehículo que venden esta fuera de su país, de esta manera usted solo puede verlo en fotos.
- Le piden primero el 30% o el 40% del precio ofertado como primera señal.
- Captan a las víctimas por medio de anuncios en web de venta de coches o de segunda mano y por supuesto la recepción de correos electrónicos.
- Muchas veces el vendedor dice que es un español que vive en Gran Bretaña y por motivos laborales de estancia en el país inglés, tiene que cambiar de forma urgente de coche por que se conduce por la izquierda y su coche al estar matriculado en España el volante esta al lado contrario y no se adapta, por este motivo vende el coche de forma muy económica, te enseñan un coche matriculado en España.
- La mayoría de los estafados enviaron el dinero a Reino Unido, esto no quiere decir que cambien.

PHARMING

Es una técnica para llevar a cabo estafas *online*, aunque en muchos medios comentan que no es necesario usar ingeniería social esta definición no es totalmente cierta ya que es necesario que nuestra máquina o la remota "sea manipulada". El *pharming* consiste en manipular las direcciones DNS que utiliza el usuario, con el objetivo de engañarle y conseguir que las páginas que visite el usuario no sean realmente originales aunque su aspecto sea idéntico.

Resumiendo desvía el tráfico de internet de un sitio web hacia otro sitio de apariencia similar, con la finalidad de engañar a los usuarios para obtener sus nombres y contraseñas de acceso, que se registrarán en la base de datos del un sitio falso que fue creando antes y donde simula a la web que suplantan.

- Hay gusanos y troyanos que realizan esta función.
- La víctima se entera cuando detecta un movimiento extraño de dinero en sus cuentas.

LOTERIAS FALSAS

Falso premio de loterías, el usuario recibe un correo electrónico donde le notifican que tiene un premio de lotería, si un usuario contesta a este correo le solicitaran a continuación todos datos bancarios para un falso ingreso del premio.

En otros casos se le solicita un parte del premio que tendrá que enviarlo a un país para poder cobrar el premio completo.

En todos los casos el premio es falso.

Botnet

Una *botnet*, o red robot, consiste en cierto número de ordenadores que, sin el conocimiento de sus propietarios, han sido infectados por código malicioso y están siendo manipulados para enviar programas maliciosos, como *spam* y *spyware*, hacia otras computadoras en internet. Tales ordenadores, llamados *bots* en el argot informático, operan bajo el control de un solo *hacker* (o un pequeño grupo de ellos) conocido como botmaster.

Una vez que el *botmaster* ha creado la *botnet*, los ataques pueden ocurrir de diferentes maneras: denegación de servicio distribuido Negación del Servicio (DDoS, *Distributed Denial of Service*), *spam*, *keyloggers* que son programas espías que capturan la actividad del teclado de los usuarios o ataques remotos.

Una de las principales estrategias de captación de atención de esta amenaza se basa en la ingeniería social. Por ejemplo, a través del envío de un mail cuyo título indica: "*Check out this picture!* (¡Mira esta foto!)". Así, en un archivo adjunto infectado que simula ser una imagen .jpg, los *hackers* pueden inspeccionar en búsqueda de vulnerabilidades dentro del sistema operativo o navegador. En cuestión de segundos, la red puede quedar infectada.

Los síntomas que puede detectar el usuario para determinar si su red ha sido infectada son:

- Lentitud anormal en su sistema.
- Aumento en el consumo de ancho de banda.
- Mensajes emergentes extraños.

SEXTING

Sexting (contracción de *sex* y *texting*) es un anglicismo para referirse al envío de contenidos eróticos o pornográficos a través de dispositivos móviles. En su origen (en países anglosajone, en el año 2005) hacía referencia al envío de mensajes de texto (SMS) de naturaleza sexual. Es una práctica común entre jóvenes, y cada vez más entre adolescentes. También se usa en español la palabra sexteo, como sustantivo, y sextear como verbo.

Se ha señalado al *sexting* como causante de ciertas consecuencias imprevistas y graves. Se ha relacionado con situaciones tan embarazosas, tras haberse pasado fotos a terceros, que han conducido al suicidio del remitente original. Asimismo, ha sido señalada como una actividad que puede exponer a los menores de edad al *grooming* (un adulto se hace pasar por adolescente, o niño en peores casos, y comienza a entablar conversaciones con diferentes jóvenes. A partir del engaño, se entabla una relación de amistad entre víctima y victimario, el último procede a hacer propuestas sexuales) y al acoso escolar (*cyberbullying*), como medio de presión y ridiculización contra la persona fotografiada.



Es un delito, los adolescentes deben saber que en España, Estados Unidos y muchos otros países, el envío de imágenes de menores desnudos o con contenido sexual se considera pornografía infantil, un delito muy grave. Y se considera que un adolescente menor de edad está cometiendo ese delito si recibe o envía, incluso aunque sean de sí mismo, imágenes sexualmente explícitas.

📌 Enlaces recomendados:

- [Ccleaner, limpiador de basura en discos, bajo Windows](#)
- [Ad-Aware detector y limpieza de troyanos](#)

Hasta las grandes empresas descuidan la seguridad

McDonalds regaló como premio reproductores de MP3 infectados con *spyware*.

Todo empezó, cuando McDonalds Japón junto con Coca Cola anunciaron un concurso en el que se sorteaba un reproductor MP3 entre aquellos que mandaran por SMS el código de serie en su vaso de Coca Cola. Hubo 10000

ganadores que se llevaron un MP3 que contenía diez canciones y estaba infectado con QQpass, un malware muy peligroso. En cuanto lo conectas al PC ya lo has infectado, y empieza a enviar información sobre tus nombres de usuarios, contraseñas y más datos comprometidos.

Enlaces de ampliación:

Nuevas amenazas a la seguridad en la Web 2.0

<http://www.um.es/docencia/barzana/DIVULGACION/INFORMATICA/Amenazas-seguridad-web20.html>

Trece delitos que se pueden cometer con un simple post

<http://www.inkilino.com/2007/01/09/trece-delitos-que-se-pueden-cometer-con-un-simple-post>

Coódigo de barras EAN13

<http://www.monstruillo.com/archives/9>

Comercio electrónico Global

<http://www.e-global.es/>

EDUTEKA. Ciudadanía digital

<http://www.eduteka.org/CiudadaniaDigital.php>

Intranet y Extranet. Carlos Serrano. Universidad de Zaragoza

<http://ciberconta.unizar.es/LECCION/INTRANET/INICIO.HTML>

La Sociedad de la Información

<http://www.campus-oei.org/revistactsi/numero1/bustamante.htm>

Las leyes fundamentales de la estupidez humana. Carlo M. Cipolla.

<http://artesianiaenred.blogspot.com/2005/12/carlo-m-cipolla-estupidez-humana.html>

Los pioneros de los nombres de dominio .es

<http://www.domisfera.com/los-pioneros-de-los-nombres-de-dominio-es/>

b2b.blog

<http://e-global.es/b2b-blog/>

Rompecadenas.

<http://www.rompecadenas.com.ar>

Salir el primero en Google pagando no es tan buena idea.

http://www.jesusencinar.com/2007/05/salir_el_primer.html

Tiburones de la arena (hoax)

<http://loscurris.blogspot.com/2007/01/tiburones-de-la-arena.html>

Viaje al corazón del DNI electrónico.

http://www.abc.es/20061217/tecnologia-tecnologia/viaje-corazon-electronico_200612170243.html

Organizaciones:

AECOC

<http://www.aecoc.es/>

Confianza Online

<http://www.confianzaonline.org>

LSSI. Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. España.

<http://www.lssi.es/>

Actualidad sobre seguridad::

Criptomicon

<http://www.iec.csic.es/cryptomicon/default2.html>

Criptored

<http://www.criptored.upm.es/>

Evidalia.com

<http://www.evidalia.com/seguridad/>

Kriptópolis

<http://www.kriptopolis.com/>

Segu-Info (Argentina)

<http://www.segu-info.com.ar/>

Shellsecurity

<http://www.shellsec.net/>

Hispasec

<http://www.hispasec.com/>

Spamdexing

<http://es.wikipedia.org/wiki/Spamdexing>

Organizaciones:

Asociación de ingenieros e ingenieros técnicos en informática

<http://www.ali.es/>

Centro de Alerta Temprana. Alerta antivirus

<http://alerta-antivirus.red.es/portada/>

Centro Nacional de Seguridad Informática. República Bolivariana de Venezuela

<http://cnsi.funmrd.gov.ve/cnsi/index.php>

CERT Coordination Center

<http://www.cert.org/>

Espanix

<http://www.espanix.net>

Red Iris

<http://www.rediris.es/>

Servicio de informática de la Universidad de Murcia. ATICA

<http://www.um.es/atica>

Los campos en los que se divide la criptología, según Wikipedia, son:

Criptografía. Se ocupa del estudio de los algoritmos, protocolos y sistemas que se utilizan para proteger la información y dotar de seguridad a las comunicaciones y a las entidades que se comunican.

Criptoanálisis. Se ocupa de conseguir capturar el significado de mensajes construidos mediante criptografía sin tener autorización para ello. Podríamos decir que el criptoanálisis tiene un objetivo opuesto al de la criptografía. Su objetivo es buscar el punto débil de las técnicas criptográficas para explotarla y así reducir o eliminar la seguridad que teóricamente aportaba esa técnica criptográfica. A cualquier intento de criptoanálisis se le llama ataque. Un ataque tiene éxito, y se dice que el sistema se ha roto, cuando el atacante consigue romper la seguridad que la técnica criptográfica aporta al sistema.

Esteganografía. Se ocupa de ocultar mensajes con información privada por un canal inseguro, de forma que el mensaje no sea ni siquiera percibido. Normalmente el mensaje es escondido dentro de datos con formatos de video, imágenes, audio o mensajes de texto. Los usos más frecuentes de estas técnicas son: transmitir cierta información entre entidades sin que sea detectada por terceros, inclusión de información imperceptible en objetos digitales (Ej imágenes, vídeos, audios) para permitir un mayor control del uso de esos objetos digitales (por ejemplo para implementar huellas digitales o marcas de agua).

Estegoanálisis. Se ocupa de detectar mensajes ocultos con técnicas esteganograficas. Podríamos decir que el estegoanálisis tiene un objetivo opuesto al de la esteganografía. Su objetivo es buscar el punto débil de las técnicas esteganográficas para explotarlos y así reducir o eliminar la seguridad que teóricamente aportaba esa técnica esteganográfica. A cualquier intento de estegoanálisis se le llama ataque. Un ataque tiene éxito, y se dice que el sistema se ha roto, cuando el atacante detecta que se ha usado esteganografía y por tanto puede obtener el mensaje.

Algunos autores utilizan el término estegología al compendio de esteganografía y estegoanálisis.

Historia

- La criptografía es casi tan antigua como la escritura misma.
- Los egipcios usaron metodos criptográficos (escritura jeroglífica).
- A quien se le atribuye el primer método de encriptado es al general Julio César.
- El libro más antiguo de criptografía data del siglo XIV.
- En el siglo XV destaca Leon Battista Alberti, considerado por muchos como el padre de la criptografía.
- En 1470 Leon Battista publicó Tratado de cifras y en 1530 publicó Poligrafía.
- En el siglo XVI destacó Girolamo Cardano.
- En el siglo XIX se utilizó mucho el método de transposición.
- La primer patente data de 1919 obre del holandés Alexander Koch y del alemán Arthur Sherbius.
- Arthur Sherbius inventó la máquina ENIGMA.
- El mayor desarrollo de la criptografía se dió en el periodo de entreguerras.
- En 1975 Diffie y Hellman establecieron las bases teóricas de los algoritmos de clave pública.

Algoritmos antiguos

ESPARTA Y LA DIFUSIÓN

Una de las primeras técnicas criptográficas de las que se tiene noticia fue la empleada por Esparta en el Siglo V a.n.e. Para establecer comunicaciones militares, se empleaba un papiro alargado en forma de cinta y un bastón llamado escitalo. El papiro se enrollaba en el bastón y se escribía el texto a lo largo de éste último, de forma transversal al papiro. Para poder leer el mensaje, el destinatario necesitaba un bastón con el mismo diámetro.

Si se desea cifrar un mensaje empleando este método, y no se dispone de un bastón ni de una cinta de papiro, será suficiente con escribir el texto por columnas de tamaño fijo y luego leerlo por filas. A modo de ejemplo, el mensaje "LOS ESPARTANOS SON LOS MAS GUAPOS DEL PELOPONESO". Si se supone que el diámetro del bastón permite escribir seis signos en cada vuelta, se emplearían columnas de seis letras:

Resultando:

"LPO APLPOASLSO OSR O SPN TSSG EEEAO UDLSSNNMAEEO"

Este criptosistema responde a un **esquema de transposición**, ya que lo único que se hace es cambiar de sitio los símbolos del mensaje original, por lo que si se calcula las frecuencias relativas de aparición de cada símbolo, serán iguales en el texto claro y en el criptograma. Si se tiene un texto cifrado cualquiera, y se conocen las frecuencias relativas de aparición de cada letra en el idioma del mensaje, bastará con comparar dichas frecuencias con las del criptograma para saber si ha sido codificado mediante transposiciones.



Escítalo ¿Se puede criptoanalizar este método?. Obviamente, se puede decodificar el mensaje en columnas de diferentes longitudes hasta dar con el mensaje original, pero habría que leer todos los posibles resultados para saber cuál es el bueno. El interés será automatizar este proceso, y para ello se puede recurrir a la redundancia. En este caso, no sirven las probabilidades de aparición de cada símbolo, puesto que, como ya se ha dicho, son las mismas en el mensaje original y en el mensaje cifrado. Sin embargo, a poco que se observe, las frecuencias relativas de las parejas y tríos de letras en el mensaje original y el criptograma sí que son diferentes, así que se explotará esa posibilidad.

La idea es muy simple, en el mensaje cifrado previo hay combinaciones de letras que no son en absoluto frecuentes (o no permitidas) en castellano, como por ejemplo "TSS", "EEE" o "SR". Si se precálculan en una tabla las frecuencias de aparición de parejas y tríos de letras en castellano, se tendrá una distribución de probabilidad a la que deberá ajustarse el texto que dio lugar al mensaje cifrado. Esto permitirá "puntuar" cada posible texto claro en función de que su distribución se ajuste mejor o peor a la distribución estándar de pares y tríos.

En el ejemplo de arriba, el mensaje tiene 48 caracteres, por lo que las columnas pueden ser de 2,3,4,6,8,12,16 o 24 caracteres de altura.

Columnas de altura 2: Los símbolos de 24 en 24: "L PTOS SAGP..." No es necesario seguir, ya que por ejemplo hay una 'L' sola, que no tiene sentido en castellano.

Columnas de altura 3: Los símbolos de 16 en 16: "LSEPRAO O O A UPSDLPL...". Descartada.

Columnas de altura 4: Símbolos de 12 en 12: "LS UPOTDO SL OSS...". Descartada.

Columnas de altura 6: Símbolos de 8 en 8: "LOS ESPARTANOS SON LOS MAS GUAPOS...". Posible solución.

Columnas de altura 8: Símbolos de 6 en 6: "LLS EUNPPOO...". Descartada.

Se podrían determinar todas las posibilidades y la respuesta más verosímil es la que corresponde a columnas de altura 6. En general, en casi todas las demás posibles soluciones aparecerán combinaciones de letras muy poco probables o ilegales en castellano, por lo que el nivel de confianza es mucho menor. Un programa que realice estos cálculos y que presente las posibles soluciones ordenadas de mayor a menor verosimilitud, devolverá la solución correcta siempre en las primeras posiciones.

Casi 2500 años después, [Claude Shannon](#) definió el concepto de difusión como el proceso que "dispersa la redundancia del texto plano repartiéndola a lo largo del texto cifrado". La transposición es el mecanismo más simple para llevar a cabo una difusión sobre el texto en claro. De hecho, al cambiar de sitio las cosas, pero sin alterar su valor, estamos esparciendo a lo largo del criptograma los patrones redundantes del texto original.

ROMA Y LA CONFUSION

Varios siglos después, Cayo Julio César (100-44 a.e.) desarrolló su propio mecanismo de codificación de mensajes, un método que ha conservado el nombre de su creador hasta nuestros días. Este algoritmo consistía en la sustitución de cada letra por la que aparece tres posiciones a su derecha en el alfabeto, así la A se convierte en D, la B en E y así sucesivamente.

Claude Shannon acuñó también un término que tiene mucho que ver con los mecanismos involucrados en este algoritmo: la confusión, que es el proceso que "oculta la relación entre el texto claro y el texto cifrado". Y como de nuevo cabría esperar, el método más simple para aplicar confusión es, precisamente, la sustitución. Para percatarse de esto basta con pensar en una sustitución global, que a cada posible mensaje le haga corresponder un criptograma diferente,

mediante una simple tabla de traducción. Como es de esperar, semejante tabla sería inconcebiblemente grande, ya que tendría que tener una entrada para cada posible mensaje susceptible de ser codificado, pero proporcionaría un nivel de seguridad total, ya que no queda ningún tipo de relación entre cada mensaje y su criptograma correspondiente al margen de la gigantesca tabla.

Algoritmos modernos

Criptografía simétrica

La criptografía simétrica se refiere al conjunto de métodos que permiten lograr una comunicación segura entre las partes siempre y cuando anteriormente se hayan intercambiado la clave correspondiente que se denomina clave simétrica. La simetría se refiere a que las partes tienen la misma llave tanto para cifrar como para descifrar. Este tipo de criptografía se conoce también como criptografía de clave privada o criptografía de llave privada.

Existe una clasificación de este tipo de criptografía en tres familias, la criptografía simétrica de bloques (*block cipher*), la criptografía simétrica de lluvia (*stream cipher*) y la criptografía simétrica de resumen (*hash functions*). Aunque con ligeras modificaciones un sistema de criptografía simétrica de bloques puede modificarse para convertirse en alguna de las otras dos formas, sin embargo es importante considerarlas por separado dado que se usan en diferentes aplicaciones.

La criptografía simétrica ha sido la más usada en toda la historia, ésta ha podido ser aplicada en diferentes dispositivos, manuales, mecánicos, eléctricos, hasta los algoritmos actuales que son programables en cualquier ordenador. La idea general es aplicar diferentes funciones al mensaje que se quiere cifrar de tal modo que solo conociendo una clave pueda aplicarse de forma inversa para poder así descifrar.

Aunque no existe un tipo de diseño estándar, quizá el más popular es el de Fiestel, que consiste esencialmente en aplicar un número finito de interacciones de cierta forma, que finalmente da como resultado el mensaje cifrado. Este es el caso del sistema criptográfico simétrico más conocido, [DES](#) (*Data Encryption Standard*), aunque no es el más seguro..

Criptografía Asimétrica

La criptografía asimétrica, es aquella que utiliza dos claves diferentes para cada usuario, una para cifrar que se le llama clave pública y otra para descifrar que es la clave privada. El nacimiento de la criptografía asimétrica se logró al estar buscando un modo más práctico de intercambiar las llaves simétricas. Diffie y Hellman, propusieron una forma para hacer esto, sin embargo no fue hasta que el popular método de Rivest Shamir y Adleman RSA publicado en 1978, cuando toma forma la criptografía asimétrica, su funcionamiento está basado en la imposibilidad computacional de factorizar números enteros grandes.

Actualmente la criptografía asimétrica es muy usada, sus dos principales aplicaciones son el intercambio de claves privadas y la firma digital, una firma digital se puede definir como una cadena de caracteres que se agrega a un archivo digital que hace el mismo papel que la firma convencional que se escribe en un documento de papel ordinario. Los fundamentos de la criptografía asimétrica pertenecen a la teoría de números.

En la actualidad la criptografía asimétrica o de clave pública se divide en tres familias según el problema matemático del cual basan su seguridad. La primera familia es la que basa su seguridad en el Problema de Factorización Entera PFE, los sistemas que pertenecen a esta familia son, el sistema RSA, y el de Rabin Williams RW. La segunda familia es la que basa su seguridad en el Problema del Logaritmo Discreto PLD, a esta familia pertenece el sistema de Diffie Hellman DH de intercambio de claves y el sistema DSA de firma digital. La tercera familia es la que basa su seguridad en el Problema del Logaritmo Discreto Elíptico PLDE, en este caso hay varios esquemas tanto de intercambio de claves como de firma digital que existen como el DHE (Diffie Hellman Elíptico), DSAE, (Nyberg-Rueppel) NRE, (Menezes, Qu, Vanstone) MQV , etc.

Aunque los sistemas asimétricos más conocidos pertenecen a las familias anteriores, existen otro tipo de sistemas que basan su seguridad en problemas diferentes como por ejemplo, en el "Problema del Logaritmo Discreto Hiperelíptico", sobre problemas de retículas y sobre subconjuntos de clases de campos numéricos reales y complejos.

Certificados digitales

Los certificados digitales, tienen una similitud con los carnés de conducir o de identidad, los primeros permiten viajar por

las carreteras o ser identificados y los certificados digitales permiten navegar por internet, la principal característica es que da identidad al usuario y puede navegar con seguridad. De igual forma que la licencia de conducir o un pasaporte sirve para dar identidad a quien la porta en ciertos casos, el certificado digital da identidad a una clave pública y se comporta como una persona en las redes.

El nacimiento del certificado digital fue a raíz de resolver el problema de administrar las claves públicas y que la identidad del propietario no pueda ser falsificada. La idea es que una tercera entidad intervenga en la administración de las claves públicas y asegure que las claves públicas tengan asociado un usuario claramente identificado. Esto fue inicialmente planteado por Kohnfelder del MIT en su tesis de licenciatura.

Las tres partes más importantes de un certificado digital son:

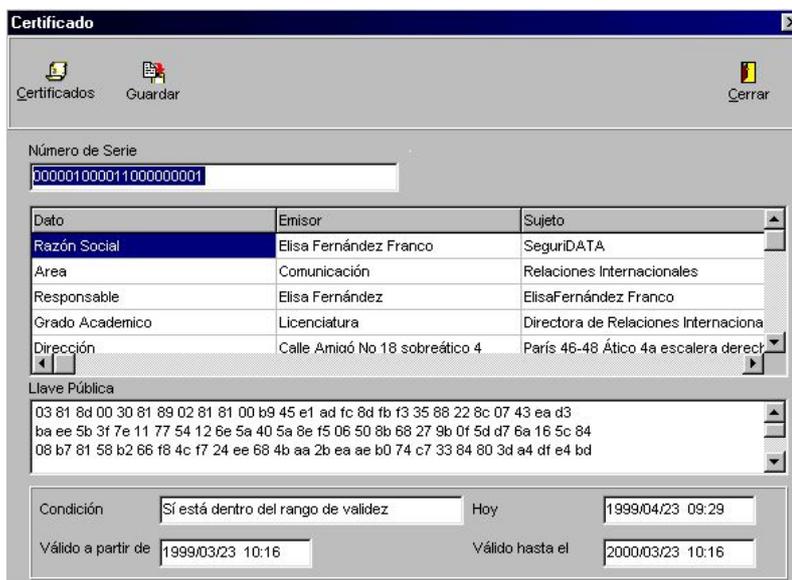
- Una clave pública
- La identidad del implicado: nombre y datos generales
- La firma privada de una tercera entidad llamada autoridad certificadora que todos reconocen como tal y que válida la asociación de la clave pública en cuestión con el tipo que dice ser.

En la actualidad todas las aplicaciones de comercio electrónico y transacciones seguras requieren un certificado digital, se ha propagado tanto su uso que se tiene ya un formato estándar de certificado digital, este es conocido como X509 v.3

Algunos de los datos más importantes de este formato son los siguientes:

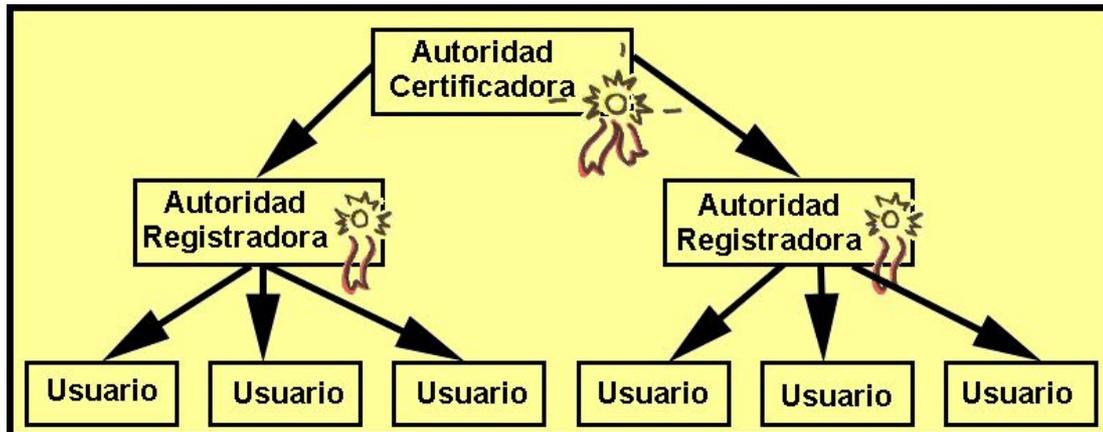
Versión: 1,2 o 3
Número de Serie: 0000000000000000
Emisor del Certificado: VeriMex
Identificador del Algoritmo usado en la firma: RSA, DSA o CE
Período de Validez: De Enero 2013 a Dic 2015
Sujeto: Maco048
Información de la clave pública del sujeto: la clave, longitud, y demás parámetros
Algunos datos opcionales, extensiones que permite la v3
Firma de la Autoridad Certificadora

Un certificado digital entonces se reduce a un archivo de uno o dos kbit de tamaño, que autentica a un usuario de la red.



Infraestructura de claves públicas

Teniendo ya un certificado digital que es generado con la ayuda de un algoritmo de clave pública ahora el problema es como administración todos estos, la estructura más básica es la siguiente:



El papel de la autoridad certificadora (AC) es de firmar los certificados digitales de los usuarios, generar los certificados, mantener el estatus correcto de los certificados, esto cumple el siguiente ciclo:

- La generación del certificado se hace primero por una solicitud de un usuario, el usuario genera sus claves pública y privada y manda junto con los requerimientos de la solicitud su clave pública para que esta sea certificada por la AC.
- Una vez que la AR (es la AC regional) verifica la autenticidad del usuario, la AC vía la AR firma el certificado digital y es mandado al usuario
- El status del usuario puede estar en: activo, inactivo o revocado. Si es activo el usuario puede hacer uso del certificado digital durante todo su periodo válido
- Cuando termina el período de activación del certificado el usuario puede solicitar su renovación.

Entre las operaciones que pudiera realizar una AC están:

- Generar certificados
- Revocar certificados
- Suspender certificados
- Renovar certificados
- Mantener un respaldo de certificados ..

Entre las que pudiera realizar una AR están:

- Recibir las solicitudes de certificación
- Proceso de la autenticación de usuarios
- Generar las claves
- Respaldo de las claves
- Proceso de Recobrar las claves
- Reportar las revocaciones.

Y las actividades de los usuarios:

- Solicitar el certificado
- Solicitar la revocación del certificado
- Solicitar la renovación del certificado.

Una vez que algún usuario tiene un certificado digital este puede usarlo para poder navegar por internet con nombre y apellidos en forma de bits, esto permite entrar al mundo del comercio electrónico, de las finanzas electrónicas y en general a la vida cibernética con personalidad certificada. El usuario dueño de un certificado digital tiene la potencialidad de poder autenticarse con cualquier otra entidad usuaria, también puede intercambiar información de forma confidencial y estar seguro de que esta es íntegra, así como estar seguro que los contactos vía el certificado digital no serán rechazados. Los primeros usuarios de certificados digitales fueron los servidores, actualmente son quienes más los usan, sin embargo también se ha incrementado el número de personas que los usan.

Si suponemos un tipo de aplicación funciona con certificados digitales, esta tendrá una **AC** y las correspondientes **AR**, sin embargo es común que haya más autoridades certificadoras y que sus usuarios puedan interoperar con sus respectivos certificados, a esto se le conoce como certificación cruzada y opera de la siguiente forma:

- Las diferentes **AC** pueden estar certificadas enviándose una a otra sus respectivos certificados que ellas mismas generan



- Entonces la **AC X** tendrá el certificado de la **AC Y** y viceversa, pudiendo generar un certificado para Y que genera X y otro para X que genera Y

- Ahora como un usuario **A** de la **AC X** puede comunicarse con un usuario **B** de la **AC Y**



- El usuario **B** envía a **A** el certificado de **B** que genera **Y** (**Cert y B**) junto con el certificado de **Y** que el mismo se genera (**Cert y Y**)

- Ahora **A** puede validar a **B** (**Cert y B**) usando el certificado de **Y** que genera **X**

En la práctica se ha demostrado que el estatus de un certificado cambia con frecuencia, entonces la cantidad de certificados digitales revocados crece considerablemente, el problema está en que cada vez que se piensa realizar una comunicación y es necesario validar un certificado se debe de comprobar que no está revocado. La solución que se ha venido usando es la de crear una lista de certificados revocados **LCR** y así verificar que el certificado no está en esa lista, para poder iniciar la comunicación. El manejo de las listas de certificados revocados ha llegado a tener un gran costo que sin embargo aún no se ha reemplazado por otra técnica a pesar que se han propuesto ya salidas al problema.

Las operaciones de la administración de los certificados digitales pueden cambiar de acuerdo a las leyes de cada país o entidad.

Tutorial facturación electrónica

- ">- [Emisión de facturas electrónicas de forma sencilla](#)
- [Recepción de facturas electrónicas de forma sencilla](#)
- [Uso de plataforma de facturación electrónica](#)
- [Almacenamiento y conservación de facturas](#)
- [Certificados digitales](#)
- [Análisis de la implantación de Facturación Electrónica en una empresa](#)

Fuente del tutorial [e factura \(CECARM\)](#)

DNI electrónico

En España se expide desde marzo del año 2006 un tipo de documento de identidad denominado **Documento Nacional de Identidad electrónico** (DNle). Es la evolución del Documento Nacional de Identidad pensada para adaptar su uso a la sociedad de la información y para que sus portadores puedan darle uso para determinados servicios electrónicos. El proyecto se ejecuta a través de la unión temporal de empresas, compuesta por Indra Sistemas, Telefónica, Safelayer y Software AG.

El DNI electrónico incorpora tres niveles de seguridad. En un primero, hologramas (imágenes tridimensionales a todo color, diagramadas mediante un proceso especial de láser), letras táctiles, imágenes láser cambiantes...; en un segundo nivel, imágenes codificadas, microtextos, kinegramas (proceso desarrollado por la empresa suiza Kinegram y, como el holograma, consiste en una estructura de difracción microscópica. La imagen, no obstante, no es tridimensional, como en el holograma, sino que al moverla muestra animaciones gráficas)...; y, por último, medidas criptográficas y biométricas. El circuito integrado (*chip*), que constituye la principal novedad perceptible por el usuario, almacena la siguiente información: datos de filiación del titular, imagen digitalizada de la fotografía, imagen digitalizada de la firma manuscrita, plantilla de la impresión dactilar de los dedos índice de cada mano, un certificado cualificado para autenticación y otro para firma, certificado electrónico de la autoridad emisora y el par de claves (pública y privada) de cada certificado electrónico (el DNI electrónico contiene dos certificados X.509 de ciudadano, uno de autenticación y otro de firma y las claves privadas asociadas a cada uno. Cada pareja de claves se genera dentro del *chip* durante el proceso de expedición). El hecho de que haya dos certificados persigue que el ciudadano pueda distinguir entre las actividades de autenticación y firma electrónica cuando se produzcan, al margen de la similitud de los procesos criptográficos implicados en ambas.

Utilización del DNle

El uso del nuevo DNle requiere que el usuario recuerde la clave que se le asignó cuando lo obtuvo y que se puede cambiar en sistemas automatizados (puntos de actualización del DNI) instalados en las dependencias policiales en las que se expide el DNI o a través de la página oficial del DNI electrónico. En caso de olvido de la contraseña, deberá dirigirse a los terminales de las dependencias policiales, donde podrá identificarse con la huella dactilar y proceder al desbloqueo y cambio de clave. Los elementos necesarios para poder usar el DNI electrónico son los siguientes:

DNI electrónico

Obviamente, se debe sustituir el DNI tradicional por el electrónico en una comisaría. Se debe recordar la clave personal, que, además de ser alfanumérica, acepta símbolos y diferencia las mayúsculas de las minúsculas.

Lector de tarjetas inteligentes.

El lector de tarjetas inteligentes debe ser válido para el uso del DNI electrónico. Para ello debe ser compatible con la norma ISO 7816. Programa informático.

Por último, el ciudadano deberá descargar el software que proporciona la Dirección General de la Policía en el área de descargas del portal del DNI electrónico.

Transcurridos varios años, la utilización del DNI electrónico es muy escasa y las pocas personas que usan certificados digitales prefieren usar el certificado digital de la FNMT.

La gran mayoría de las Administraciones Públicas y empresas ya disponen de servicios *online* que permiten utilizar el DNI electrónico.

A través de la página web del [DNI electrónico](#) se pueden consultar todos los servicios a los que se pueden acceder mediante el DNI-e, agrupados en las siguientes categorías:

- [Administración General del Estado](#)
- [Comunidades Autónomas](#)
- [Administración Local](#)
- [Otros Organismos Públicos](#)
- [Sector Privado](#)

A continuación se destacan algunos de los servicios disponibles de mayor interés para el ciudadano:

[Consulta del Informe de Vida Laboral](#)

[Consulta de Puntos del Permiso de Conducir](#)

[Realizar la Declaración de la Renta](#)

[Firma electrónica de documentos](#)

[Solicitud de prestación contributiva por desempleo](#)

[Notificaciones telemáticas](#)

[Consulta de inscripción en el censo electoral](#)

[Solicitud de nota informativa sobre contrato de seguro de fallecimiento](#)

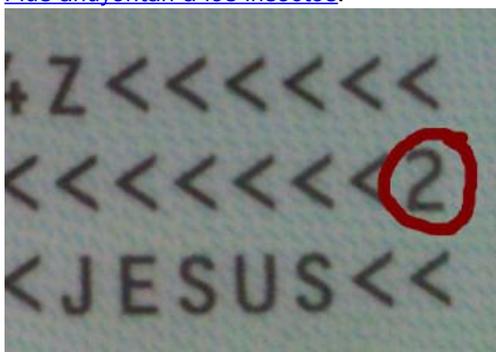
[Solicitud de becas](#)

Leyenda urbana sobre un número en el DNle

Cuenta una leyenda urbana de las de "Que sí que sí que mi cuñado es policía y me lo ha dicho", como si los policías no fuesen personas y no tuviesen internet, que en la parte de atrás del DNI (o del pasaporte) hay un numerito que indica cuantas personas hay que se llaman igual que nosotros.

Bueno, de ser esto cierto, tendríamos que cambiarnos el DNI cada vez que nace un niño con el mismo nombre, o al menos si se saca el DNI por primera vez, con lo que utilidad poca. Pero además, ¿a quién le interesa saber cuántas personas hay que se llaman igual que tú? ¿A la policía? ¿A tí? ¿Para qué el estado iba a hacer un algoritmo así y con fecha de caducidad?

Y lo más curioso, siempre es un número del 1 al 9. En España por lo visto no hay más de 9 José García Pérez o María Sánchez Rodríguez. Pero no, hay gente cabezona que lo afirma rotundamente, como afirman que [las pulseras power balance funcionan](#), que [la leche caducada se recicla](#), o que [los Riddex Plus ahuyentan a los insectos](#).



¿ Y qué es ese número entonces?

Es un simple dígito de control, para que los escáneres de DNI reconozcan que los datos introducidos son los correctos. Hace una suma de todos los dígitos multiplicados por un factor patrón y lo reduce a un sólo número, si el número coincide, el texto es correcto.

Así que para despejar las dudas vamos a explicar el algoritmo que se usa, y facilitaremos una tabla excel para calcular el número de control del DNI.

$$4 \times 3 = 12$$

$$7 \times 1 = 7$$

$$9 \times 7 = 63$$

3 x 3 = 9 Dígito control de la fecha de nacimiento anteriormente sacado

$$1 \times 1 = 1 \text{ FECHA VALIDEZ}$$

$$1 \times 7 = 7$$

$$1 \times 3 = 3$$

$$2 \times 1 = 2$$

$$2 \times 7 = 14$$

$$5 \times 3 = 15$$

5 x 1 = 5 Dígito control de la fecha de validez anteriormente sacado

total = 329 Con lo que el número que debería salir en el DNI del ejemplo sería 9

Puedes hacer la comprobación con el tuyo, no es tan difícil. **¡Pero no te apures! Gobernar El Mundo te ha facilitado el trabajo y ha hecho una [tabla que te lo calcula todo.](#)**

Fuente: [Gobernar el Mundo](#)



Historia de la Informática

2013-10-20

Autor [Rafael Barzanallana](#)

Antecedentes

La historia es importante, pues no se puede llegar a comprender los hechos más recientes en cualquier campo del conocimiento si no consideramos la historia. ¿Cómo?, como una herramienta que nos permita realizar un seguimiento de las maneras en que se han ido produciendo esos acontecimientos de forma progresiva. Como escribió Durkheim (1858-1917) en su obra *Les formes élémentaires de la vie religieuse*:

«La historia es, en efecto, el único método de análisis explicativo que es posible aplicar. Sólo ella nos permite descomponer una institución en sus elementos constitutivos, pues los muestra naciendo en el tiempo unos después de otros. Por otra parte, situando cada uno de ellos en el conjunto de circunstancias en que ha nacido, pone a nuestro alcance el único medio que tenemos para determinar las causas que lo han provocado. Siempre que se intenta explicar un asunto humano tomado en un momento determinado del tiempo —ya se trate de una creencia religiosa, de una norma moral, de un precepto jurídico, de una técnica estética, de un régimen económico—, es preciso comenzar por remontarse hasta su forma más primitiva y más primitiva y más simple, buscar la enumeración de los caracteres por los que se define en este período de su existencia, y luego mostrar cómo, poco a poco, se ha desarrollado y complicado, cómo ha llegado hasta lo que es en el momento a considerar.»

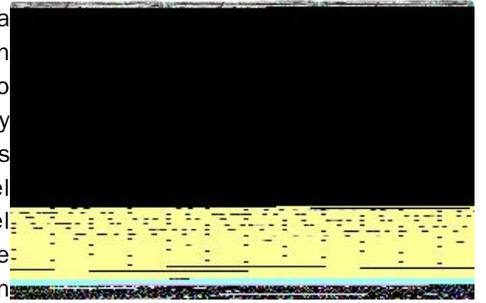
Hace ya del orden de 4000 años (2000 a.n.e.) que los humanos descubrimos una primera forma de resolver el problema del cálculo matemático, de poder contar lo que veíamos alrededor, mediante el ábaco. Simultáneamente, la aritmética se iba desarrollando. La historia de ambas técnicas, o herramientas, es la propia historia de la informática.

Cualquier persona es productora de información desde el preciso momento en que aprende a leer, a escribir, principalmente esto último ya que un documento no es otra cosa que la escritura, o cualquier otra forma de expresión, de un determinado conocimiento que queda reflejado sobre un soporte. Desde esta perspectiva las pinturas rupestres de nuestros ancestros son información, es decir, todo aquello que se fija de alguna manera en un soporte para ser consultado posteriormente, debemos considerarlo información.

El ser humano desde épocas remotas ha necesitado medios para efectuar cálculos y procesar la información. Su complejidad se ha ido acrecentando con el tiempo, conforme surgían nuevas necesidades, y ha estado subordinada al progreso de la tecnología. La solución que se piensa en principio a este problema es sencilla, contar con los dedos de

las manos. A este sistema primigenio de contar objetos se le denomina sistema quinario (cinco elementos), siendo el origen del sistema decimal de numeración. Pero los humanos solo tenemos 10 dedos, por lo que pasar de esta magnitud debió dar lugar a dificultades para nuestros antepasados. Posteriormente surgieron los instrumentos aritméticos, como el ábaco, desde los cuales se ha llegado a las calculadoras y ordenadores actuales.

Es difícil determinar el punto de inicio para una síntesis histórica de la informática, por cuanto son muchos los trabajos y descubrimientos que trajeron como consecuencia la construcción de los primeros ordenadores. Desde tiempos inmemoriales la humanidad se ha valido de instrumentos para realizar cálculos y para almacenar y procesar información. El hombre primitivo usó piedrecillas para representar números y hacer sumas sencillas. 500 años a.n.e., surgió el ábaco inventado y reinventado por culturas distintas en el espacio y en el tiempo, como los aztecas y los sumerios. El ábaco ruso es decimal, dispone de diez anillos de madera en cada columna. En el chino el tablero está dividido en dos zonas, "cielo" y "tierra", con dos y cinco bolas respectivamente. En la página [Molecular Expressions](#) se muestra un ábaco en el que es posible simular operaciones reales.



EL ÁBACO

Considerado como el instrumento más antiguo de cálculo, adaptado y apreciado en diversas culturas. Su origen está literalmente perdido en el tiempo. En épocas muy tempranas el hombre primitivo encontró materiales para idear instrumentos de contar. Es probable que su inicio fuera una superficie plana y piedras que se movían sobre líneas dibujadas con polvo. Hoy en día se tiende a pensar que el origen del ábaco se encuentra en China, donde aún se usa este instrumento, igual que en Japón.

La palabra ábaco es latina y tiene sus orígenes del griego *abax* o *abakon*, que significa "superficie plana" o "tabla", es posible que se ha originado de la palabra semítica *abaq* que significa "polvo". Otros nombres son: del ábaco Chino es *suán pan*, el Japonés es *soroban*, en Corea *tschu pan*, en Vietnam *ban tuan* o *ban tien*, en Rusia *schoy*, Turquía *coulba* y Armenia *choreb*.

Debido a que gran parte de la aritmética se realizaba en el ábaco, el término ábaco ha pasado a ser sinónimo de aritmética, y encontramos tal denominación en Leonardo de Pisa Fibbonacci (1170-1250) en su libro *Liber Abaci* publicado en 1202, que trata del uso de los números indo-arábigos.

Muchas culturas han usado el ábaco o el tablero de cuentas, aunque en las culturas europeas desapareció al disponerse de otros métodos para hacer cálculos, hasta tal punto que fue imposible encontrar rastro de su técnica de uso. Las evidencias del uso del ábaco son comentarios de los antiguos escritores griegos. Por ejemplo, Demóstenes (384-322) escribió la necesidad del uso de piedras para realizar cálculos difíciles de realizar en la cabeza. Y los métodos de cálculo encontrados en los comentarios de Herodoto (484-425), hablando de los egipcios decía: "Los Egipcios mueven su mano de derecha a izquierda en los cálculos, mientras los Griegos lo hacen de izquierda a derecha".

Algunas de las evidencias físicas de la existencia del ábaco se encontraron en épocas antiguas de los Griegos por las excavaciones arqueológicas. En 1851, se encontró una gran ánfora de 120 cm de alto, se denominó como "Vaso de Darío" y entre los dibujos tiene una figura que representa un contador que realiza los cálculos. La segunda muestra arqueológica es un auténtico tablero de cuentas encontrado en 1846 en la isla de Salamis, el tablero de Salamis probablemente usado en Babilonia 300 a.n.e., es una gran pieza de mármol de 149 cm. de largo por 75 cm. de ancho, con inscripciones que se refieren a ciertos tipos de monedas de la época, este tablero está dividido en dos partes.

Se sabe que los Romanos empleaban su ábaco con piedra caliza o mármol, para las cuentas a las que denominaron *calculi* esta palabra es la raíz de la palabra cálculo". En el siglo XIII se estandarizó una mesa de ábaco en Europa, consistiendo en una mesa cubierta de paño en la que se dibujaban unas líneas con tiza o tinta. Existieron dos intentos por reemplazar la mesa de ábaco por otros más modernos. El primero fue ideado por el filósofo romano Boethius, quien escribió un libro sobre geometría dedicando un capítulo al uso del ábaco, describió como en lugar de emplear cuentas se podía representar el número con sólo una cuenta que tuviese los dígitos del uno al nueve marcados. El segundo intento fue realizado por el monje Gerbert de Avrillac (945-1003), quien fue papa con el nombre de Silvestre II. Tomó ideas del libro de Boethius, y describió el uso de una nueva forma de ábaco en el año 1000. Ninguno de estos dos ábacos fueron populares.

La mesa de ábaco fue usada extensamente en Bretaña, al igual esta fue abandonada por la mayoría de la gente. El libro *The Ground of Artes* escrito por Robert Recorde (1510-1558) en 1542, claramente muestra el método de aritmética con

la mesa de ábaco.

Conforme los numerales indo-arábigos aparecieron en Europa el uso de la mesa de ábaco desapareció por completo, cuando los soldados de Napoleón invadieron Rusia en 1812, trajeron ábacos como trofeos o recuerdos del país.

En otras partes del mundo, se encuentra en China la primera evidencia del inicio del ábaco chino que se descubrió, fueron cuentas de cerámica hechas en el occidente de la Dinastía Zhou con más de 3000 años. Respecto a los materiales históricos a mano, el libro que registra el comienzo del cálculo con un ábaco se llama Crónica Aritmética escrito por Xu Yue en el oriente de la Dinastía Han, hace 2000 años. Éste indica que el ábaco tenía una cuenta en la parte superior y cuatro en la inferior. Los ábacos modernos existieron en la Dinastía Song (960-1279) lo que puede ser verificado por alguna evidencia, por ejemplo, en una pintura de Wang Xhenpeng's, muestra el uso extenso entre la gente del sur de la Dinastía Song.

Durante la Dinastía (mongol) Yuan (1279-1368) los ábacos tuvieron una etapa donde se fueron popularizando paulatinamente en todo el país, posteriormente entró en la etapa en la que su empleo ya era algo común a mediados de la Dinastía Ming (1368-1644) y la técnica de uso pasó a ser un sistema algorítmico completo. Un libro escrito por Wu Ching-Hsin-Min en 1450, tiene descripciones acerca de el ábaco, así como una gran número de libros publicados a finales de la Dinastía Ming, que aseguran el hecho que el ábaco entró en el uso popular. Existen dos trabajos representativos en el cálculo del ábaco en la Dinastía Ming. Uno fue Wang Wensu's Principios matemáticos, en 1524, y el otro es Cheng Dawei's reglas generales del método de conteo, en 1592, los cuales plantearon un mayor papel en extender el uso del ábaco. Durante el período de la Dinastía Ming, el ábaco chino se propagó hacia Corea en el 1400 y en Japón en el 1600, así como al sureste de Asia.

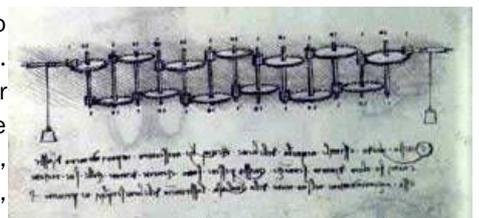
Durante la Dinastía Ming había un solo tipo de ábaco en China, con una cuenta en la parte superior y cinco en la parte inferior, fue encontrado en la tumba de Lu Weizhen (1543-1610). Después de la Dinastía Qing (1644-1912), el ábaco contó con dos cuentas en la parte superior y cinco en la parte inferior, fue extensamente usado como actualmente ha sido, mientras que el ábaco japonés se diseñó empleando una cuenta en la parte superior (cielo) y cuatro en la inferior (tierra).

A finales de la edad media los mongoles propagaron el uso del ábaco en Rusia, que provenía de los chinos y los tártaros. Un hecho muy importante del uso y la potencia del ábaco fue que el 12 de Noviembre de 1946, una competencia, entre el japonés Kiyoshi Matsuzaki del Ministerio Japonés de comunicaciones utilizando un ábaco japonés y el americano Thomas Nathan Wood de la armada de ocupación de los EE.UU. con una calculadora electromecánica, fue llevada a cabo en Tokyo, bajo patrocinio del periódico del ejército americano (*U.S. Army*), *Stars and Stripes*. Matsuzaki utilizando el ábaco japonés resultó vencedor en cuatro de las cinco pruebas, perdiendo en la prueba con operaciones de multiplicación.

El 13 de Noviembre de 1996, los científicos Maria Teresa Cuberes, James K. Gimzewski, y Reto R. Schlittler del laboratorio de la división de investigación de IBM de Suiza, construyeron un ábaco que utiliza como cuentas moléculas cuyo tamaño es inferior a la millonésima parte del milímetro. El "dedo" que mueve las cuentas moleculares es similar a una aguja cónica que en su extremo más puntiagudo alberga un átomo.

Artículo escrito por Manuel Bernal

Leonardo da Vinci (1452-1519) diseñó una máquina de cálculo que no pudo desarrollar y de la que se tiene conocimiento gracias a unos planos que dejó. Lo que hizo fue mecanizar el ábaco reemplazando las varillas con bolas por ruedas dentadas. En 1987 se construyó la máquina siguiendo el diseño de Leonardo y el resultado fue un dispositivo que tenía siete ruedas en su interior, que se movían mediante un dispositivo de arrastre en cadena. Sin saberlo, aunque persiguiendo la misma finalidad, empleó la criptografía como una manera de proteger los datos de sus investigaciones, apuntaba sus notas con claves secretas, protegidas por escritura inversa. Antes de aparecer las calculadoras surgieron otros dispositivos de entre los que cabe comentar dos, en los que el matemático escocés John Neper (1550-1617) tuvo un papel destacado. Es conocido por la invención de los logaritmos en 1614, que dieron origen a la regla de cálculo, cuya paternidad es tema de controversia, no obstante el primero en usarla, en 1621, fue el sacerdote inglés William Oughtred (1575-1660). En 1617 Neper dio a conocer un instrumento sencillo para realizar multiplicaciones basándose en sumas, llamado rodillos de Neper, idea que aparecía varios siglos antes en libros árabes.



A mediados del siglo XVI se encuentra la descripción de una máquina que podía determinar de forma mecánica los senos y cosenos de los ángulos, que se llamó nonio y que se debe a Pedro Núñez, podía medir los ángulos pequeños, aunque como era habitual en aquella época como ya iremos viendo, la máquina era de construcción muy compleja y tuvo escaso éxito, por lo que fue sustituida por un dispositivo más pequeño llamado vernier, inventado en 1631.



La necesidad de calcular sin errores dio lugar a la calculadora, la mecánica es una especie de ábaco, pero con ruedas dentadas en lugar de varillas y bolas, dotada de un mecanismo para el transporte de las unidades que se llevan, de una posición digital a la siguiente más significativa.

Hasta hace pocas décadas se creía que el filósofo francés Blas Pascal (1623-1662) había sido el creador de la calculadora. Pascal diseñó su *Machina arithmetica*, posteriormente denominada Pascalina, a la edad de 19 años, para que su padre que era recaudador de impuestos tuviera tiempo libre para jugar con él a *la paume*.



Fuente: [AdictosAlTrabajo](#)

En 1935 el historiador Franz Hammer, revisando la correspondencia del astrónomo Johannes Kepler descubrió que el alemán Whilem Schickard (1592-1635) había inventado una calculadora que era una combinación de los rodillos de Neper con una sumadora-restadora similar a la de Pascal, obviamente no sólo era superior a la pascalina, sino que se construyó el año en que nació Pascal.



En 1671, el filósofo y matemático alemán Gottfried Leibniz (1646-1716), inventor junto con Isaac Newton del cálculo infinitesimal, aunque de forma independiente, diseñó otro dispositivo. Fue denominada calculadora universal, su elemento característico era un tambor cilíndrico con nueve dientes de longitud variable, llamado rueda escalonada, que se encuentra en prácticamente todas las calculadoras mecánicas posteriores, incluso las del siglo XX. Las técnicas de producción tan poco eficientes de aquella época, impidieron que el invento de Leibniz se fabricara masivamente. Se llegaron a construir 1500 unidades, pero hubo que esperar hasta 1820 para que el francés Charles Thomas de Colmar (1785-1870), director de una aseguradora, diseñara un modelo capaz de ser producido a bajo coste y a escala industrial, el conocido como aritmómetro de Colmar, cuya producción fue masiva para aquella época.



En 1872 el estadounidense Frank Baldwin (1838-1925) construyó una calculadora la que años más tarde le añadió la denominada rueda Odhner. Esta fue la antecesora de la clásica calculadora de sobremesa, con manecilla lateral, difundida universalmente desde 1910 y que todavía se encuentra en rastros, fabricadas por la empresa Monroe. De ella deriva la popular caja registradora inventada en 1879 por James Ritty (1837-1918), y patentada en 1883, comercializada bajo la marca National y una sumadora provista de impresora inventada por William Borroughs (1855-1898) en 1884, fundador de la empresa que llevó su apellido.



En 1878 el periodista y escritor gallego, afincado en EE.UU., Ramón Verea García (1833-1899) patentó en Nueva York una calculadora por la que se le otorgó la medalla de oro de la exposición de Matanzas (Cuba). Aseguraba que no había fabricado la máquina para patentarla y venderla, sino para demostrar que era posible que un español pudiera inventar tan bien como un norteamericano. A partir de entonces sólo se dedicó al periodismo, combatiendo la política de colonialismo de EE.UU., por lo que tuvo que exiliarse en Guatemala y posteriormente en Argentina.

En el año 1.878, **Ramón Silvestre Vereá García** (inventor español) inventó una calculadora con una tabla interna de multiplicación. En realidad no quería poner su obra en producción. Quería demostrar que un español podría inventar IGUAL que un americano...



La calculadora era una máquina de unas 50 libras de peso, 14 pulgadas de largo, 12 de ancho y 8 de alto, capaz de sumar, multiplicar y dividir números de nueve cifras, admitiendo hasta seis números en el multiplicador y quince en el producto. Ramón seguía insistiendo en lo mismo...



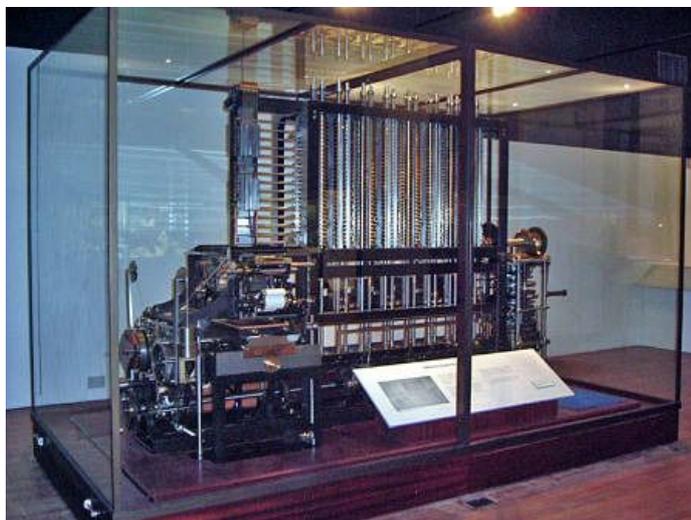
Su máquina se conserva en los depósitos de la sede central de IBM, en White Plains (Nueva York) formando parte de la colección iniciada en 1930 por el fundador de IBM. Su verdadera obsesión fue la que hemos comentado: Un español era capaz de inventar igual que un americano.



Hasta aquí los desarrollos que se han visto pertenecen al ámbito de las calculadoras, que no son dispositivos automáticos, lo cual implica que requieren la acción constante de un operador, que es un obstáculo para la velocidad y fiabilidad de los resultados. Seguidamente se consideran los dispositivos automáticos, precursores de los ordenadores actuales.

En 1812 el matemático inglés Charles Babbage (1792-1871), habiendo constatado que las tablas trigonométricas estaban plagadas de errores al haber sido calculadas a mano, concibió la denominada máquina de diferencias, un instrumento mecánico para calcular e imprimir tablas de funciones. En realidad se trataba de una máquina que calculaba el valor numérico de una función polinómica sobre una progresión aritmética, pues las funciones se pueden aproximar por polinomios.

Tras una serie de fracasos, en 1832 Babbage desarrolló el proyecto de la máquina analítica. Se trataba de un ordenador mecánico de propósito general, preparado para realizar cualquier tipo de cálculo mediante un programa adecuado. Sus elementos fundamentales serían: una memoria para 1000 números de 50 cifras, una unidad aritmético lógica para los cálculos, una unidad de control para que las operaciones se realizasen en el orden correcto, lectoras de fichas perforadas (que ya se usaban desde hace un siglo en los telares) para la entrada de datos y una impresora para la salida de resultados.



Una amiga y colaboradora, la señorita Ada Augusta Byron (1815-1852), condesa de Lovelace, publicó una serie de programas para resolver ecuaciones trascendentes e integrales definidas, con la máquina analítica. En dichos programas se hacía uso de bifurcaciones, hacia delante y atrás y de bucles. Fue la primera



programadora de la historia, por eso el departamento de Defensa de EE.UU. denominó ADA al lenguaje de programación oficial en sus dependencias.

Es sorprendente que a alguien se le ocurriera diseñar un ordenador hace más de un siglo y medio. Aunque nunca se llegó a construir esta máquina por falta de precisión en algunas piezas. Babbage tenía manía a los organilleros, y al morir los periódicos londinenses destacaron ese detalle.

Fue Lord Kelvin, Sir William Thomson Kelvin (1829-1907), el primero que diseñó una máquina para resolver ecuaciones diferenciales, modelo que fue adaptado por L. Wainwright en 1923.

El origen del procesamiento automático de la información, se remonta al año 1896 cuando un estadounidense de origen alemán, Herman Hollerith (1860-1929) fundó una empresa que posteriormente daría lugar a IBM.

Entre los sucesores de Babbage, destaca el ingeniero santanderino Leonardo Torres Quevedo (1852-1936). Logró renombre universal gracias a sus inventos. Construyó transbordadores (uno en las cataratas del Niágara), un aparato teledirigido por ondas de radio, un globo dirigido y semirrígido, usado por franceses e ingleses durante la Primera Guerra Mundial y un sinfín de máquinas para cálculo científico. De estos destacan los aritmómetros en los que introdujo la aritmética de punto flotante, eran máquinas de cálculo matemático sobre la base de relés, y dotadas de memoria, que se gobernaban a distancia mediante una máquina de escribir, la cual servía para entrar operandos, operaciones y para obtener los resultados. Asimismo realizó estudios sobre los hoy denominados robots, y sus aplicaciones en la industria, por lo cual no sólo es considerado un precursor de la informática sino también de la cibernética; como ejemplo práctico construyó una máquina de jugar al ajedrez, un autómatas capaz de dar mate de rey y torre contra rey y que reaccionaba ante las jugadas no reglamentarias del contrario.



Leonardo Torres Quevedo, uno de nuestros inventores más importantes, fue el inventor de la primera calculadora digital, aunque en aspecto comparado con las de hoy en día no deje de parecer curioso...

En los años 1920 tuvo en sus manos dar a España la primacía en la informática, si no sucedió fue porque en aquella época no hacía falta. La necesidad de un ordenador surgió con la Segunda Guerra Mundial, por lo que se construyeron los primeros ordenadores basándose en los trabajos de Babbage y de Torres Quevedo.

También hay que mencionar otras aportaciones a la informática, como la de Vannevar Bush que aplicó el sistema asociativo de ideas de nuestro pensamiento a una máquina, surgiendo de esta forma el *Memory Extended System*, aunque no llegó a construirlo, algo bastante frecuente si echamos una ojeada a la historia de la informática. Diseñado en 1930, se puede considerar como el primer analizador diferencial. Doce años más tarde le incorporó un programa de cálculo.

Las generaciones de ordenadores

La informática se puede considerar como "tratamiento automatizado de la información" y la primera persona que construyó una máquina (que todavía no era un ordenador) con esta finalidad fue, como se ha indicado previamente, Herman Hollerith. En 1886, cuando trabajaba para la oficina del censo en EE.UU. se percató de que el procesamiento de los datos del censo del año 1880, no se había terminado en el momento de hacer el de 1890. Para resolver el problema diseñó una tarjeta que se debía perforar con los datos de cada uno de los encuestados. Estas fichas se introducían en

una lectora que detectaba las perforaciones mediante un baño de mercurio (Hg), que al introducirse por los agujeros provocaba contactos eléctricos. Finalmente los datos se registraban en una máquina tabuladora. Con ello se multiplicó por 100 la velocidad de proceso, 200 fichas por minuto.



Hollerit fundó su propia empresa, la Tabulating Machine Co. (1896) posteriormente convertida en la Computing Tabulating Recording (1911), que tras pasar a manos de Thomas Watson (1874-1956) se denominó en 1924 International Business Machines (IBM).

Otra gran empresa, Unisys, tiene su remoto origen en esta época. Al dejar Hollerit la Oficina del Censo, lo sustituyó James Powers, quien fundó en 1911 la Powers Accounting Machine Co., que pasó a formar parte en 1927 de la Remington-Rand Corporation. Esta empresa años más tarde construyó los primeros ordenadores Univac, siendo el origen de la actual Unisys.

Hasta 1950 las empresas fundadas por Hollerit y Powers se dedicaron a la fabricación de tabuladoras para la gestión de grandes empresas y organismos oficiales. La primera tabuladora llegó a España en 1925 y se instaló en la entonces denominada Compañía Telefónica Nacional de España (actualmente Telefónica de España S.A.). En 1926 se instaló otra en el ayuntamiento de Barcelona. A finales de los años 1950 había unas 70 en toda España.



Ordenadores de Primera Generación

Los primeros ordenadores fueron electromecánicos (en base a relés). Aunque Jorge Stibz construyó en 1949 en los laboratorios Bell una máquina programable que trabajaba con números complejos, el **Complex Calculator**, se considera que el primer ordenador fue desarrollado en 1941, el Z3 del alemán Konrad Zuse (1910-1995), cuya empresa fue adquirida por Siemens (actualmente ordenadores Fujitsu). Le siguió en 1944 el **Mark I** de Howard Aiken (1900-1973) y Grace Hopper (1906-1992), construido en la Universidad de Harvard con la colaboración de IBM. Pesaba 5000 kg y tenía más de 750000 piezas y 800 km de cable.



Durante la década de 1950 Aiken trabajó activamente con investigadores españoles del Instituto de Electricidad y Automática del CSIC, fundado por Torres Quevedo.

La sustitución de los relés por tubos de vacío dio lugar a la Primera Generación de ordenadores electrónicos. El primero fue fabricado en 1945, el **ENIAC** (*Electronic Numerical Integrator and Calculator*) de los estadounidenses John Eckert (1919-1995) y John Mauchly (1907-1980) que se usó en el cálculo de trayectorias de proyectiles. Acabada la guerra se utilizó para calcular el número pi con unos 2000 decimales, y para hacer los primeros diseños de la bomba de hidrógeno. Tenía 18000 tubos y pesaba 30000 kg. Era 300 veces más rápido que el **Mark I** y costaba 400000 dólares frente a los cinco millones del Mark I. Sin embargo sólo tenía 20 registros de memoria, de 10 dígitos; estaba pues muy lejos de cualquier ordenador personal. En un test de prueba en febrero de 1946 el Eniac resolvió en dos horas un problema de física nuclear que previamente habría requerido 100 años de trabajo humano. Lo que lo caracterizaba como a los ordenadores modernos no era simplemente su velocidad de cálculo sino el hecho de que combinando operaciones permitía realizar tareas que previamente eran imposibles.



Antes del ENIAC, en 1940 se crearon otras máquinas electrónicas, un pequeño calculador del físico John Atanasoff (1903-1995) que no era automático ni programable y varias máquinas británicas para descifrar los mensajes del ejército alemán, por ejemplo, en 1943 el **Colossus**. La batalla legal por la palabra *Computer* la ganó en el año 1973 Atanasoff.

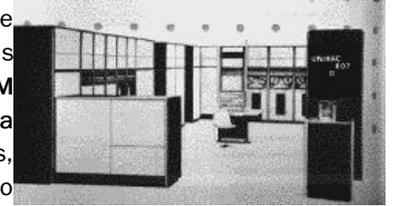
Eckert y Mauchly crearon la Electronic Control Co., que en 1950 fue adquirida por la Remington-Rand, allí diseñaron el primer ordenador electrónico de gestión, el **UNIVAC** (*UNiversal Automatic Computer*). El aparato tuvo gran éxito y copó el mercado, que hasta entonces había sido feudo de IBM. En respuesta IBM creó una serie de ordenadores excelentes, como el **IBM 705**, en 1952, desbancando a Univac, mediante una publicidad agresiva. El **UNIVAC II** no salió hasta 1958, cuando IBM ya había recobrado el liderato. De poco les había servido una fusión con Sperry Gyroscope Co (1955) para crear la Sperry Rand Corporation.

En 1945 mientras se construía el ENIAC, se incorporó al equipo el prestigioso matemático húngaro Johannes Von Neumann (1903-1957), quien propuso que los programas se almacenasen en la memoria como si fuesen datos, y no en una memoria especial, como se hacía desde el diseño de Babbage, equipo que se iba a llamar **EDVAC**. Los informes fueron tan precisos que otros se adelantaron y así el primer ordenador tipo Von Neumann fue el **EDSAC** (*Electronic Delay Storage Automatic Calculator*) construido el año 1949 por Maurice Wilkes (1913-2010) en la Universidad de Cambridge. De esta generación sólo llegó uno a España, un IBM 650, adquirido por RENFE en 1958.



Ordenadores de segunda generación

Se considera el inicio de esta generación en 1958, con la sustitución de los tubos de vacío por los transistores. Los primeros ordenadores transistorizados fueron dos pequeños modelos de NCR y RCA. Los primeros de IBM y Sperry Rand fueron el **IBM 7070** (1960) y el **UNIVAC 1107** (1962), respectivamente. Bull comercializó los **Gamma 30** y **60**. Durante esta época se introdujeron las unidades de cinta y discos magnéticos, y las lectoras de tarjetas perforadas e impresoras de alta velocidad. Así mismo aparecieron algunos lenguajes de programación, COBOL (1959), Algol (1960), el LISP (1962) y FORTRAN que fue creado en 1954 para IBM, por John Backus (1924-2007).



El segundo ordenador instalado en España, y primero de la segunda generación llegó en 1959, era un **UNIVAC UCT**, contratado por la antigua Junta de Energía Nuclear, actualmente CIEMAT. La era de la informática llegó realmente a nuestro país en 1961, en la Feria de Muestras de Barcelona, se presentó un **IBM 1401**.

Los primeros se instalaron en 1962, Sevillana de Electricidad (empresa del grupo ENDESA), los grandes almacenes Galerías Preciados (actualmente propiedad de El Corte Inglés S.A.) y Ministerio de Hacienda. En 1967 IBM donó a la Universidad Complutense de Madrid un ordenador científico, modelo 7094.

Ordenadores de tercera generación

La principal característica de esta generación fue el uso del circuito integrado, que se incorporó a mediados de los años 1960. Destaca la familia **IBM 360** en cuyo desarrollo IBM invirtió 5000 millones de dólares de aquella época (1964) y sobre todo la **IBM 370** (1970), el producto más famoso de esta generación. Sperry Rand, en 1965 introdujo la famosa serie **1100**.



IBM 360

IBM anunció el lanzamiento de la serie de computadores S360 el siete de abril de 1964. Éste constaba de seis modelos con diferentes funcionalidades: desde el 360-30 que contaba con 64 kilo bytes de memoria principal y una frecuencia de reloj de cerca de un MHz, hasta el 360-75 con 512 kilo bytes y 5 MHz. El procesador y los módulos de memoria se estructuraban con una longitud de palabra de 8 bits, adecuados para codificar caracteres, aritmética decimal y binaria y cálculos en punto flotante. Era posible direccionar la asombrosa cantidad de 24 MB, aunque sólo en teoría, porque el máximo tamaño de memoria que alcanzaba era de 512 kB.

"Este evento marcó el fin de la era de la computación electrónica primitiva", como escribió un empleado de IBM de Alemania en un evento organizado para la conmemoración del 25 aniversario del lanzamiento de la serie S360. Antes de éste lanzamiento, cada computador que se lanzaba al mercado poseía su propia estructura, periféricos y software. Por ejemplo, IBM mantenía seis diferentes familias de productos, y cada aplicación que se diseñaba tenía que ser reprogramada para cada una de las familias. Este hito marcaba el fin para este hándicap.

IBM dominaba el 65% del mercado, y con el lanzamiento de la arquitectura S360 dictó un estándar industrial que fue seguido entre el 80 y el 90% de los fabricantes. IBM aseguraba que era capaz de resolver cualquier tarea informática con sólo una arquitectura y eligió como logo una rosa de los vientos y nombró a la serie con el número 360 que son los grados que cubren una circunferencia por completo.

IBM incluyó el término arquitectura en el negocio de los ordenadores. Al fijar una arquitectura, se establecía una especificación funcional, que debían seguir todas las aplicaciones, mientras que el diseño y la implementación técnica podía evolucionar a medida que lo hiciese la tecnología. La meta de este concepto era establecer una clara distinción entre la estructura física y la lógica. La serie S360 no se basaba todavía en circuitos integrados, pero usaba circuitería híbrida: transistores, diodos, resistencias y capacidades adheridos a sustratos cerámicos y conectados usando la tecnología de láminas gruesas (*Thick Film Technology*).

El desarrollo de esta familia de computadoras se puede considerar un los mayores proyectos industriales de la historia. Su coste superó al doble del coste del proyecto *Manhattan*, en el que se desarrolló la primera bomba atómica. Se construyeron seis fábricas específicas para su ensamblaje, incluyendo una en Francia y otra en Alemania. Se contrataron a unas 50000 personas para ensamblar los ordenadores en las líneas de producción. La revista de negocios Fortune bautizó al proyecto como el juego de cinco billones de dólares de IBM. El proyecto se desarrolló bajo la dirección del que entonces era el presidente de IBM: Tom Watson Junior, que era hijo de su fundador.

Antes del lanzamiento de esta familia de computadores, una pequeña compañía llamada Control Data Corporation había desarrollado con un equipo de 34 personas su computadora CDC 6600, que en ese momento era el computador más grande y rápido del mercado. Tom sabía que esta máquina competía directamente con las supercomputadoras más altas de la serie. Para ello IBM usó todo su poder y su propaganda para lanzar una campaña y consiguió que los clientes depositaran su confianza en la compañía. Esto no sentó nada bien a Control Data Corporation que demandó a IBM por prácticas mercantiles injustas. IBM tuvo que pagar 100 millones de dólares a CDC, una cantidad irrisoria para el gigante.

Paradójicamente, el éxito de IBM se convirtió casi en su propia ruina, ya que los supercomputadores que establecía esta serie, basados en un procesamiento de datos centralizado, dieron paso a lo largo de la década de los ochenta a sistemas cada vez más distribuidos, con ordenadores personales y computación en red. Finalmente IBM entró en este negocio, justo a tiempo, gracias a la ayuda de Microsoft.

El sistema operativo OS/2, diseñado para PCs, es un descendiente del OS/360. El OS/360 fue en su momento el software más complejo escrito hasta el momento, con un millón de líneas de código. Se rumoreaba que también tenía cientos de fallos de programación y que por cada bug que se solucionaba uno nuevo salía a la luz.

Fuente: [El Mecanismo de Anticitera](#)

Durante esta época surgieron la multiprogramación y el tiempo compartido. También tuvo lugar la denominada "**crisis del software**". Se intentó la creación de lenguajes universales, el PL/1 (1964) y se estandarizaron los lenguajes más utilizados: Fortran (1966), Algol (1968) y el COBOL (1970). También datan de esta generación el BASIC (1964) y el Pascal (1971).

En España durante el cuatrienio 1964-67 las tabuladoras fueron sustituidas masivamente por ordenadores, y prácticamente desaparecieron al entrar en la década de los 70. En 1970 el parque de ordenadores se distribuía así: Madrid 50%, Barcelona 34% y el resto lo tenían los grandes bancos del norte y algunas cajas de ahorros.

Los miniordenadores surgieron a finales de los 60, como elemento de transición entre las generaciones tercera y cuarta, con los circuitos integrados de media escala (MSI). Sus destinatarios fueron grandes y medianas empresas. Disponían de varias terminales y se organizaban en redes. Destaca la familia **PDP 11** de la desaparecida empresa Digital Equipment Corporation. Actualmente no se fabrican.

Ordenadores de cuarta generación

El elemento que provocó el nacimiento de esta generación se considera habitualmente, aunque con cierta controversia, el microprocesador **Intel 4004**, desarrollado por Intel en 1971. El primer ordenador personal en EE.UU. fue el **Altair 8800** (1974) diseñado por David Roberts en la desaparecida empresa MITS. Microsoft tuvo el acierto de construir un intérprete BASIC para él, MITS sobrevivió un par de años, pero Microsoft inició un despegue imparable, dando un gran salto al facilitar a IBM el sistema operativo MS-DOS para el PC, que a su vez lo adquirió a otra empresa.



En 1971 se comercializó el **PET 2001** de Commodore, empresa absorbida por la holandesa Tulip muy conocida por su marca Conceptorics (y vuelta a vender en 2005 a Yeahronimo Media Ventures que quebró) y actualmente propiedad de Commodore Holdings Corporation, el **TRS 80** de Radio Shack y el **Apple II**, fabricado en un garaje por dos jóvenes norteamericanos: Steven Jobs (1955-2011) y Stephen Wozniak (1950-). A partir de 1980 se produce una explosión de marcas. Destaca el **Sinclair ZX80**, precedente del ZX81 y del **Spectrum**, fabricante absorbido por Amstrad, que consiguió gran éxito vendiendo productos de muy baja calidad fabricados en Corea. Amstrad, como es lógico, abandonó la informática, aunque sigue con equipos musicales y antenas de televisión, de muy baja calidad. La revolución llegó en agosto de 1981, que se presentó el **IBM 5150**, más conocido como PC, que dio lugar a la difusión masiva de la informática personal.



Sin embargo la microinformática, contrariamente a lo que se cree, no comenzó en EE.UU, pues en el año 1973 se creó en España, con la invención del primer ordenador personal, el **Kentelek 8**, a cargo de la empresa Distesa (de la editorial Anaya), el creador fue Manuel Puigbó Rocafort. Jordi Ustrell diseñó posteriormente otro ordenador personal por la empresa catalana EINA. Por esta época también surgieron en Francia los microordenadores **Micral**.



Como se ha visto, desde el ábaco hasta las primeras calculadoras mecánicas pasaron 12 siglos, desde estas últimas al primer ordenador transcurrieron dos siglos y desde el Mark I al primer microordenador pasaron 28 años. Desde entonces la velocidad de desarrollo es difícil de imaginar.

Ordenadores de quinta generación

En octubre de 1981 el mundo de los ordenadores se vio sacudido por el anuncio hecho en Japón, de una iniciativa de investigación y desarrollo orientada a producir una nueva generación de ordenadores en la primera década de los años de los 90, a los que se les dio el nombre de ordenadores de quinta generación. Los ordenadores de esta generación deberían de ser capaces de resolver problemas muy complicados, algunos de los cuales requieren toda la experiencia, capacidad de razonamiento e inteligencia de las personas para ser resueltos. Deberían de ser capaces de trabajar con

grandes subconjuntos de los lenguajes naturales y estar asentados en grandes bases de conocimientos. A pesar de su complejidad los ordenadores de esta generación se concibieron para ser manejados por personas no expertas en informática.

Para conseguir estos fines tan ambiciosos estos equipos no tendrán un único procesador, sino un gran número agrupado en tres subsistemas fundamentales: un sistema inteligente, un mecanismo de inferencia y una interfaz de usuario inteligente. Los avances se sitúan en materia de teleinformática, y una progresiva disminución de tamaño y coste del equipo, así como de técnicas de programación y desarrollo de inteligencia artificial, y de control de procesos (robotización).

Transcurridos 10 años, se vio el fracaso del proyecto, actualmente no están desarrollados estos ordenadores, aunque se trabajó en distintos países, cuyos programas de investigación más importantes fueron:

EE.UU.: Proyectos DARPA y MCC

Unión Europea: Proyecto Sprit

Reino Unido: Proyecto Alvey

Japón: Proyecto ICOT

Como uno de los productos finales del Proyecto, que concluyó en 1995, se desarrollaron cinco Máquinas de Inferencia Paralela (PIM), llamadas PIM/m, PIM/p, PIM/i, PIM/k y PIM/c, teniendo como una de sus características principales 256 elementos de procesamiento acoplados en red. El proyecto también produjo herramientas que se podían utilizar con estos sistemas tales como el sistema de gestión de bases de datos en paralelo Kappa, el sistema de razonamiento legal HELIC-II, el lenguaje de programación Quixote, un híbrido entre base de datos deductiva orientada a objetos y lenguaje de programación lógico y el demostrador automático de teoremas MGTP. Once años después del inicio del proyecto, la gran suma de dinero, infraestructura y recursos invertida en el mismo no se correspondía con los resultados esperados y en 1995 se dio por concluido sin haber cumplido sus objetivos.

La costumbre de numerar las generaciones de ordenadores parece que se ha descartado. Ya no suceden, como ocurrió en las cuatro primeras generaciones, la sustitución total de una generación de computadoras por las siguientes. Actualmente diversas tecnologías sobreviven juntas, cada una en su sector de mercado.

Historia de los ordenadores personales

Diseño del primer PC de IBM

El IBM 5150 PC, presentado en agosto de 1981, fue un equipo cuyo objetivo era el mercado doméstico, con lo cual se comprenderán fácilmente las limitaciones existentes en la primera generación. Externamente estaba integrado por tres piezas, la unidad central, de sobremesa y de gran tamaño, la pantalla, monocroma y de modo texto y un teclado. A esto se podía añadir una impresora de nueve agujas, con la marca IBM pero fabricada por la japonesa Epson.



Por lo que respecta al microprocesador se trataba del Intel 8088, una versión, con el bus recortado a la mitad de ancho, del 8086. Esta CPU suponía un avance respecto a los microordenadores comercializados en esa época, pues todos eran de 8 bit, a excepción del Olivetti M20, que incluía una CPU Zilog 8000 de 16 bit, aunque el 8088 no era un auténtico 16 bit.

El usar la CPU Intel 8088, con bus externo de 8 bit, tenía una explicación, poder emplear todos los chips de acompañamiento (que en aquella época eran bastantes) existentes en el mercado, a precio barato, de 8 bit. Si se hubiera empleado la CPU Intel 8086, como hicieron de inmediato otras empresas como Olivetti en su famoso M24 y la

desaparecida Victor, todos estos chips habrían de ser de 16 bit, con un precio muy elevado en aquella época.

Así se concluye que IBM, buscó el fabricar un equipo novedoso en su CPU, aunque limitando al máximo el precio de sus componentes, para mantener un producto de calidad alta, prestaciones superiores frente a los productos domésticos de la competencia, y a un precio que le permitiera mantener los grandes márgenes comerciales de aquella época.

La configuración básica estaba integrada por:

- CPU Intel 8088 a 4.77 MHz de frecuencia
- 64 kO de memoria RAM
- Controladora de vídeo modo texto
- Controladora de impresora (Centronics)
- Monitor de modo texto
- Cinta de casete para almacenar datos y programas
- Lenguaje BASIC en ROM
- Teclado, de 84 teclas

Sin embargo esta versión no se llegó a comercializar pues se sustituyó la unidad de cinta magnética por una de disco flexible de 160 kOctetos de capacidad, y como es lógico con su controladora. A su vez se introdujo el sistema operativo PC-DOS 1.0, proporcionado, aunque no creado, por Microsoft (en aquella época sólo era conocida por su lenguaje BASIC) a IBM.

La gran ventaja de este equipo era su facilidad de ampliación debido a los slots o zócalos de que disponía, lo cual dio origen a que un gran número de empresas independientes crearan tarjetas electrónicas adaptables, que realizaban funciones no disponibles en el PC o que mejoraban las existentes. Estos zócalos constituyen el tan conocido BUS de expansión del PC, que dio lugar al BUS AT, un estándar a nivel microinformático, conocido como Bus ISA. Se define como ancho de banda del bus, la cantidad de bits que puede transportar por unidad de tiempo.

El éxito de este equipo fue superior al previsto por IBM, prueba de ello es que no estuvo disponible en Europa hasta casi dos años después de su lanzamiento en EE.UU., momento en que se empezó a fabricar en Escocia (R.U.). Este éxito se debió a la gran fama de IBM, pues en esa época había equipos muy superiores, como los antes citados de Olivetti y Victor, y a precios más asequibles.

Dado que las especificaciones técnicas fueron hechas públicas por IBM, esto dio origen, como se ha comentado previamente, al nacimiento de gran cantidad de empresas que crearon tarjetas adaptables al bus. Entre ellas se pueden citar, por ejemplo, tarjetas con un reloj con batería, pues el PC perdía la hora al apagarlo, tarjetas de vídeo con posibilidades gráficas y que por lo tanto soportaban un monitor gráfico y a veces en colores, tarjetas de comunicaciones como por ejemplo tipo modem o télex, y otras muchas posibilidades.

IBM reaccionó con alguna lentitud, presentando algunas mejoras en su PC, conocido como IBM PC XT, en el que incorporó un disco duro de 20 MO con interface MFM (actualmente desaparecida), con su controladora, y una tarjeta de vídeo que soportaba monitores en color y gráficos, pero con una resolución baja (640*200 puntos), que para lo único que servían era para destrozar la vista de los usuarios. A su vez incluyó disqueteras para soportes con capacidad de 360 kO.

Simultáneamente aparecieron los primeros microordenadores clónicos y compatibles. Por ejemplo, en EE.UU. Olivetti Docutel presentó el Olivetti PC, una copia casi idéntica del IBM PC XT, aunque con mejores prestaciones y precio más bajo; en Europa apareció el **Olivetti M24**, con CPU Intel 8086, y buses de 16 bit, lo cual lo hizo muy superior al XT de IBM, siendo un gran éxito a nivel mundial (se comercializó con otras marcas: AT&T, Toshiba, Logabax, Xerox, Hermes ...). A su vez la francesa Bull presentó un clónico del IBM PC XT, copia exacta, aunque lo raro es que tenía prestaciones inferiores al de IBM; cosa incomprensible. De esta forma fueron apareciendo equipos que intentaban superar a los de IBM, pero aún no había dado comienzo la época de los clónicos a bajo precio y montados en base a piezas fabricadas en Formosa (Taiwan) y otros países asiáticos. La gran difusión de estos equipos, hizo que aparecieran gran cantidad de programas, lo cual reforzó el liderazgo de los PC's de IBM.



También surgió un equipo de IBM conocido como portable (no portátil), que además de ser bastante voluminoso, no tenía autonomía eléctrica, es decir había que enchufarlo a la red. Otro inconveniente fue que la pantalla era de tubo de rayos catódicos, como los ordenadores de sobremesa, aunque de pequeñas dimensiones, pero con toda la problemática que conllevan para su transporte. Este equipo no era muy asequible ni en precio ni en portabilidad, por lo que otras empresas intentaron mejorarlo, así surgió, con este propósito, Compaq, empresa comprada posteriormente por Hewlett Packard.

El PC AT de IBM

Al descubrir IBM, que su equipo se estaba usando a nivel profesional, y poco a nivel doméstico, y que por otra parte la competencia ofrecía equipos con más prestaciones más baratos y totalmente compatibles, decidió sacar una versión mejorada de sus PC's, que denominó AT (Tecnología Avanzada). Este incluía una CPU de 16 bit, superior a la 8086, era la 80286 de Intel, cuya principal diferencia respecto a la 8086 era el bus de direcciones de 20 bit, en vez de 16, por lo que podía direccionar mucha más memoria, aunque en aquella época no era una gran necesidad.

Otra diferencia fundamental, era que los slots de expansión constituían un bus de 16 bit, lo cual permitía utilizar las tarjetas de los XT, de 8 bit, y las nuevas que se creaban para él. Este bus AT se convirtió en un estándar (Bus ISA) ampliamente usado en los primeros años de la "era PC". A su vez la frecuencia de reloj pasó a ser de 6 u 8 MHz, frente a los 4.77 del PC original.

Dado que Intel dió licencias para que sus CPU's fueran fabricadas por otras empresas (Fujitsu, Siemens, AMD, Harris, ...), se abarataron los costes de tal forma, que apareció el fenómeno de los clónicos tal como lo conocemos actualmente, lo cual perjudicó mucho a IBM, pues el mercado no sólo se distribuía entre IBM y las marcas de prestigio que comercializaban compatibles (Olivetti, Bull, Compaq, Xerox, AT&T, Philips, NCR y algunas otras), sino que empresas con pocos medios y con gastos de investigación nulos, pues gran parte del producto lo copiaban ilegalmente, podían ofrecer equipos clónicos a precios imbatibles, aunque la mayoría de las veces con una calidad y seguridad para el usuario ínfimas.

La arquitectura de un ordenador AT estaba compuesta por:

Fuente de alimentación conmutada

Placa base o placa madre, que incorpora:

CPU Intel 80286 con frecuencia de reloj desde 6 hasta 20 MHz

Memoria RAM de 1 MO. ampliable

Conjunto de chips (ChipSet), que gestionan el sistema

Tarjeta controladora de vídeo, gráfico y color (640*200)

Tarjeta comunicaciones RS 232C

Tarjeta controladora impresora (Centronics)

Tarjeta controladora de dos discos duros MFM y dos disqueteras

Tarjeta para ampliación de memoria

Bus con los slots de expansión

Bus Local PC Reloj en tiempo real, con batería

Teclado mejorado de 104 teclas

Parte o en algunos casos todas, las tarjetas indicadas hubo fabricantes que las incluyeron en la placa base, dejando así más zócalos libres en el BUS AT, para posteriores ampliaciones.

Los IBM PS/2

Ante la situación de competencia en la que se vió inmersa IBM, actuó de dos formas, la primera fue exigir a todos los fabricantes que habían copiado sus productos el pago de los royalties correspondientes, a lo cual, dado el inmenso poder de IBM, no se negaron, y por otra parte diseñar una nueva línea de equipos, legalmente muy difíciles de copiar por su gran detalle de patentes. De esta forma nacieron en 1987 los **IBM PS/2**.

Una de las innovaciones de estos equipos era el bus a 32 bit, podían incluir CPU Intel 386, muy mejorado, en el que se introducían las tarjetas de expansión, pues IBM lo cambió por completo, llamándole Microchannel, lo cual dió lugar a los equipos con arquitectura MCA (Arquitectura Microcanal). Otra innovación fue el cambio de tipo de monitores, y por lo tanto de controladora, se introdujeron los monitores analógicos, con una resolución superior a los previamente empleados (digitales) y con una variedad de colores muy superior. Estas dos innovaciones supusieron que no valía nada de lo anterior y que además los clónicos, en principio se verían desplazados del mercado. A su vez se introdujeron nuevas CPU's de Intel, las 386 y 386SX, con mejoras significativas frente a sus predecesoras.



IBM Personal System/2 Model 30

La arquitectura MCA fue comercializada por algunos fabricantes aparte de IBM, como por ejemplo Olivetti, pero con muy poco éxito. Además dado que estos equipos, incluso los de IBM se difundieron poco todas las tarjetas de ampliación diseñadas para ellos eran caras, lo cual hacía de esta arquitectura un producto poco atractivo.

Simultáneamente a la aparición de estos equipos se comercializó un nuevo sistema operativo denominado OS/2, desarrollado entre IBM y Microsoft, aunque las versiones posteriores fueron creadas por IBM; actualmente ya no se comercializa.

A su vez Compaq creó un bus específico para sus equipos de gama alta, el denominado Triflex, que comprende tres buses interconectados, uno de 128 bit para la memoria, otro de 64 bit para uno o dos microprocesadores 486 (a 267 MO/s) y un bus EISA.

El reconocimiento del fracaso de la arquitectura MCA, por parte de IBM, está claro, pues una nueva generación de equipos que comercializó posteriormente, para uso doméstico, los PS/1, no utilizaban arquitectura MCA. A su vez como no logró frenar el avance de los clónicos, IBM decidió comercializar clónicos de países asiáticos, con la marca Ambra, lo cual acabó en fracaso al poco tiempo.

IBM vendió en 2005 la división de PC's, debido a los bajos márgenes de beneficios, a la empresa china Lenovo, que significa Nueva Leyenda, (actualmente el mayor fabricante de PC a nivel mundial).

EL BUS EISA

Dado que la arquitectura MCA era muy cerrada, un grupo de fabricantes de microordenadores, AST Research, Compaq Computer, Epson, Hewlett-Packard, NEC, Olivetti, Tandy, WYSE y Zenith Data Systems, decidieron crear un bus con prestaciones superiores al ISA, pero que a su vez fuera compatible con él, esto dio origen al bus EISA (ISA extendido). Sus características eran: 32 bit, ancho de banda de 33 MO/s y frecuencia de reloj 8 MHz. EISA sólo se empleó en los microordenadores de gama alta y ha tenido poca difusión, a pesar de sus ventajas sobre ISA y a valer las tarjetas de expansión existentes, lo cual repercutió en que no se abarataran los precios.

De forma que en el año 1992 la situación era la siguiente:

- Bus ISA, un auténtico cuello de botella
- Bus MCA, muy restringido y sin difusión al gran público
- Bus EISA, sólo usado en equipos de gama alta

Bus Local PC existiendo demanda para un ancho de banda aún mayor, lo cual daría origen a otros buses.

Bus Local VESA

Es una extensión de la arquitectura tradicional del PC, dado que el bus ISA era cuello de botella, la solución es conectar algunos dispositivos directamente a la CPU, mediante un bus conocido como bus local. Este ha de tener el mismo ancho que el microprocesador (16 bit en un 286 o 386SX y 32 bit en un 386DX o 486), por lo que eran realidad las velocidades elevadas. Lo ideal es conectar a este bus las controladoras de vídeo y de disco duro, mientras que otras tarjetas que no requieren grandes velocidades se mantienen en el bus ISA.

Surgieron algunos problemas, pues la CPU no puede soportar la conexión directa de más de dos o tres tarjetas, además el diseño de la placa base ha de hacerse de forma que las distancias sean mínimas para evitar retrasos. También es conveniente usar memorias caché. Su principal ventaja es que cuadruplican el ancho de banda, llegando a 133 MO/s.

VESA es el acrónimo de la Asociación de Fabricantes de Controladoras de Vídeo (*Video Electronics Standards Association*), que agrupa a más de 120 fabricantes, y fueron los que lo propusieron, disponible desde finales de 1992 y desde 1996 fuera de uso.

Este bus va a la misma velocidad que el procesador, siendo una solución sencilla, que no incluye soporte de DMA (acceso directo a memoria) ni de interrupciones, lo que obliga a la mayoría de las tarjetas a estar conectadas a los dos buses, el ISA y el VESA, para aprovechar del primero las características de E/S y del segundo el ancho de banda.

Al salir al mercado las placas madre con bus VESA, su precio era algo superior al de las con bus ISA, hubo una época en que dominaron el mercado, pero han desaparecido del mercado, frente al bus PCI. Para equipos Pentium sólo se llegaron a fabricar algunas placas VESA.

Bus Local PCI

PCI es abreviatura de Peripheral Component Interface, diseñado por Intel. En 1992 Intel y otras compañías formaron el PCI *Special Interest Group* para promocionar, supervisar y mejorar el desarrollo de PCI como estándar de bus local abierto y no propietario. Este grupo cuenta con más de 160 fabricantes. Es una solución completa, dado que a diferencia del VESA incluye ventajas como el soporte de interrupciones y DMA. Lo cual implicaba que necesita tres chips específicos, y por lo tanto un coste superior.

Las especificaciones del bus local PCI en el momento de su aparición ofrecieron un número de beneficios clave:

- Altas prestaciones
- Compatibilidad
- Independencia del procesador
- Flexibilidad de plataforma
- Bus Local PC rentabilidad
- Soporte futuro

Es compatible, en la arquitectura de placas base, con ISA, EISA y MCA, y a veces también se encuentran placas que incluyen el VESA. A su vez cualquier tarjeta PCI funcionará con cualquier sistema compatible PCI, sin que importe el tipo de bus de expansión o bus Local PC de CPU en uso.

Dado que la arquitectura de este bus es muy flexible, posteriormente se efectuó un desarrollo específico para equipos de aplicaciones industriales. Empresas de dicho entorno crearon unas especificaciones dando lugar al denominado Compact PCI, que ofrece la posibilidad de diseñar ordenadores con dimensiones reducidas, (placas de 160*100 mm) soportando ambientes agresivos. Otra de las ventajas es que se pueden crear puentes con otros buses estándares en la industria, como VME y STD.

La versión 2.2 de las especificaciones, ofrece como novedad más importante, que en los nuevos equipos de acuerdo con esta versión, se permite el intercambio de placas en el bus, sin necesidad de apagar el ordenador. La última versión está operativa desde junio de 2004 y se denomina PCI Express, siendo muy superior en prestaciones respecto al bus AGP, que se creó para mejorar la velocidad de acceso de los controladores gráficos al microprocesador del ordenador.

Bus 1394, FireWire o i.Link

En 1995 el *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE) estableció las bases de un nuevo estándar, el bus serie de elevadas prestaciones, el IEEE 1394. Desde 1986 se ha tendido a unificar los diferentes buses en serie, la aparición de nuevos dispositivos grandes consumidores de un gran ancho de banda, como los DVD, dio lugar al nacimiento de las

especificaciones del bus Firewire. Actualmente apenas se usa, debido a la gran difusión del bus USB. Esta norma se puede resumir en los siguientes puntos:

- Transferencia de datos en tiempo real para aplicaciones multimedia.
- Flujos de transferencia de hasta 800 MO/s.
- Conexión en caliente (sin desconectar la alimentación eléctrica), sin pérdida de datos.
- Topología de red flexible, incluyendo al de bus y en grafo.
- Sin necesidad de terminadores en los extremos.
- Conectores comunes para todos los componentes.
- Posibilidad de conectar entre sí hasta 63 dispositivos.

En el momento de su desarrollo presentaba ventajas frente al resto de buses, incluso frente a las primeras versiones del USB, aunque no podía competir en precio. Los productos más usuales con este bus son, cámaras digitales, cámaras de vídeo, discos, sistemas de captura, cintas DAT (*Digital Audio Tape*), CD, ZIP, sistemas de almacenamiento magnetoópticos e impresoras.

USB - *Universal Serial Bus*

Este bus serie, fue creado por un amplio consorcio de empresas, permite conectar más que ordenadores y periféricos. Puede conectarse con hasta 127 dispositivos como fotografía digital, monitores, teclados, ratones impresoras y escáneres. Está reemplazando rápidamente a otras interfaces.

El estándar más reciente es el 3.0, que permite una velocidad de transmisión hasta 5 Gb/s y es compatible con versiones previas. La conexión se transmite mediante un par de cables, de hasta cinco metros de longitud, mientras que por otro par circula la información de retorno.

Historia de internet

Antes de la creación de internet, la única forma de comunicarse digitalmente era por medio del telégrafo. El telégrafo se inventó en 1840, emitía señales eléctricas que viajaban por cables conectados entre un origen y un destino. Utilizaba el código Morse para interpretar la información.

Transcurridos más de 170 años desde su aparición, el telégrafo ha sido sustituido por otra forma de comunicación digital, internet.

La historia de internet es un proceso abierto, un relato en construcción. No es posible fijar con precisión su comienzo, ni asignarle un único inventor. La “**Red de Redes**” es el resultado de múltiples avances científicos y tecnológicos, del desarrollo de los lenguajes de programación, de la formulación de diversas teorías, de la creación, desaparición y resurgimiento de empresas de servicios digitales, etc., que han ido tejiendo internet tal y como la conocemos actualmente.

La agencia ARPA y su misión

En 1958 se organizó en los EE.UU. la agencia gubernamental de investigación, ARPA (Advanced Research Projects Agency) creada en respuesta a los desafíos tecnológicos y militares de la extinta U.R.S.S. de la cual surgirán una década más tarde los fundamentos de la futura red internet. La agencia, bajo control del Departamento de Defensa se organizó en forma independiente de la comunidad de investigación y desarrollo militar.

Su misión durante las siguientes décadas la llevó a desarrollar y proveer aplicaciones tecnológicas no convencionales para la defensa de EE.UU. ampliando la frontera tecnológica a favor de una organización reducida en número, pero flexible, libre de condicionamientos y dotada de científicos de élite. ARPA fue la responsable de una gran parte de la investigación en ordenadores y comunicaciones de carácter innovador en EE.UU. durante los próximos años.

Inicio, los grandes ordenadores

Como se ha visto, hacia la década de 1960, los ordenadores eran máquinas grandes e inmóviles, no podían comunicarse entre ellas y la transmisión entre usuarios tampoco era posible. Para usar un ordenador diferente del propio, el usuario debía trasladarse físicamente al otro o usar soportes de almacenamiento con los programas y datos a usar. Científicos de diferentes universidades estaban frustrados, compartir información con sus colegas era una labor

muy ardua y compleja. Los investigadores más afortunados eran capaces de comunicarse mediante terminales que usaban modems. Pero el uso de teléfono era costoso, y los científicos trataron de encontrar mecanismos más eficientes de usar las líneas telefónicas para transmitir datos. Un sistema, llamado multiplexor permitía a cada uno tener una fracción de tiempo en la línea telefónica.

1962 Se pueden enviar mensajes

Hacia finales de la década de 1960, durante la Guerra Fría, Paul Baran y sus colaboradores en Rand Corporation mantenían sus mentes fijadas en un problema: Si las redes de ordenadores fueran dañadas por una guerra nuclear, ¿cómo podría el ejército estadounidense continuar comunicándose?

Una de las respuestas fue mediante una nueva forma de multiplexor que debería descomponer cada comunicación en pequeños segmentos llamados "mensajes". Una red - consistente en ordenadores conectados por líneas telefónicas - debería enviar los mensajes rápidamente. Cada mensaje debería contener información de la ruta a seguir, de modo que cada máquina del sistema debería saber a donde enviar cada mensaje. Esta combinación de mensajes titulados más componentes de red pequeños permitiría que la información siempre estaría disponible y que la red siempre se mantendría funcionando.

El Sistema de Baran no fue del todo intuitivo, ingeniosamente descartó la noción de que el camino más corto entre dos puntos es la línea recta, en cambio, estuvo diseñado para el mejor servicio posible, lo más duradero posible, para el mayor número de usuarios posible y bajo las peores condiciones imaginables.

Esta técnica se denominó "conmutación de paquetes". Los primeros nodos de conmutación fueron creados bajo la dirección de Donald Davies en el Laboratorio Nacional de Física, Inglaterra. Los laboratorios de red en 1960 eran locales, operaban solamente en un edificio. Grandes aplicaciones empezaron a aparecer con el nuevo invento.

1963 La Red Intergaláctica de ordenadores

J.C.R. Licklider (1915-1990), pionero de la computación, tuvo por primera vez una visión de algo parecido a un sistema internet. El líder de la Oficina de Tecnología de Procesamiento de Información de la Agencia Americana de Proyectos de Investigación Avanzados (ARPA) envió un memorando premonitorio a los "Miembros y afiliados de la Red Intergaláctica de Computadoras".

En esta comunicación Licklider sostenía que los ordenadores podrían ayudar a los investigadores a compartir información. También predijo un día en el que comunidades de personas con intereses comunes podrían comunicarse con otros.

En el laboratorio de Lincoln en Massachusetts el experto en ordenadores Larry Roberts (1937-) tuvo una visión similar. Roberts vislumbró los beneficios potenciales de las redes de ordenadores trabajando juntos. Como Licklider, él creía que el trabajo de red debería constituir una comunidad de uso de sistemas informáticos.

Trabajando con Thomas Marill, Roberts usó una línea telefónica dedicada para conectar su computador TX-2 al ordenador de Systems Development Corporation en Santa Mónica. Mientras este enlace rudimentario permitió a su ordenador ingresar en el otro y ejecutar programas en este, se hizo, pero con costos prohibitivos y no prácticos. Pero era sólo el inicio.

1969 Cuestiones clave

En 1966 la oficina de Tecnología de Procesamiento de Información de ARPA proporcionó facilidades a 17 centros en todo EE.UU. Para una afortunada minoría ARPA cubría los costos de líneas telefónicas a larga distancia para que los investigadores clave pudieran usar recursos de ordenadores directamente desde sus oficinas. Bob Taylor fue uno de aquellos pocos afortunados.

Un psicólogo que trabajaba con J.C.R. Licklider en IPTO, Taylor, tenía tres terminales en su oficina. Cada uno con una línea telefónica separada que conectaba a un ordenador distante. Las tres terminales de Taylor lo conectaban con: MIT, Berkeley y la Corporación de Desarrollo de Sistemas en Santa Mónica, respectivamente.

Pero Taylor no estaba conforme. Un día, sentado frente a sus tres ordenadores, se preguntó ¿Por qué necesitaba él todo aquello? Por qué no se hacía que un terminal pudiera conversar con todos los ordenadores a través del país o una red que conecte a ellos. ¿Porqué un terminal no podría hacer todo esto? Las bases de internet se plantearon.

1969 - Nacimiento de ARPANET

ARPA dio la respuesta a las preguntas clave de Bob Taylor, encargó la construcción de una red de ordenadores experimental. Basada en la tecnología de intercambio de paquetes de Paul Baran, esta Red de la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada (Advanced Research Projects Agency Network) o ARPANET, ayudaría a los investigadores a trabajar más eficazmente y explorar rumbos para las redes de ordenadores.

Una compañía de Cambridge, Mass., llamada Bolt, Beranek and Newman ganó el contrato para construir los conmutadores de paquetes, o Interface Message Processors (IMPs), que serían usados como nodos de ordenadores para esta nueva RED.

En Setiembre de 1969, el primer IMP llegó a la UCLA, un centro de investigación fundado por ARPA. Los científicos de computadoras Len Kleinrock y los estudiantes graduados Vinton Cerf llamaron a la matriz de UCLA; su curiosidad sobre la arquitectura de la red los llevó a la creación del Centro de Medición de Red de ARPA. EL equipo haría el seguimiento de todo lo que podría hacer la comunidad ARPA.

Pocas semanas después los IMPs fueron cambiados al Instituto de Investigación Stanford en Menlo Park, California. El cual proveía el nuevo Centro de Información de Red; la Universidad de California en Santa Bárbara la cual alojó el sistema Interactivo en línea UCSB; y la Universidad de Utah en Salt Lake City, donde ordenadores para gráficos estaban en su inicio. Una vez que se conectaron por medio de líneas telefónicas, los IMPs en estos cuatro sitios empezaron a intercambiar paquetes a larga distancia y nació ARPANET.

Las cosas ya no volverían a ser las mismas

1972 Comienza la fiesta de Arpanet

La Red ARPANET inicialmente brindó tres servicios: acceso a ordenadores remotos y otros dispositivos como un terminal de usuario remoto (actualmente denominado Telnet), compartir información a través de la transferencia de archivos, e impresión remota o salida a impresoras en otras ubicaciones.

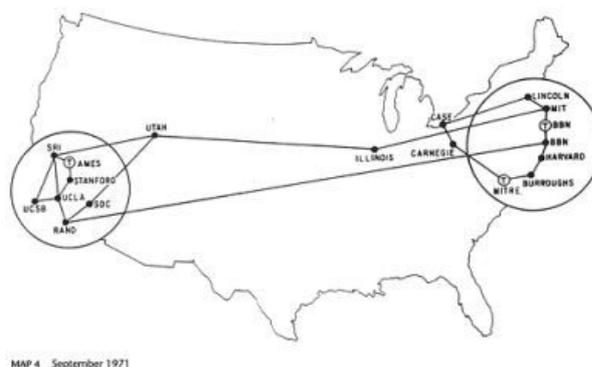
Sorprendentemente, el e-mail entre ordenadores conectados no estuvo entre la oferta inicial. "No sabíamos que e-mail era importante" confesó después Vint Cerf de UCLA "No estábamos seguros de qué es lo que ocurriría con el tiempo", no fue sino hasta años después que primer mensaje de e-mail de ARPANET fue enviado.

A medida que ARPANET crecía, hacia 1971, fue expandida hasta 15 nodos y en 1972 incluía 37, los miembros no estaban satisfechos.

ARPANET tuvo su presentación en octubre del año siguiente, cuando ARPANET IMP y un terminal multiplexor fueron configurados en la Conferencia Internacional en Comunicaciones de Computadora. En Washington DC. "Esta fue la primera demostración en público de los que podía hacer la conmutación de paquetes, y esto haría que la gente tome esta tecnología seriamente", dijo Bolt, Beranek and Newman's Alex McKenzie.

El evento fue un éxito, los expertos dijeron que el potencial de la Red estaba en crecimiento. En la década siguiente cada 20 días se conectaba un ordenador a la red, con la posibilidad de que cientos o miles de personas compartieran uno cualquiera de esos equipos.

En la comunidad informática se empezó a hablar abiertamente de una red global.



1981 El clan del ARPANET

Las dos redes más importantes formadas para centros de educación y enseñanza fueron CSNET (Computer Science NETWORK; posteriormente *The Computer+Science Network*), and BITNET (*Because It's Time o Because It's There NETWORK*). Muchas otras redes para propósitos especiales se desarrollaron en todo el mundo como la red de paquetes por satélite, paquetes para la comunicación de voz y paquetes de radio.

Por enlazar usuarios con intereses comunes, ARPANET y sus redes compañeras tuvieron un importante impacto técnico y social. Quienes compartían entusiasmos extracurriculares formaron la "comunidad virtual de interés", usuarios con una curiosidad común dentro de internet misma que formaron los net communities para explorar todo desde algoritmos de rutas hasta la demografía de la red.

Los científicos empezaron a comunicarse colectivamente por medio de las listas de correo electrónico rápidamente desarrolladas. Miles de discusiones florecieron sobre todos los tópicos inimaginables. A nadie sorprendió que uno de los primeros y mejor enterados grupos de discusión fue los *sf-lovers* conformado por los admiradores de la red de ciencia ficción.

1983 TCP/IP: el esperanto de la computación

El desarrollo de redes fuera de ARPANET creó nuevos competidores. Tenían dificultades en interconectarse, debido no precisamente al hardware (diferentes ordenadores podían utilizar ARPANET) sino más bien a la incompatibilidad en los protocolos de comunicación. Incluso el satélite del propio ARPA y las redes de paquetes de radio no podían conectarse a ARPANET.

Ante esto ARPA auspició el desarrollo de un nuevo estándar de comunicación llamado Transmission Control Protocol/ Protocol Internetwork (TCP/IP), que fue un conjunto de protocolos que permitían la conexión de las redes, ordenadores de diferentes redes podrían ahora comunicarse una con otra. Cada red utilizó IP para comunicarse con las otras. Debido a que los científicos se referían a la "red de redes" como "internet" este nuevo grupo de redes que utilizaban TCP/IP empezó a ser conocido como internet.

El Nacimiento de internet

A finales de la década de 1970 muchas redes de investigación, gubernamentales y educativas utilizaban TCP/IP. Pero ARPANET y la red de información de defensa no realizaron el cambio oficialmente hasta el uno de enero de 1983, fecha del nacimiento oficial de internet.

Tanto ARPANET como internet continuaron su desarrollo en tamaño e importancia. Proporcionaron medios para la comunicación y cierta forma de convivencia entre los científicos de todo el mundo, permitiéndoles trabajar juntos, compartir información y la utilización de fuentes distantes.



Foto © Clark Quinn, Boston, Massachusetts

Estos son: De izquierda a derecha, primera fila: Bob Taylor (1), Vint Cerf (2), Frank Heart (3); segunda fila: Larry Roberts (4), Len Kleinrock (5), Bob Kahn (6); tercera fila: Wes Clark (7), Doug Engelbart (8), Barry Wessler (9); cuarta fila: Dave Walden (10), Severo Ornstein (11), Truett Thach (12), Roger Scantlebury (13), Charlie Herzfeld (14); quinta fila: Ben Barker (15), Jon Postel (16), Steve Crocker (17); última fila: Bill Naylor (18), Roland Bryan (19).

1988 Intrusos en internet

A pesar de su gran crecimiento, internet permaneció siendo desconocida para el público hasta octubre de 1988 cuando un programa intruso o worm originó algo devastador.

Internet worm empezó su vida como un simple programa lanzado por el estudiante Robert Morris Jr. Más destructivo que un virus de ordenador worm activaba el envío de copias de sí mismo por internet a otros ordenadores donde a su vez cada copia se multiplicaba. Antes que el worm fuera exterminado miles de ordenadores habían sido sobrecargadas o fueron deliberadamente desactivadas por cuestiones de seguridad.

Por primera vez, pero difícilmente la víctima, internet apareció en las noticias. Desde ese entonces programadores y expertos en seguridad han creado nuevas herramientas para combatir cualquier escalada de guerra tecnológica y en búsqueda de informes y problemas de abuso de la red.

1990 Archie aparece en escena

Como es de suponer el crecimiento del número de usuarios y el volumen de información disponible había originado una especie de jungla de información, en la que no existía mapa o referencia alguna. A finales de los 80 y principios los 90 del siglo pasado, desconcertados usuarios idearon herramientas para localizar y ordenar la información. Estos lineamientos ayudaron a su vez a otros usuarios a encontrar el camino y transformaron a internet en un mundo amigable para el usuario.

Archie fue el primero de estos programas que permitía a los usuarios obtener una lista de direcciones de Internet FTP holdings con una simple consulta.

1990 Fin de ARPANET

El uno de junio de 1990 ARPANET fue desinstalado. Los lugares donde ARPANET había sido originalmente conectado fueron reemplazados por otras redes nuevas en internet.

En 1991 el Gopher más popular Archie se convirtió en el "navegador en internet" más popular. Les permitía a los propietarios de la información organizar sus datos en menús. Los usuarios podían entonces ver, desplazarse y hacer selecciones desde ese menú.

El éxito de Gopher fue tremendo, en dos años miles de servidores Gopher se unieron a la red en todo el mundo, cada uno con su colección de directorios, archivos y punteros a información en otros Gophers. Pero su éxito creaba un problema obvio: ¿Cómo encontrar algo en el "gopherespacio" ya que el plan original no contemplaba un índice?

La solución fue una solución similar al Archie, llamado Verónica (*Very Easy Rodent Oriented Net-wide Index to Computerized Archives*) desarrollado por dos estudiantes, la base de datos Verónica tenía hacia 1993 más de un millón de entradas desde el menú Gopher.

1992 Tejiendo la red

Mientras tanto, en Suiza, Tim Berners-lee ideó una manera de organizar la información basada en internet y los recursos que él necesitaba para sus investigaciones. Llamó a su sistema el World Wide Web, conocida también como WWW o W3.

Para conectar piezas individuales de información, Berners-Lee usó hipertexto, que contiene punteros y direcciones a otros temas. Señalando un hipertexto el usuario le dice a su ordenador "toma la dirección asociada y vamos para allá". Las direcciones en un documento Web, llamados URL (Universal Resource Locator) apuntan a enlaces en cualquier lugar de internet.

Berners-Lee diseñó la Web para investigadores en física de altas energías. El WWW también empezó a ser usado para navegar y ver su propia información en línea.

1993 Mosaic

Marc Andersen, del National Center for Supercomputing Applications (NCSA) diseñó MOSAIC, un navegador Web más accesible y amigable, que permite a los usuarios recuperar elementos multimedia con una simple pulsación de ratón y no necesitan elaborar documentos complicados para publicar gráficos, imágenes, etc.

La combinación de Web y Mosaic y programas similares como Netscape (ya desaparecido), Firefox, Internet Explorer y Opera han transformado la apariencia de la red, formando una red mundial de texto y recursos multimedia.

2000. La burbuja .com

Internet bajó el precio para llegar a millones de personas en el ámbito mundial, y la ofreció la posibilidad de vender y saber de la gente a que se vendía en el mismo momento, prometió cambiar el dogma de negocio establecido en la publicidad, las ventas por correo, CRM, y muchas más áreas. La web fue una nueva aplicación rompedora —podía juntar compradores y vendedores sin relación previa de manera fluida y con muy bajo coste. Los visionarios alrededor del mundo desarrollaron nuevos modelos de negocio, y se dirigieron a las empresas de “capital riesgo”. Por supuesto algunos de los nuevos empresarios tenían realmente talento en la administración de empresas y las ventas y crecieron; pero la mayoría eran simplemente gente con ideas supuestamente maravillosas, que no fueron capaces de gestionar el capital de los inversionistas prudentemente. Además, muchos planes de negocios .com estaban fundamentados sobre el supuesto que usando internet, evitarían los canales de distribución de los negocios ya existentes y por tanto no tendrían que competir con ellos; cuando los negocios establecidos con fuertes marcas desarrollaron su propia presencia en internet, estas esperanzas fueron destrozadas, y los recién llegados quedaron abandonados en su negocio intentando romper los mercados dominados por negocios más grandes y establecidos. La mayoría no tuvieron la capacidad de hacerlo.

La burbuja .com estalló el 10 de marzo de 2000, cuando el índice de bolsa NASDAQ compuesto principalmente por valores de empresas tecnológicas vio su máximo en 5048.62 (máximo intradía 5132.52), más del doble de su valor un año anterior. Para 2001, la deflación de la burbuja estaba yendo a toda velocidad. La mayoría de las .com había cerrado el negocio, después de haber quemado todo su capital, a menudo sin ni siquiera tener un beneficio bruto.

La red hoy

A lo largo de su historia, internet se ha transformado a sí mismo no sólo para las necesidades y deseos de sus usuarios, sino la visión de sus pioneros como Paul Baran, J.C.R. Licklider y más recientemente Tim Berners-Lee y Marc Andersen. Su trabajo ha permitido a la gente a través del mundo formar parte de esta comunidad global.

Durante los últimos años, internet se ha ido haciendo virtualmente accesible para cualquier persona en los países desarrollados. Se han creado abundantes empresas proveedoras de acceso a internet, quienes ofrecen el acceso con tarifa plana.

En España ha disminuido de forma considerable el precio de las conexiones telefónicas a internet y se ha mejorado la calidad con la implantación de operadoras de cable por televisión y la reciente implantación de la fibra óptica (FTTH).

Internet se ha convertido en una oportunidad de negocio. Las empresas están tratando de determinar cuál será el modo en que este mundo virtual recibirá los productos y usuarios mañana. A su vez se ha convertido en un intercambio anárquico de información, es un fenómeno cultural vertiginoso del cambio del mismo mundo.

Actualmente se ha difundido un nuevo concepto de internet, la web 2.0, se refiere a la transición desde las webs tradicionales a aplicaciones web residentes en servidores y destinadas a usuarios. Los propulsores de este pensamiento esperan que los servicios de la Web 2.0 sustituyan a las aplicaciones de escritorio en muchos usos. Sin embargo ya se están dando los primeros pasos para la implantación de la web semántica, que se conoce como Web 3.0.

Cronología de la Informática hasta comercialización del IBM PC

- Hace muchos años: Pintura rupestre, palabra hablada.
- 3000 a.n.e. Palabra escrita (tablilla sumeria. Museo Semítico. Universidad de Harvard).
- 2000 a.n.e. Ábaco (Primer ingenio de cálculo creado por la humanidad, probablemente por los Asirios).
- Siglo XV Leonardo da Vinci (1452-1519) concibe el Primer prototipo de calculadora mecánica.
- 1581 Gunther crea la regla de cálculo.
- 1614 John Neper (1550-1617) desarrolla la teoría de los logaritmos.
- 1623 Wilhelm Schickard inventa la primera calculadora.
- 1645 Blaise Pascal (1623-1663) pone en funcionamiento su *Machina Arithmetica*.
- 1666 Samuel Morland fabrica su máquina sumadora-restadora.
- 1694 Godfred Leibniz (1646-1716) crea su Calculadora Universal.
- 1725 B.Bouchon aplica lastarjetas perforadas a la industria textil.

- 1728 M. Falcon hace lo mismo que el anterior.
- 1801 Joseph-Marie Jacquard (1752-1834)patenta el primer telar automático controlado por tarjetas perforadas.
- 1875 Baldwin comercializa la Rueda de Odhner.
- 1878 Ramón Vereá García (1833-1899) crea la calcula de multiplicación directa en NuevaYork.
- 1887 El francés Leon Bollée crea la máquina Millonnaire que era idéntica a la del español citado anteriormente.

Época antigua

- 1812 Charles Babbage (1792-1871) inventa su Máquina de diferencias.
- 1834 Este mismo inglés crea su Máquina analítica.
- 1889 Hermann Hollerith (1869-1929) inventa la Máquina de los Censos.
- 1924 Nace I.B.M.como transformación de una primitiva empresa creada por Hollerith en el año 1903.

Época moderna

- 1936 Se elabora la Teoría General de las Calculadoras por Couffignal, Zuse y Turing.
- 1939 George R. Stibitz crea el Complex Calculator.
- 1941 Konrad Zuse crea el primer calculador programable universal completo.
- 1944 HowardI Hathaway Aiken pone a punto su Mark1.

Época contemporánea

- 1946 John Presper Eckerty y John W. Mauchly inventan el E.N.I.A.C.
 - 1947John Bardeen,Walter Brattain y William Shockley descubren e inventan el transistor [cristal de silicio y germanio].
 - 1949 Se presenta en la Universidad de Cambridge el primer ordenador electrónico con programa almacenado, llamado E.D.S.A.C.
 - 1951 Aparece el UNIVAC 1.
 - 1952 John von Newmann (1903-1957) crea el ordenador EDVAC.
 - 1953 IBM 701 y el FORTRAN (Decarlo lo desarrolla para el IBM 701).
 - 1954 IBM 650.
 - 1956 Nace la Inteligencia Artificial (*Logic Theorist*: Newell Shaw y Simon).
 - 1958 UNIVAC 2. También sucede otro hecho no menos importante, Jack Kilby inventa el Circuito Integrado.
 - 1959 Se construye el primer ordenador transistorizado,el NCR - GE 304.
 - 1960 John McCarthy desarrolla el lenguaje LISP.
 - 1960/64 El Departamento de Defensa de Estados Unidos crea el lenguaje COBOL.
 - 1963/65 John G. Kemeny y Thomas E. Kumlz diseñan el lenguaje BASIC.
 - 1965 Nacen los semiconductores.
 - 1969 Ken Thompson desarrolla UNIX y nace internet (Departamento de Defensa de Estados Unidos).
 - 1970 Aparece el microprocesador.
 - 1978/79 Philips presenta el primer disco óptico digital:LÁSER-VISIÓN.
 - 1980 Surgen los sistemas operativos:QDOS (que acabará siendo el MS-DOS de Microsoft) y el PC DOS de IBM.
 - 1981 Nace el PC (ordenador personal, *Personal Computer*): IBM-PC.
 - 1982 Philips y Sony comercializan el CD-Audio.
 - 1984 Philips y Sony comercializan el CD-ROM.
-