

Alfabetización digital - Parte 2

Bienvenidos de vuelta a esta nueva entrega de Alfabetización Digital. Seguimos construyendo las bases fundamentales para lo que estaremos viendo y practicando durante el curso.

En este documento veremos cosas tales como cuáles son las partes principales de una computadora y cómo se relacionan con nuestro trabajo como programadores, una breve historia de las computadoras, bases de los sistemas operativos y de redes de computadoras e internet

Computadoras

[¿Qué es una computadora?](#)

[Computadora moderna](#)

Historia de las computadoras

Sistemas operativos

[Objetivos de un sistema operativo multipropósito](#)

[Sistemas operativos más comunes](#)

Redes e Internet

[¿Qué es una red de computadoras?](#)

[Redes Locales y Redes Amplias](#)

[Internet](#)

[¿Qué es la World Wide Web?](#)

[¿Cómo sucede una comunicación entre dos computadoras?](#)

Computadoras

Estamos muy acostumbrados a utilizar computadoras en nuestro dia a dia.

Los invitamos a pensar cuántas computadoras hay en la habitación donde están ahora mismo leyendo esto. ¿Y? ¿Cuántas hay?

Ahora, tengan en cuenta que, además de la computadora propiamente dicha, estamos rodeados por otras, tales como un celular , una tablet, auriculares inalámbricos, parlantes, monitores, teclados inalámbricos, relojes, calculadoras, microondas, lavarropas, heladeras, parrillas eléctricas, radios, autos, etc. Hoy en día prácticamente todo lo que usa electricidad tiene o es una computadora.

¿Pero alguna vez nos pusimos a pensar qué es una computadora y cómo funciona?

En esta primera parte del documento, exploramos justamente eso. Asimismo, iremos haciendo una breve reseña histórica de cómo llegamos hasta las computadoras modernas y algunas descripciones de sus componentes y cómo funcionan.

¿Qué es una computadora?

Una computadora es una **máquina electrónica digital** que puede ser **programada** para ejecutar conjuntos de operaciones o instrucciones llamados **programas**.

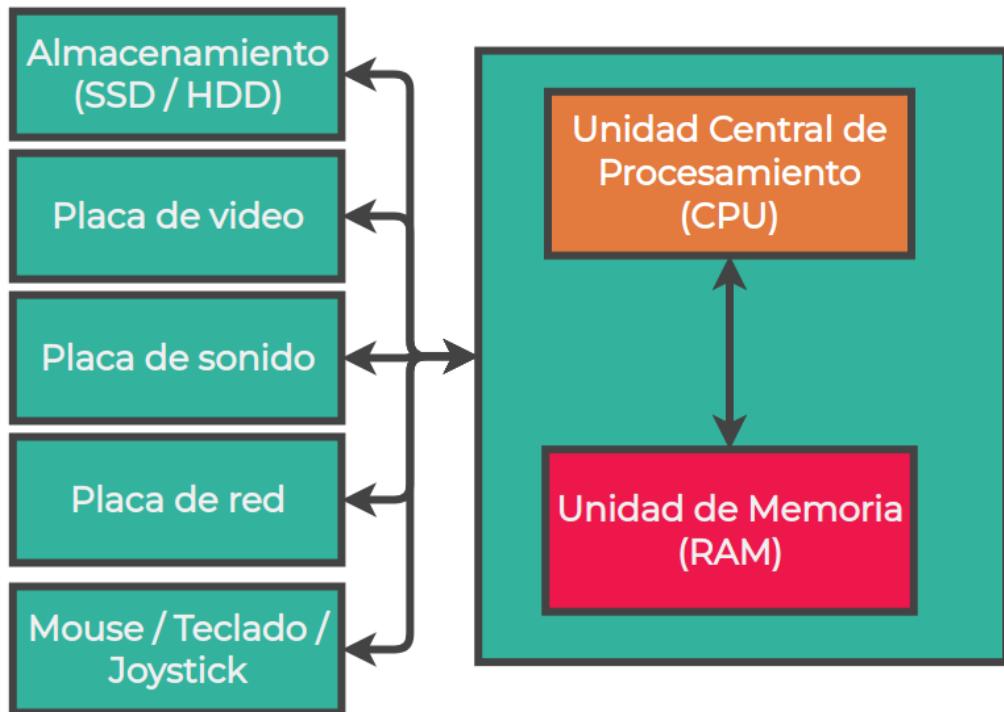
Computadora moderna

Todas las computadoras digitales modernas tienen los mismos componentes:

- **Unidad central de procesamiento** (CPU de sus siglas en inglés “Central Processing Unit”, también conocido como “procesador”),
- **Unidad de memoria de acceso aleatorio**, (conocida como “RAM” por sus siglas en inglés “Random Access Memory”),
- **Dispositivos de entrada y salida**.

Todos estos componentes están conectados entre ellos por medio de canales de comunicación bidireccionales, llamados **buses**.

Dispositivos de Entrada / Salida



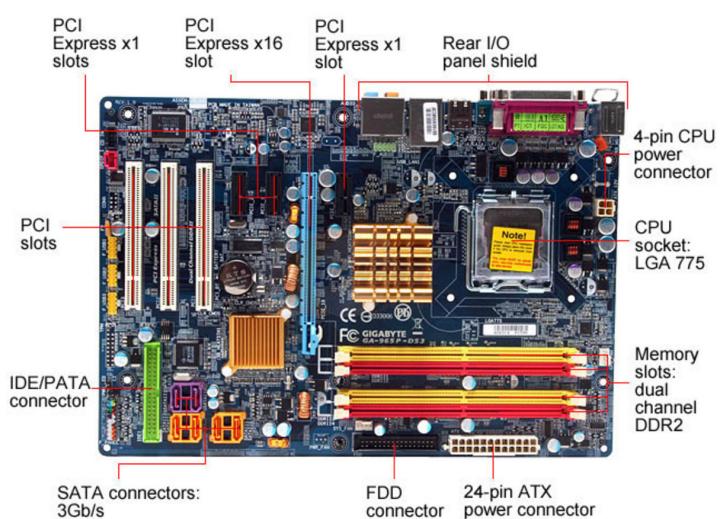
Buses

Esos canales pueden ser de distinta velocidad y pueden permitir comunicación paralela o solo una comunicación a la vez, por lo que pueden generar cuellos de botella incluso cuando los componentes comunicándose entre sí son muy rápidos individualmente.

Hay tres tipos de buses:

- **Bus de direcciones:** transmite las direcciones (ubicaciones) de los datos, pero no los datos, entre el procesador y la memoria.
- **Bus de datos:** transmite los datos entre el procesador, la memoria y los dispositivos de entrada/salida.
- **Bus de control:** transmite las señales/comandos desde el CPU, (y las señales de estado desde otros dispositivos) para controlar y coordinar las actividades dentro de la computadora.

Motherboard



En una computadora personal, los **buses** se encuentran dentro de un componente de hardware llamado **Motherboard**. La motherboard es una placa electrónica en donde se conectan los componentes principales de una PC moderna (CPU, Memoria RAM, tarjetas de video, tarjetas de audio, etc) usando buses **internos o locales**, normalmente extremadamente rápidos.

Otros dispositivos de entrada/salida (discos de almacenamiento, teclado y mouse,

etc) se conectan usando buses externos típicamente más lentos, como puede ser USB (Universal Serial Bus), SATA, HDMI, etc.



Si estás buscando mejorar tu PC, la **motherboard** es el componente central que siempre tenés que tener en mente. Va a determinar qué tipo de procesador puedes usar, qué tipo de ram puedes usar, qué tipos de discos puedes conectar, etc. Algunas importantes características de la motherboard que deberías tener en cuenta:

- **Socket de Procesador:** es el lugar donde se conecta el procesador. Del tipo de socket depende la marca y la familia de procesadores que se pueden conectar. Les dejamos una [lista de sockets](#). Mientras más nuevos sean es mejor, ya que soportarán los procesadores nuevos que vayan saliendo para ese fabricante.
- **Form Factor de RAM:** Es el tipo de RAM que la mother acepta. Pueden ser DDR3 o DDR4. Mientras más nueva es la tecnología, mejor.
- **Canales de RAM:** Es la cantidad de buses independientes que conectan los slots de RAM con la RAM. Mientras más canales de RAM es mejor, usualmente las motherboards para PCs de escritorio suelen tener hasta 2 canales.
- **Cantidad de Sockets de RAM:** Cuántas placas de RAM se pueden conectar como máximo. Esto es importante para saber cuánta RAM podemos instalar en total.
- **Placa de video integrada:** Si la motherboard trae o no una placa de video integrada y cuál es. Si pensamos además instalar una placa de video dedicada, es preferible no tener una integrada, pero si no podemos instalar una dedicada, tener una integrada suele abaratar mucho los costos.

- **Cantidad de sockets PCIe:** Nos dice cuántas placas de video podremos conectar en simultáneo. En general solo hace falta uno, pero instalar más de una placa puede mejorar la performance si las placas están fabricadas para trabajar en conjunto.
- **Velocidad de buses:** Es la velocidad máxima de transferencia entre el cpu, la ram y los periféricos. Hay que asegurarnos de que los buses de la motherboard no generarán un cuello de botella entre los componentes. Para esto, deberían ser igual o más rápidos que el procesador y las ram que utilizaremos.
- **USB:** Cantidad de usbs y tipos de disponibles en el panel trasero y frontal. Mientras más USB 3 y USB-C tenga, mejor!

Datos como números



La primera programadora, **Ada Lovelace** (1815-1852), fue también la primera persona en darse cuenta que los números en una computadora podían ser utilizados para representar más cosas que solo valores numéricos para realizar cálculos. Ella postuló que estos **podían representar cualquier concepto** simplemente identificando y relacionando estos conceptos con los números que la computadora podía

entender, y así permitir que las computadoras puedan resolver cualquier problema, poniendo el ejemplo de “componer obras musicales”.

Con mayores investigaciones sobre esto, hoy sabemos que cualquier información, cualquier concepto, cualquier imagen, cualquier sonido, puede ser representado con números en una computadora (¡siempre y cuando tengamos suficiente espacio!).

Sistema Binario

Las computadoras electrónicas utilizan el sistema de numeración binario, es decir un sistema de numeración posicional similar al sistema decimal que utilizamos diariamente, pero solo usando los dígitos 0 y 1.

La razón de usar este sistema de numeración en una computadora electrónica es que las señales eléctricas pueden considerarse como “prendidas” (hay corriente) o “apagadas” (no hay corriente), es decir 0 o 1, y esto permite un diseño mucho más simple que con otros sistemas numéricos.

Es importante mencionar que cada dígito en el sistema binario se lo conoce como “**bit**” y en una computadora estos se agrupan de a **8 bits**, grupo conocido como “**byte**”.

Otras medidas que se suelen utilizar son:

| | |
|---------------|------------|
| kilobyte(KB) | 1000 bytes |
| kibibyte(KiB) | 1024 bytes |
| megabyte(MB) | 1000KB |
| mebibyte(MiB) | 1024KiB |
| gigabyte(GB) | 1000MB |
| gibibyte(GiB) | 1024 MiB |
| terabyte(TB) | 1000GB |
| tebibyte(TiB) | 1024 GiB |
| petabyte(PB) | 1000 TB |
| pebibyte(PiB) | 1024 TiB |
| exabyte(EB) | 1000 PB |
| exbibyte(EiB) | 1024 PiB |

Veamos un ejemplo de cómo se escribirían distintos números en numeración decimal, binaria y hexadecimal:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|---|---|----|----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| Decimal (base 10) | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| Binario (base 2) | 0 | 1 | 10 | 11 | 100 | 101 | 110 | 111 | 1000 | 1001 | 1010 | 1011 | 1100 | 1101 | 1110 | 1111 | 10000 |
| Hexadecimal (base 16) | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | A | B | C | D | E | F | 10 |

En esta tabla se muestra, además, el sistema hexadecimal el cual es también muy usado en computación. Este sistema se utiliza para representar los valores binarios -de una manera más sencilla de leer-, ya que cada **4 bits**, tenemos **un dígito hexadecimal**:

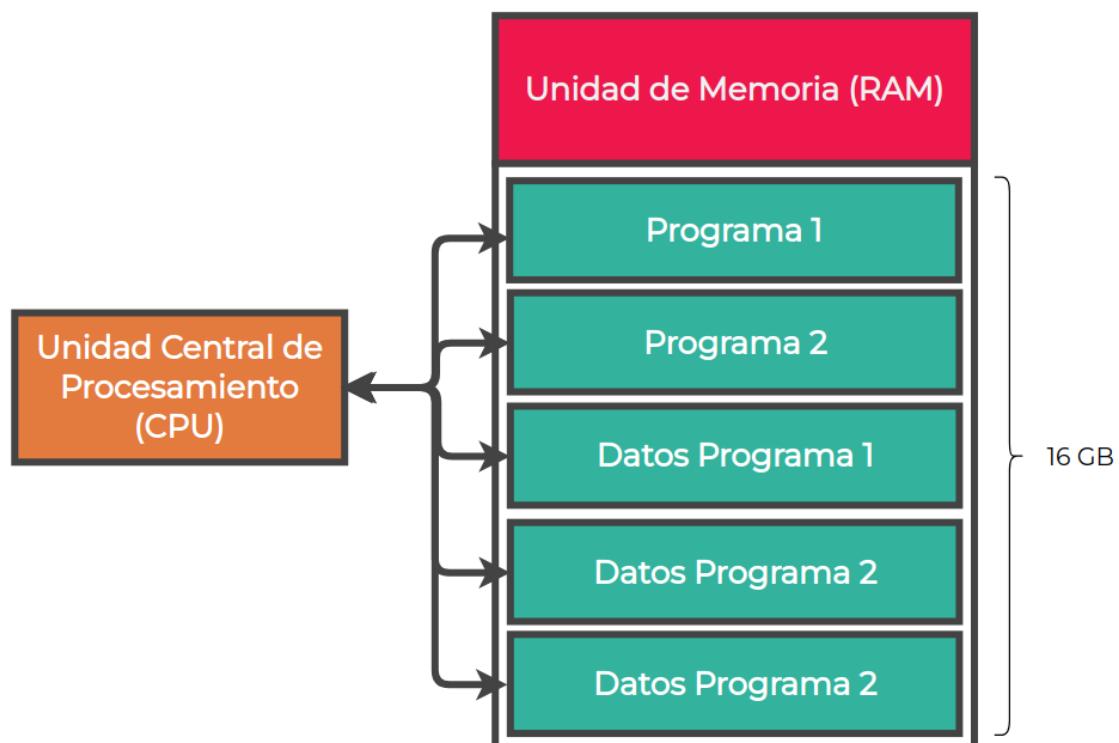
| | | | | | |
|---------|------|------|------|------|--|
| Binario | 0001 | 1111 | 0101 | 1010 | |
| Hexa | 1 | F | 5 | A | |
| | | | | | |
| Decimal | 8026 | | | | |

De ahora en adelante, *siempre que hablamos de almacenamiento nos referiremos a valores binarios.*

RAM

La memoria es el lugar en donde se mantienen los datos y las instrucciones de los programas durante la ejecución de los mismos.

El procesador utiliza este almacenamiento para obtener las instrucciones que debe ejecutar para un programa y operar (leer/escribir) los datos del mismo. Por esa razón, la memoria RAM está conectada con el procesador por buses especializados de alta velocidad.



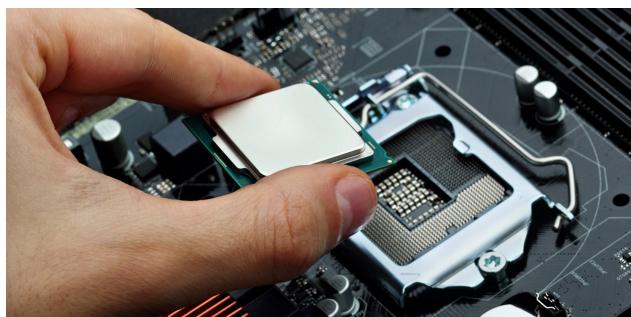
Una característica importante a destacar de la memoria RAM es que es *volátil*, es decir que su información no perdura cuando apagamos la computadora (cuando deja de circular electricidad). Por lo tanto, para persistir datos y programas de manera permanente, necesitaremos algún otro tipo de componente.



Si estás buscando **conseguir RAM para tu pc** (viene en tarjetas que se conectan a la motherboard), primero te tenés que asegurar **qué tipo de RAM** acepta tu compu. Puede ser **DDR3** o **DDR4**, y cuántos sockets y canales tiene la motherboard.

Y después, hay **dos características de la tarjeta que tenés que tener en cuenta**:

- **Tamaño:** “Espacio” que pueden almacenar, medido siempre en bytes (o alguna unidad de bytes como GB).
- **Velocidad de lectura/escritura:** Es decir, qué tan rápida es la memoria para enviar los datos o modificarlos cuando el procesador le pide que lo haga. Esto último se mide en Mhz (megahertz) y suelen venir desde 2400 Mhz (~19 GB/s) hasta 4400 Mhz (~35 GB/s). Ambos valores, ¡mientras más grandes mejor!



Procesador

La unidad central de procesamiento es el **cerebro de una computadora**, en el sentido de que ejecuta *las instrucciones y coordina todas las operaciones* que se realizan en todos los demás componentes de la computadora.

Tiene tres partes fundamentales:

- **Unidad Aritmética-Lógica** (ALU), que es donde se hacen las operaciones matemáticas;
- **Unidad de Control** (CU), controla las operaciones de la ALU, dispositivos de entrada/salida, operaciones sobre la memoria, etc. También provee una señal de temporización conocida como “clock”, que muchos dispositivos necesitan para realizar sus operaciones,
- **Registros.** Son áreas de almacenamiento de máxima velocidad dentro del CPU. Antes que la CU o la ALU puedan realizar operaciones sobre datos, estos deben encontrarse en registros. Existen registros genéricos y registros con funcionalidad específica. Algunos específicos son:
 - *Registro de dirección de memoria* (Memory Access Register), en donde se almacena una dirección (ubicación) en la memoria ram que necesita ser accedida

- *Registro de datos de memoria* (Memory Data Register) guarda los datos que son transferidos de y hacia la memoria ram.
- *Acumulador*, donde se almacenan los resultados inmediatos de las operaciones aritméticas
- *Contador de programa* (Program Counter), donde se almacena la dirección en memoria ram de la próxima instrucción a ser ejecutada
- *Registro de instrucción actual* (Current Instruction Register), donde se almacena la instrucción actual durante el procesamiento.

Arquitectura de procesador

La forma en la que están organizados y qué conjunto de instrucciones tienen disponibles los programadores para construir programas, se conoce como **arquitectura de procesador**.

Existen muchas arquitecturas de procesador, pero las más utilizadas en las computadoras personales modernas son:

- **x86_32**, son procesadores con registros de 32 bits, por lo que un programa ejecutando en este tipo de procesadores solo puede utilizar un máximo de memoria RAM de 4 GiB.
- **x86_64**, son procesadores con registros de 64 bits, por lo que sus programas pueden utilizar un máximo de 16 EiB de memoria RAM
- **ARM64**, son procesadores de 64 bits, muy eficientes en consumo de energía, rápidos y buenos disipando calor, por lo que son ideales para computadoras portátiles como notebooks, tablets y celulares.

Velocidad de un procesador

Ciclos

La velocidad de un procesador se mide en **ciclos por segundo**, o **hertz (Hz)**. Estos ciclos son señales de clock, o "tics". Por ejemplo, un procesador de 4 GHz (gigahertz) significa que dispara 4 mil millones de tics por segundo.

Latencia

A su vez, la ALU necesita cierta cantidad de "tics" desde que empieza una operación aritmética hasta que el dato resultante está disponible en un registro. Esto se conoce como "**latencia**" del procesador.

Throughput

Por suerte, los procesadores modernos apilan las operaciones como en una línea de ensamblado, arrancando una nueva operación mucho antes de que la primera haya terminado. Esto permite producir resultados "seguido" aunque la demora para una sola operación sea larga. Cuántos "tics" tenemos que esperar hasta que **la siguiente operación** esté lista, después de la primera, se conoce como "**throughput**".

Por ejemplo, si una operación de multiplicar toma 4 ciclos, pero podemos encolar 2 operaciones por ciclo (throughput de 0.5) nuestra velocidad "sostenida" de procesamiento sería de 2 operaciones de multiplicar por ciclo.

Nerd Alert: Para ver estos valores para muchos procesadores comunes, pueden visitar el siguiente sitio: <https://uops.info/index.html>

Cache

Como dijimos, la ALU solo puede operar sobre valores que se encuentren en registros... y una CPU posee relativamente pocos registros.

La **velocidad de obtención de datos**, desde que el procesador los requiere hasta que se los recibe desde la memoria y se guardan en un registro, **puede ser mucho menor** a la velocidad de procesamiento del procesador.

Para esto existe un componente llamado **caché de procesador**, nombradas con una L (de Level, "nivel" en inglés) seguida de un dígito, con valores más chicos indicando **mayor cercanía física** a los registros del CPU: L1, L2, L3 y L4.

Estas cachés funcionan de la siguiente manera: Cuando el procesador requiere un dato, se lo piden a su caché más cercana. Si esta tiene el dato lo retorna y listo. Si no lo tiene, a su vez se lo pide a la caché de siguiente nivel y así sucesivamente hasta llegar al dato en memoria. Cuando una caché obtiene un dato de otra caché de mayor nivel (o de la memoria) lo 'recuerda' o 'almacena', eligiendo 'olvidar' o 'reemplazar' algún otro dato que se haya usado menos en cierto tiempo.

La velocidad de obtención de datos de caché se mide en *bytes por segundo*.

Múltiples núcleos y multithreading

Otra característica de los procesadores modernos es lo que se conoce como **multi-core** (o multi-núcleos) y **multithreading**.

El primer término, multi-core hace referencia simplemente a **tener múltiples unidades de procesamiento** (procesadores) en un solo chip integrado. Todos los procesadores comparten su caché de L2 en adelante, los buses y el acceso a la memoria ram, pero cada uno tiene sus propias unidades de control, registros, ALUs, y sus propias cachés de L1.

En el caso de multithreading, es un concepto mucho más complejo, pero de una manera simple es la habilidad de un procesador para mantener múltiples "hilos de ejecución" concurrentemente. Un hilo de ejecución es la unidad más pequeña de una secuencia de instrucciones que puede ser administrada independientemente por un sistema operativo. Usualmente es un programa, pero un programa puede tener más de un hilo de ejecución.

Si tenemos múltiples aplicaciones funcionando al mismo tiempo, con mucha interactividad requerida como es el caso de una computadora personal, suele ser deseable el multithreading. Sin embargo, no siempre. Por ejemplo en el caso de procesamiento de audio o video, en donde la computadora va a estar dedicada a esa tarea, el hardware requerido para multithreading puede generar pérdidas de performance comparándolo con otro procesador idéntico sin multithreading.



Si estás buscando cambiar tu procesador, hay varias cosas que puedes tener en cuenta además de la arquitectura:

- **Tipo de Socket:** Ya hablamos de esto más arriba, define la marca y la familia de procesadores que podremos instalar en nuestra motherboard.
- **Velocidad del clock:** La cantidad de "tics" que el procesador ejecuta por segundo y por núcleo. Se mide en GHz y mientras más, ¡es mejor!
- **Tamaño y tipos de caché:** Cuantos niveles de caché tiene el procesador y de qué tamaño son. Mientras más y más grandes, ¡mejor!
- **Cantidad de núcleos:** Cuantas unidades independientes de procesamiento trae el procesador. Mientras más, ¡es mejor!
- **Cantidad de threads:** Cuántos hilos de ejecución simultáneos puede mantener el procesador. En una PC de uso personal, mientras más es mejor.
- **Throughput y Latencia:** Los explicamos más arriba. Estos valores no suelen estar descritos por el fabricante, pero otros usuarios suelen dejarlos disponibles online. Los dos valores, mientras más chicos, ¡mejor!

Almacenamiento secundario - HDD / SSD

Como habíamos dicho más arriba, la memoria RAM - también llamada almacenamiento primario - es un almacenamiento volátil. Cuando la computadora está apagada, ese tipo de memoria pierde la información que almacenaba. Para resolver esto, y poder almacenar datos de manera más persistente, se necesita otro dispositivo.

Los dispositivos de almacenamiento secundario, - también llamados "discos" o "drives" - permiten almacenar datos de la misma manera que la memoria principal pero persisten la información cuando la computadora se apaga.

Hay muchos tipos de dispositivos de almacenamiento secundario, pero los dos más comunes son:

HDD (Hard Disk Drive, Unidad de Disco Duro)

Está formado por discos magnéticos organizados en cilindros y un brazo

mecánico que recorre dichos discos para leer y escribir los bits de información de manera magnética.

Su velocidad está restringida por limitaciones mecánicas, como la velocidad de rotación de los discos y la velocidad de movimiento del cabezal de lectoescritura. Comparados con la RAM son extremadamente lentos, teniendo



velocidades de lectoescritura de alrededor de 195 Mb/s en los discos de gama más alta.

Sin embargo, tienen una vida útil muy grande y un costo por GB de almacenamiento extremadamente bajo, lo cual los hace dispositivos de almacenamiento secundario muy convenientes para almacenar grandes volúmenes de datos en el largo plazo.

SSD (Solid State Drive - Unidad de Estado Sólido)

Los SSD son más similares a las RAM que a los HDD en el sentido de que almacenan los datos utilizando solo circuitos electrónicos (sin ninguna parte mecánica), típicamente utilizando un tipo de memoria llamada “memoria flash”, la cuál es una memoria no volátil re-programable eléctricamente.

Es la misma tecnología esencial que una memoria USB (discos externos o pendrives), pero con velocidades de lectoescritura alrededor de los 5 GB/s en los productos de

consumidor general, y hasta 15 GB/s en productos diseñados para empresas.

Una característica negativa es que estos tipos de disco tienen un máximo de escrituras, haciendo que su vida útil no sea demasiado larga. Por ejemplo, los SSDs de consumidor general hoy en día suelen tener unos 3-5 años de vida útil.

Dadas estas características, en computadoras personales funcionan mejor al ser utilizados como almacenamiento secundario para contener los datos y programas más utilizados regularmente pero que no suelen cambiar muy seguido.



Si estás buscando mejorar tu PC, usualmente el mayor cuello de botella es el almacenamiento secundario. Si tenés un HDD, te sugerimos que busques actualizar tu compu instalando además un SSD, y luego instalando el sistema operativo y todas tus aplicaciones más importantes en ese nuevo disco, dejando el HDD para datos que no importa que sean lentos (descargas, imágenes, backups, etc)

Para que tengas en cuenta, hay varios tipos de SSD:

- **SATA SSD:** Los más comunes. Son bastante rápidos, pero tienen el límite de transferencia de la tecnología SATA.
- **PCIe SSD:** A menos que te sobre un PCIe o no pienses instalar una placa de video dedicada en tu PC, estos no son muy recomendables. Tampoco están disponibles en notebooks.
- **U.2 SSD:** Son más rápidos que los SSD de SATA y PCIe, pero mucho más caros ya que están apuntados a empresas. Son compatibles con PCIe y SATA y son usualmente más grandes (tanto en capacidad de almacenamiento como en tamaño físico) que los comercializados para uso personal.
- **M.2 SSD:** Son SSDs con grandes velocidades de transferencia. Se conectan a buses internos dedicados en la motherboard. Son

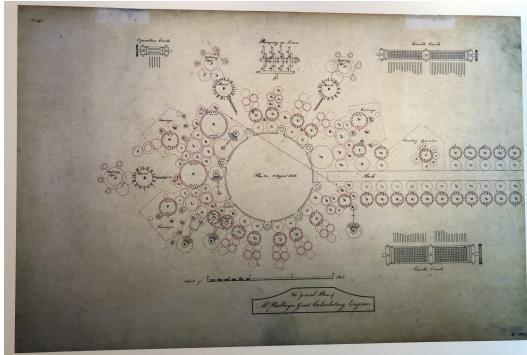
muy recomendados, pero requieren que la motherboard soporte la conexión.

- **NVMe SSD:** Si la motherboard tiene M.2 y soporta NVMe, estos son los más recomendados. Son mucho más rápidos que sus contrapartes gracias a permitir el paralelismo de escritura.

Historia de las computadoras

Para entender mejor el presente y el futuro de la computación, ¡es muy importante conocer su historia! Recorramos brevemente la historia de las computadoras desde sus inicios hasta nuestros días.

Motor Analítico - 1837



El “motor analítico” o “máquina analítica”, fue un diseño para una computadora de propósito general completamente mecánica, descrito por Charles Babbage, qué lamentablemente jamás fue construida por completo.

Sin embargo, cabe destacar porque fue el primer intento de la humanidad de crear una computadora, era matemáticamente correcta y poseía un diseño prácticamente

idéntico a las computadoras modernas, incorporando una ALU, memoria y conceptos de programación que no serían completamente desarrollados en por lo menos 100 años.

Y a pesar de que nunca se construyó por completo, aun así se podían escribir programas para esta computadora y demostrar matemáticamente que eran correctos. Es así como el primer programa de computadora en la historia de la humanidad, fue un programa para calcular los [Números de Bernoulli](#) usando el **Motor Analítico**, y fue escrito por **Ada Lovelace**

Z3 - 1941

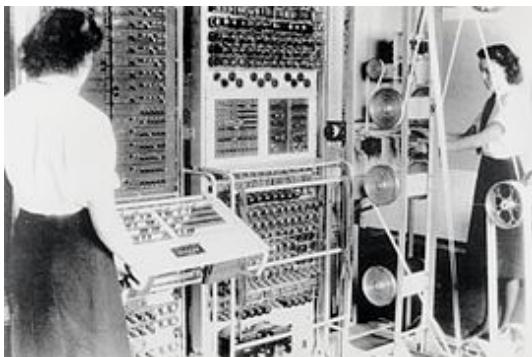
La primera computadora programable, fue **Z3**, una computadora electromecánica alemana, diseñada y fabricada por **Konrad Zuse**. En términos modernos, tenía una **frecuencia de “clock” entre 5 y 10 Hz**.

Durante la segunda guerra mundial, Zuse pidió financiamiento al gobierno alemán para convertirla en una máquina 100% electrónica, lo cuál la hubiera hecho mucho más rápida, pero el gobierno alemán rechazó el financiamiento ya que lo considero “no importante para la guerra”.

Gracias a esta máquina y sus predecesoras, Konrad Zuse es usualmente sugerido como el **inventor de la computadora**.



Colossus - 1943

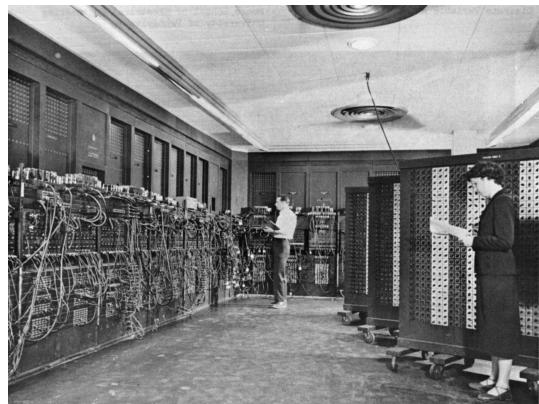


La primera computadora electrónica digital se llamó “**Colossus**” y fue desarrollada en 1943 para romper la encriptación del Lorenz cipher, un dispositivo de encriptación alemán utilizado durante la segunda guerra mundial. El desarrollo de Colossus, suele ser incorrectamente atribuido a Alan Turing, siendo que su creador y líder técnico del equipo encargado fue **Thomas Harold Flowers**.

Esta computadora no tenía memoria y se la programaba mediante paneles con interruptores y enchufes. Como entrada leía cintas de papel perforadas (derecha de la imagen). En su última versión (Mk2) tenía 2,400 válvulas de vacío, un componente que permite controlar la electricidad pasando por una computadora y darle comportamiento a la electrónica, y esto le permitía procesar hasta 25.000 caracteres (cifrados) por segundo. El resultado que producía eran los comandos que se tenían que introducir en una máquina de Lorenz Cipher para desencriptar el mensaje.

ENIAC - 1945

La primera computadora digital “**Turing-completa**”, es decir “**de propósito general**”, fue la ENIAC. Fue desarrollada en 1945, para el cálculo de trayectorias de armamento, pero estuvo en continuo uso hasta 1955 en múltiples otras aplicaciones. Esta máquina todavía se programaba usando paneles con interruptores y enchufes, pero tenía 18.000 válvulas de vacío, lo que permitía que tuviera una memoria de alta velocidad de 80 bytes y podía hacer hasta 5000 cálculos por segundo.



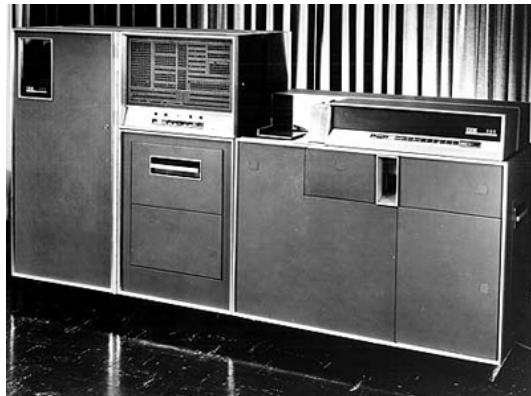
Manchester Baby - 1948



La manchester Baby fue la primera computadora con **programas almacenados**, es decir que el programa estaba almacenado digitalmente dentro de la computadora en vez de ser configurado mecánicamente. Esta fue la primer computadora en poseer todos los componentes de una computadora moderna

IBM 608 - 1953

Fue la primera computadora en estar construida completamente con **transistores** (aproximadamente 3000), un componente electrónico con la misma función que las válvulas de vacío pero mucho más eficientes tanto en tamaño, como en velocidad y consumo de electricidad. Esto hizo que las computadoras empiecen a ocupar mucho menos volumen y consuman muchísima menos energía eléctrica.



Circuitos Integrados - 1960's



En la década del 60' la invención del circuito integrado -es decir una serie de circuitos electrónicos en una pequeña pieza de material semiconducto-, usualmente de silicio- catapultó la industria de la computación hacia el futuro.

El alto volumen de transistores en un pequeño chip de silicio resultaba en circuitos que eran órdenes de magnitud

más rápidos, pequeños y baratos de fabricación que sus alternativas construidas en base a componentes electrónicos discretos.

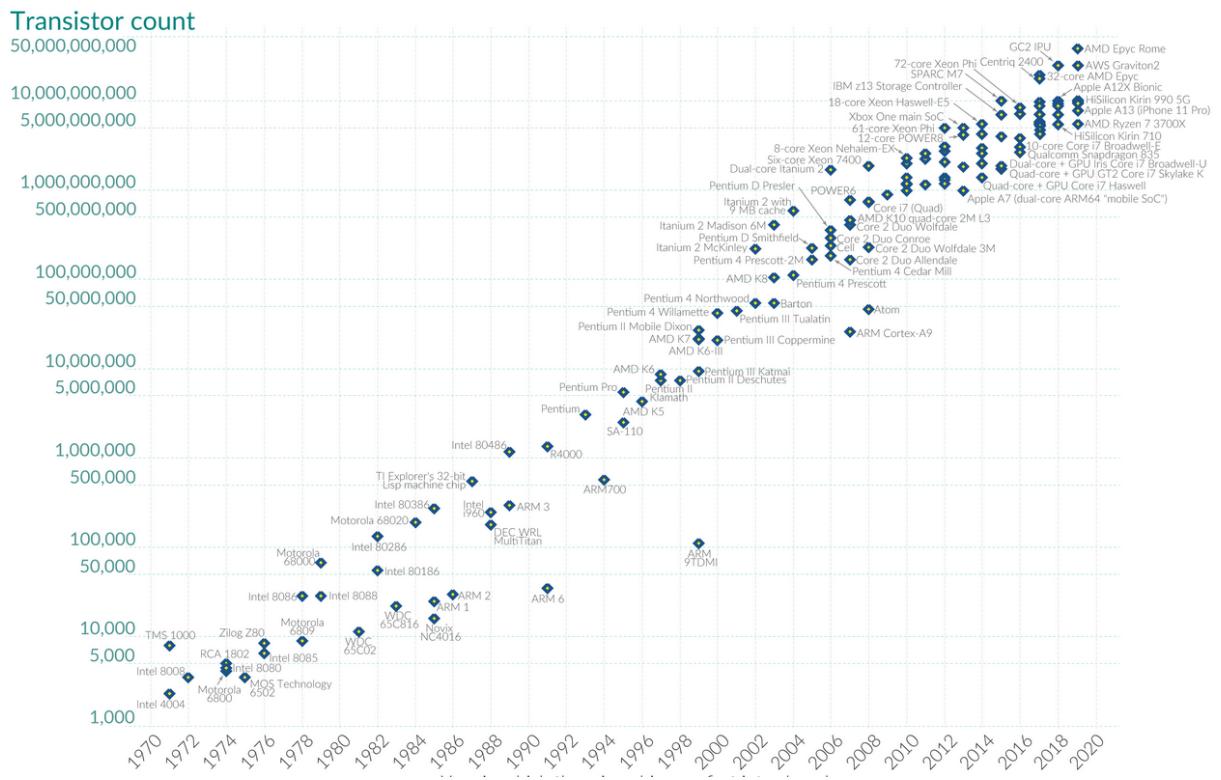
Los bajos costos de fabricación permitieron el surgimiento de las computadoras personales, siendo la HP 9100A, en 1968, la primera de esta generación.

La ley de Moore

En 1965, Gordon Moore (co-fundador de Fairchild Semiconductors e Intel Corporation, y luego CEO de esta última), propuso que “cada año, la cantidad de transistores en los circuitos integrados se va a duplicar, por lo menos por los próximos 10 años”. Esta predicción fue correcta y en 1975 revisitó esta predicción a “cada dos años, la cantidad de transistores en los circuitos integrados se va a duplicar”.

Este análisis sigue siendo correcto **hasta el día de hoy**, y se lo conoce como **“La ley de Moore”**. Esta ley es muy importante ya que el avance en la densidad de transistores está directamente relacionada con el incremento en la velocidad de procesamiento de microprocesadores, incremento en el tamaño de almacenamiento de las memorias RAM, incrementos de tamaños y velocidades de discos de almacenamiento secundario, reducciones de costos en todos los componentes, y hasta genera consecuencias de largo alcance con la posibilidad de algoritmos avanzados como redes neuronales en el procesamiento de imágenes en medicina o inteligencias artificiales. Estos algoritmos que hace pocos años eran demasiado pesados para el hardware de la época, hoy pueden ser ejecutados en smartphones.

Cabe destacar que desde 2010 aproximadamente, este paso de incremento de transistores se redujo ligeramente por debajo de lo predicho por Moore, pero aún no hay un consenso de cuándo la ley dejará de aplicar.



Sistema en un chip (SoC)

Como mención especial, los “system-on-a-chip” son circuitos integrados que integran todos o la mayoría de los componentes de una computadora moderna. Recordemos que estos componentes incluyen procesador, memoria, buses, dispositivos de entrada y salida, almacenamiento secundario, unidades de procesamiento gráfico (GPU), etc. Muchos SoC incluyen también módems de radio y unidades de procesamiento de señales. Todo en un solo chip.

Hoy en día estos chips se utilizan principalmente en computación móvil (smartphones y tablets), “internet of things” y computación en la frontera (edge computing) pero también son cada vez más usados en sistemas embebidos (donde antes se utilizaban microcontroladores), y últimamente están empezando a ser utilizados en computadoras personales.

La arquitectura más utilizada para los procesadores de estos chips en mobile y computadores personales es ARM (Qualcomm Snapdragon y Apple M1 respectivamente)

Sistemas operativos

Normalmente, cuando interactuamos con una computadora -por ejemplo para ejecutar un programa, explorar archivos, minimizar y maximizar ventanas, etc-, lo hacemos a través de un *gran programa* (o conjunto de programas) que se conoce como “**sistema operativo**”.

Toda computadora, ya sea una computadora personal, un celular, una calculadora, un auto o un microondas, requiere un sistema operativo para funcionar. Para sistemas embebidos, como calculadoras y microondas, el hardware probablemente ejecute un solo programa, y este programa principal **es** el sistema operativo. Para sistemas multipropósito como es una computadora personal, una tablet o un smartphone, el sistema operativo es uno o más programas que se ejecutan antes que cualquier otro - por ejemplo cuando prende la computadora- y administra los demás programas que ejecutará el usuario.

Objetivos de un sistema operativo multipropósito

Las funcionalidades principales de un sistema operativo moderno son:

1. Permitir la ejecución de programas, cargarlos en memoria, coordinar la utilización de los recursos y dispositivos por parte de los mismos.
2. Ofrecer una capa de abstracción entre el hardware de los componentes de la computadora, y los programas que corren en dicha computadora, (hardware abstraction layer o HAL)
3. Establecer restricciones de seguridad, definiendo qué datos puede o no puede acceder un programa dado, tanto en almacenamiento principal como secundario.

Sistemas operativos más comunes

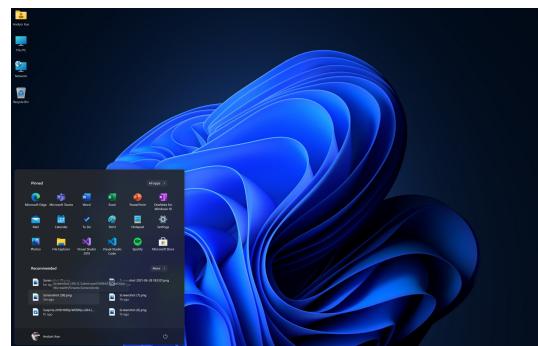
Hay muchos sistemas operativos disponibles para diferentes tipos de computadoras. A continuación hacemos una breve descripción de los más comunes, separados por los tipos de computadoras para los que fueron diseñados.

Computadoras personales

Son computadoras multipropósito cuyo tamaño, capacidades y precio, las hacen accesibles para uso personal. Estas computadoras se esperan que sean operadas por usuarios finales con bajo conocimiento técnico, en vez de expertos en computación.

Windows

Windows, creado y mantenido por Microsoft, es el sistema operativo más utilizado en computadoras personales internacionalmente, teniendo



aproximadamente el 75% del mercado en julio de 2022.

Su primera versión, “Windows 1.0”, fue lanzada en noviembre de 1985. La última versión disponible al momento de escribir este documento, “Windows 11”, fue lanzada en octubre de 2021.

Trae integrada una aplicación de interfaz gráfica de ventanas, llamada “File Explorer” (previamente llamada “Windows explorer”), que es nuestro punto de interacción principal con el sistema operativo. En esta aplicación se encuentran las ventanas para acceder al sistema de archivos, el menú inicio (start menu), la barra de tareas, la bandeja del sistema y el escritorio.

La popularidad de las versiones de Windows más recientes son, en orden de antigüedad: Windows 7 (~11%), Windows 8 (~2%), Windows 10 (~72%), Windows 11 (~12%).



Si tenés “Windows 7” o “Windows 8” considera fuertemente pasar a una versión más reciente, ya que esas versiones **ya no son mantenidas por Microsoft**, y por consiguiente **ya no reciben actualizaciones de seguridad**. Además, como fueron dadas de baja por Microsoft y tienen una popularidad bastante baja, muchas de las herramientas que usaremos en el curso **tampoco van a funcionar correctamente en esos sistemas operativos**.

macOS

El segundo sistema operativo más utilizado es macOS (~14% del mercado), un sistema operativo desarrollado por Apple, especialmente diseñado para computadoras Apple Macintosh. Las Macintosh, o “Macs”, pueden utilizar cualquier sistema operativo pero **macOS sólo puede utilizarse en una Macintosh**.

Su primera versión, “System 1”, fue lanzada en enero de 1984, y es ahora conocida como Mac OS “clásico”. Luego de 6 versiones, en 1991 “System 7” se renombró a “Mac OS 7”. En 1999 se lanzó “Mac OS 9” y en 2001 el ahora conocido macOS bajo el nombre de “Mac OS X”, significando su décima versión. Desde entonces se siguió utilizando el nombre “Mac OS X”, “OS X” o “macOS” para este sistema operativo, seguido de un nombre clave para indicar la versión real.

La versión más reciente de este sistema operativo al momento de escribir este documento, fue lanzada en octubre de 2021, y lleva el nombre de **“macOS Monterey”**.



Trae integrada una interfaz gráfica construida por varias aplicaciones compartiendo un mismo tema visual y presentando la mismas características que

windows, con un menú principal, una lista de aplicaciones abiertas llamada “dock”, un escritorio y un explorador de archivos llamado “Finder”.



Dependiendo de la fecha de lanzamiento de la Macintosh, se determina cuál es la versión máxima de macOS que se puede instalar. Hoy en día ~85% de las instalaciones son macOS Catalina y macOS Big Sur.

Si no tienen una de esas dos versiones, o macOS Monterey (la última), es posible que se encuentren con algunos inconvenientes con las herramientas que vamos a utilizar en el curso. Les recomendamos que actualicen sus sistemas operativos a la máxima versión disponible para sus computadoras.

Linux

Linux, también conocido como **“GNU/Linux”**, es el tercer sistema operativo más utilizado para computadoras personales, con solo ~7% del mercado. Sin embargo, es muy utilizado para sistemas embebidos, y es el más utilizado para servidores web, por lo que **los desarrolladores solemos utilizarlo regularmente**.

Además, es el núcleo del sistema operativo más utilizado en el mundo, *Android*, aunque hablaremos de eso más adelante.

Linux es especial, al compararlo con otros sistemas operativos, en varios sentidos. En primer lugar, es completamente **gratuito** y **“open source”** (o “de código abierto”). Es decir, que el código fuente está completamente abierto y disponible para cualquier persona, para verlo, modificarlo y re-distribuirlo.

En segundo lugar, debido a su calidad de open source y su maleabilidad, es en realidad una **familia de sistemas operativos** en vez de un solo sistema operativo, todos compartiendo el “núcleo” (o “kernel”) de Linux, y sus aplicaciones.

Cada “sistema operativo” de esta familia, se le conoce como “Distribución de Linux”. Las más utilizadas son “Debian”, “Fedora” y “Ubuntu”, pero hay cientos de distribuciones para todos los gustos.

La primera versión de este “núcleo” fue creada por Linus Torvalds (también conocido por crear “git”) y fue lanzada en 1991. La distribución más antigua aún en mantenimiento es “Debian”, creada por Ian Murdock y lanzada en 1993.

Cada distribución de Linux tiene su propia estructura y estética, y en todas esto es altamente configurable y modificable. En Linux, uno puede reemplazar los componentes fundamentales por otros relativamente fácil, si no sirve nuestro propósito o nuestro momento del día.

Algunas distribuciones tienen una filosofía más “puros-huesos”, en donde depende del usuario configurar e instalar todo; y otras son más amigables para los



principiantes y traen preinstalados todos los componentes que otros sistemas como Windows y macOS tienen.



Si te interesa probar Linux, y no sabés por dónde arrancar, nuestra recomendación es optar la distribución más amigable y más utilizada: **Ubuntu**.

Es mantenida por Canonical y tiene como misión hacer de Linux un sistema más accesible para gente con bajo conocimiento técnico.

Hay varias maneras de probarlo:

- Como para empezar a familiarizarnos, es posible probar Linux sin modificar el sistema que ya tenemos. [Aquí hay una guía de cómo instalar Ubuntu en una máquina virtual](#).
- Si te animás a instalarlo en tu computadora, [acá hay una guía de cómo instalarlo como único sistema operativo](#), y [aquí otra para instalarlo a la par de Windows 10](#)

Dispositivos mobile

Los dispositivos “mobile” o “móviles” son computadoras que se espera que durante su uso normal sean transportados con el usuario. Permiten la transmisión de información, voz y video, y son utilizadas por un único individuo. Los dos tipos de dispositivos móviles más utilizados son smartphones y tablets.

En los últimos años, gracias a las mejoras en SoCs y reducciones de costos, hubo una explosión en el uso de dispositivos móviles y los cuales son computadoras cada vez más poderosas.

Para poner un poco de perspectiva, un smartphone típico del día de hoy que podemos tener en nuestro bolsillo, es miles de órdenes de magnitud más poderoso que la “supercomputadora” de la NASA en 1969, del tamaño de un edificio, que se utilizó para hacer los cálculos para enviar astronautas a la Luna.

Android

El sistema operativo que opera casi el 50% de todas las computadoras en el mundo y el 72% de los dispositivos móviles, es **Android**.

Es gratuito y open source, y está basado en una versión modificada del kernel de Linux y desarrollado por un consorcio de desarrolladores conocido como “Open Handset Alliance”, comercialmente sponsoreado por Google.

Lamentablemente, muchos fabricantes de dispositivos móviles (pero no todos) editan el Android original, restringiendo de múltiples maneras técnicas su modificación, actualización o reinstalación, una vez instalado en el dispositivo.

Su primera versión fue lanzada en septiembre de 2008 y la última versión disponible al momento de escribir este documento es Android 12, lanzada en octubre de 2021.

iOS

El segundo sistema operativo de dispositivos móvil más utilizado es iOS, con ~27% del mercado.

Es desarrollado por Apple exclusivamente para dispositivos fabricados por ellos. Originalmente era para iPhone, iPad y iPod Touch, pero actualmente solo está disponible para iPhones. Los iPads tienen su propio sistema operativo basado en iOS llamado iPadOS.

Su primera versión fue lanzada en junio de 2007 y su última versión al momento de escribir este documento es la versión 15.6, lanzada en julio de 2022



Redes e Internet

¿Qué es una red de computadoras?

Una red de computadoras es un **conjunto de computadoras** compartiendo recursos. Estos recursos pueden ser cualquier cosa gestionada por una computadora, como capacidad de procesamiento, documentos -como archivos o imágenes-, dispositivos como impresoras, entre otras cosas.

Estas computadoras usan **protocolos de comunicación** sobre interconexiones digitales para saber cómo comunicarse entre ellas. Un protocolo de comunicación es un sistema de reglas que permite que dos o más computadoras puedan transmitir información, recibirla e interpretarla.

A una computadora en la red, capaz de recibir comunicaciones y enviarlas, la llamamos "**Host**". Otras computadoras que permiten la comunicación entre Hosts, son "**Routers**", que son computadoras mucho más simples dedicadas a sólo la tarea de redirigir información.

Redes Locales y Redes Amplias

Una **red de área local** (o **LAN**, "local area network") es una red de computadoras que interconecta computadoras dentro de un área limitada como una residencia, una escuela, un laboratorio, o un edificio de oficinas. En contraste, una **red de área amplia** (o **WAN**, "wide area network"), no solo cubre una distancia geográfica mucho más grande, sino que usualmente requieren algún tipo de servicio por un proveedor de servicios de internet (ISP).

Ethernet y **WI-FI** son las dos tecnologías más comunes en uso para LAN. Además de estas tecnologías, una WAN requiere comunicaciones por **Cables Coaxiales**, **Fibra Óptica**, y/o **Satélite**.

Internet es considerada una WAN

Internet

Internet es un sistema global de redes de computadoras interconectadas. Es una red de redes que consiste en miles de millones de computadoras y dispositivos, sirviendo una basta cantidad de recursos de información y servicios a negocios y particulares.

Algunos de estos servicios son los documentos de hipertexto interconectados y aplicaciones de la "World Wide Web" (WWW), mail electrónico, telefonía y video-llamadas sobre internet, y compartición de archivos, entre muchos otros.

El origen de internet se remonta a la investigación y desarrollo de la tecnología de "comunicación de paquetes", encargada por el Departamento de Defensa de Estados Unidos en 1960. La principal red precursora de Internet fue **ARPANET**, que inicialmente servía como la columna vertebral para la interconexión de redes

académicas y militares regionales en la década de 1970. La interconexión de estas redes con aplicaciones comerciales y otras redes científicas internacionales condujo una participación internacional del desarrollo de tecnologías de redes.

La conexión con redes comerciales y empresas en 1990 marcó el principio de la transición a la internet moderna y generó un sustancial crecimiento, a medida que generaciones de computadoras institucionales, personales y móviles fueron conectándose.

A pesar de que Internet era muy usado por la academia en la década de 1980, esta comercialización incorporó sus servicios y tecnologías virtualmente a cada aspecto de la vida moderna.

¿Qué es la World Wide Web?

La primera versión funcional de la WWW la presentó Tim Berners-Lee en 1991, como un proyecto para la construcción de un sistema hipermedia distribuido que funcionara sobre Internet, pensado para usar en el círculo de científicos dedicados a la física. Sin embargo, 8 (ocho) años más tarde se amplió el ámbito de uso a comercios e incluso particulares. El desarrollo inicial se hizo sobre un ordenador NeXT (fabricado ese mismo año por Steve Jobs) y tuvo funcionamiento el primer browser y editor de texto para la web.

Actualmente, Tim Berners-Lee dirige el “World Wide Web Consortium”, la organización que coordina estándares y añade nuevas funcionalidades y desarrollos a la Web. Este Consorcio se fundó en 1994, a raíz de las negociaciones entre los países que conformaban el CERN y las instituciones estadounidenses interesadas en el proyecto web. El W3C tiene su sede en Boston (Massachusetts) y en él participan el CERN, el “Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique de Francia” (INRIA) y el Massachusetts Institute of Technology (MIT).

La WWW, desde sus comienzos a la actualidad ha estado en constante desarrollo y evolución, con más y mejores herramientas para manipular el sistema digital e hipertextual en Internet. En enero de 1993 había en marcha alrededor de 50 servidores web y existían, básicamente, dos tipos de navegadores o browsers: el original gráfico, pero sólo para plataformas NeXT de Berners Lee, y el browser en modo de línea de comandos. En febrero del mismo año, Marc Andreesen - fundador de Netscape -, crea el navegador gráfico Mosaic. Poco después, se lanza la primera versión alfa del navegador Mosaic para X, desarrollado por el NCSA (National Center for Supercomputing Applications) y que funcionaba en X Windows.

Mosaic significó un cambio en la funcionalidad e interfaz para el usuario, además incorpora el uso de imágenes en el texto, introduciendo la idea de multimedia y dando los primeros pasos al diseño digital. Todas estas mejoras nos llevan a la WWW que vemos hoy, donde esta ampliación de las posibilidades en el diseño digital de las páginas web y navegadores, en la actualidad, nos permiten desde transacciones económicas (homebanking), uso de bases de datos, bibliotecas

digitales, la inclusión de audio, videos e imágenes animadas (Gifs) a las mismas, etc.

¿Cómo sucede una comunicación entre dos computadoras?

Ya dijimos que las computadoras utilizan protocolos de comunicación para comunicarse entre ellas. El conjunto de protocolos que utilizan se conoce como **“La suite de protocolos de Internet”**.

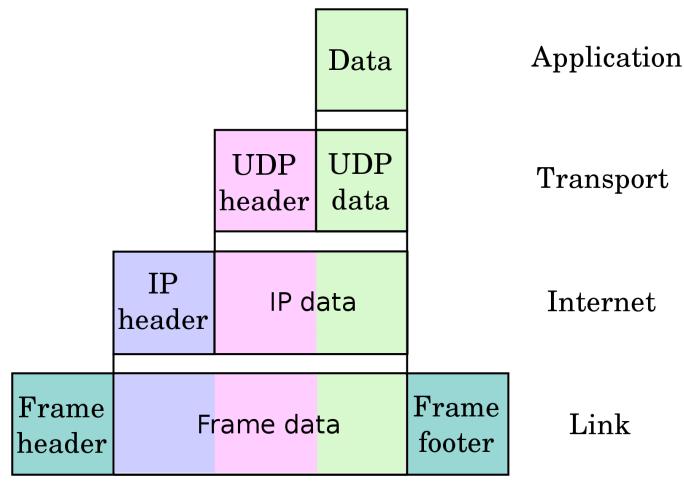
Esta suite provee comunicaciones de “extremo a extremo”, especificando cómo la información debe ser empaquetada, direccionada, transmitida, enrutada y recibida.

Esta funcionalidad está organizada en 4 capas de abstracción, que clasifican todos los protocolos relacionados, de acuerdo con la incumbencia de cada protocolo. Estas son, de mayor nivel a menor nivel:

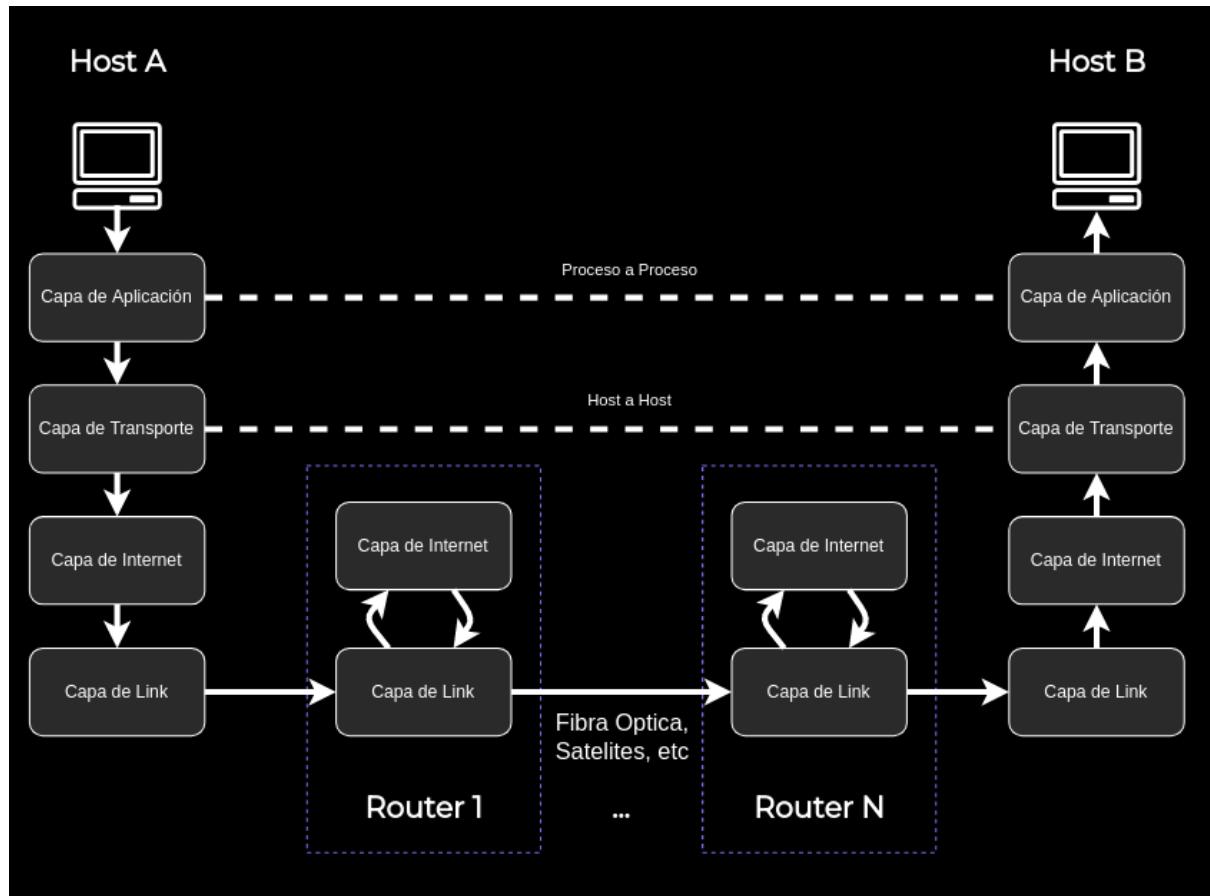
- **Capa de Aplicación**, proveyendo protocolos para comunicación entre procesos que potencialmente estén en diferentes computadoras, por ejemplo **HTTP**;
- **Capa de transporte**, con protocolos para administrar la comunicación host-a-host, por ejemplo **TCP** o **UDP**;
- **Capa de internet**, proveyendo protocolos para comunicación entre redes independientes, por ejemplo **IP**; y
- **Capa de Link**, conteniendo métodos para transmisión de datos que pertenecen a un solo segmento de red (link), por ejemplo **Wi-Fi** o **Ethernet**.

Cada computadora en una red está identificada por una dirección de red única para esa computadora dentro de esa red, -como el número en una casa- conocidas como **direcciones IP**.

La mínima unidad de datos enviables por un canal de comunicación por red se llama “paquete” o “datagrama”. En la capa de aplicación, la aplicación genera datos para ser transmitidos y estos son enviados al siguiente protocolo. Cada protocolo en cada capa envuelve el datagrama con información extra requerida para el funcionamiento de cada protocolo. Una vez el paquete está completamente construido, se lo envía por una interfaz física de red hasta que llega al siguiente nodo y ese nodo determina qué hacer con el datagrama.



Estructura de un datagrama



Flujo de datos en Internet