

FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS EXACTAS

MATERIA: ARQUITECTURA DE COMPUTADORES (3.4.072)

Introducción CONCEPTOS DE ELECTRICIDAD



Ciudad de Buenos Aires, Argentina

Electricidad

● *¿Por qué vemos esta introducción?*

Los computadores y sus periféricos son máquinas eléctricas

La mayoría de sus componentes se desarrollaron y funcionan bajo el campo de la **electrónica**.

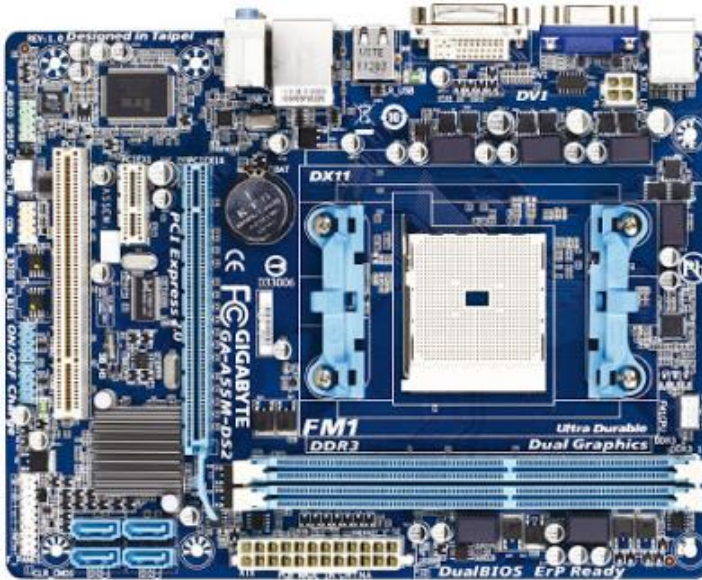
Los avances en la generación de materiales sintéticos dentro de las **nanotecnologías** hacen posible los altos niveles de integración (Gran cantidad de componentes electrónicos en un pequeño dispositivo llamado **Circuito Integrado**)

Durante el desarrollo de la asignatura recurriremos frecuentemente a estos términos durante las explicaciones

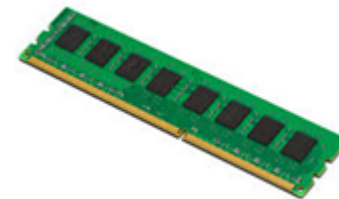
Electricidad

● **Electrónica**

- 1) Parte de la física que estudia los **cambios y los movimientos de los electrones libres** y la acción de las fuerzas electromagnéticas y los utiliza en aparatos que reciben y transmiten información.
- 2) Técnica que aplica estos conocimientos a la industria.



circuito integrado **ULSI**
Microprocesador



Modulo de memoria

MotherBoard de un computador (Circuito impreso con componentes instalados)

Electricidad

● *Composición de los materiales*

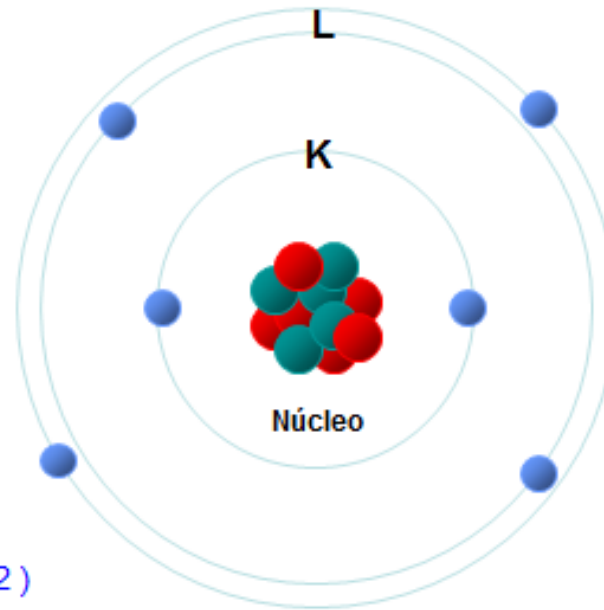
ELEMENTOS: átomos simples

- Moléculas simples un mismo tipo de átomo (carbono)

6 C carbono

- + ● Protón carga positiva
- Neutrón masa sin carga
- ● Electrón carga negativa

Niels Bohr – Físico dinamarqués (1885-1962)

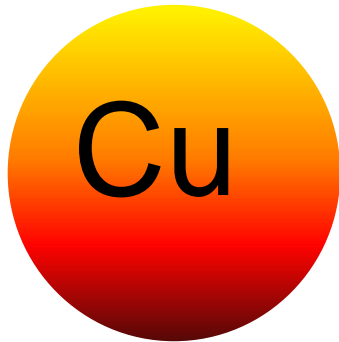


Electricidad

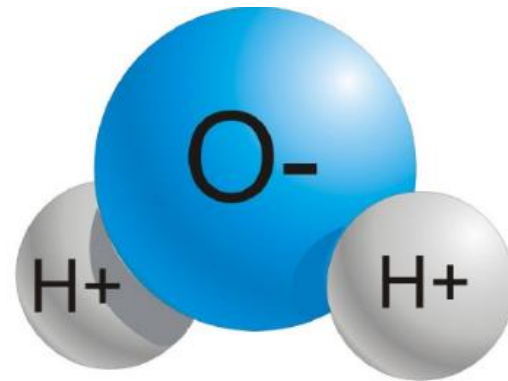
● *Composición de los materiales*

MATERIALES: formando moléculas

- Moléculas simples un mismo tipo de átomo (cobre)
- Moléculas con más de un tipo de átomo (agua)



COBRE 1 átomo



molécula de AGUA 3 átomos

Electricidad

- ***Concepto de electricidad.***

- Partes del Átomo:

- **Electrones**, poseen carga eléctrica negativa.
- **Protones**, poseen carga eléctrica positiva.
- **Neutrones**, poseen carga eléctrica neutra.

- Las cargas eléctricas opuestas se atraen.

- Los electrones orbitan alrededor del núcleo.

- ¿Cuándo se manifiesta la Electricidad?

¡Cuando por algún mecanismo ó proceso los electrones son liberados del átomo!

Electricidad

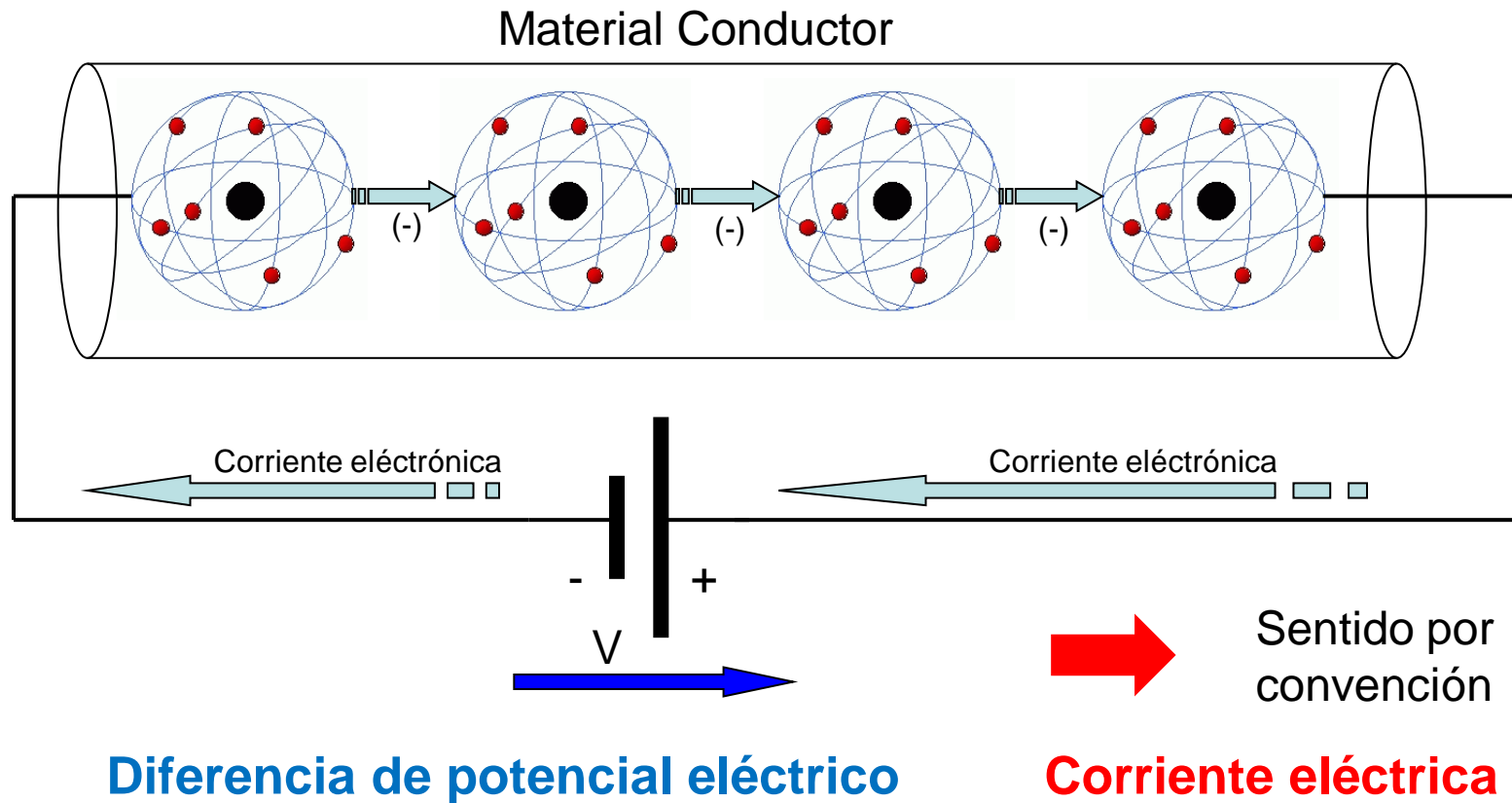
● **Corriente Eléctrica** (*“Electricidad Dinámica”*).

- Los electrones son obligados a separarse de su núcleo.
- La fuerza que los obliga separarse es el campo eléctrico.
- Los electrones libres viajan de átomo en átomo a través del material.
- Ese flujo de electrones se denomina corriente eléctrica.

Corriente eléctrica → Proceso dinámico.

Electricidad

● Corriente Eléctrica (*"Electricidad Dinámica"*).



Electricidad

- **Materiales de uso en electricidad.**

- **Conductores.**

- Permiten la circulación de electrones libremente.
- Electrones levemente retenidos por sus núcleos.
- Estos electrones pueden fácilmente ser liberados de los átomos cuando se le aplica una diferencia de potencial (voltaje) al material.
- La fuerza de retención que los núcleos realizan sobre los electrones se denomina “resistencia eléctrica”.
- La resistencia eléctrica es muy baja.
- Menor oposición a liberar electrones → menor resistencia.

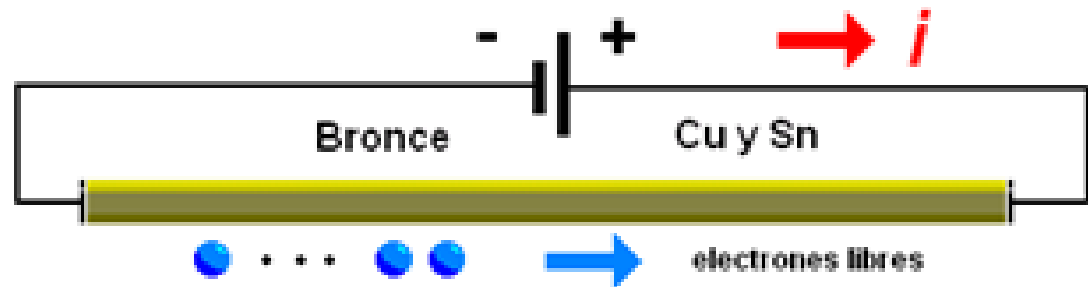
Electricidad

- **Materiales de uso en electricidad.**

- Ejemplos de conductores.

- Metales:

- Oro.
- Plata.
- Cobre.
- Aluminio



· Los electrones circulan libremente, hay corriente eléctrica i

Electricidad

- **Materiales de uso en electricidad.**

- **Aislantes.**

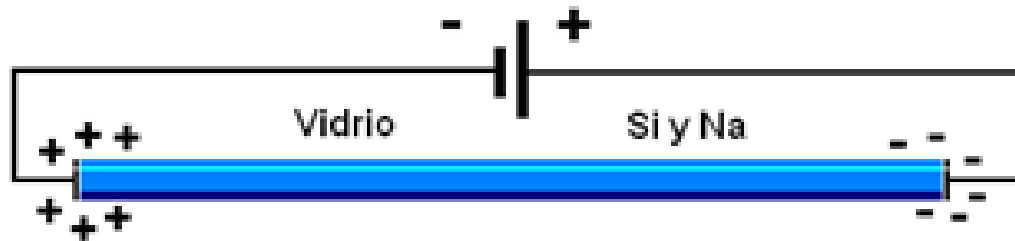
- No permiten la circulación de electrones libremente.
- Electrones fuertemente retenidos por sus núcleos.
- Se necesita un alto potencial eléctrico para liberar los electrones de sus núcleos (barrera de potencial).
- La “resistencia” eléctrica es muy elevada.
- Mayor oposición a liberar electrones → mayor resistencia.

Electricidad

- **Materiales de uso en electricidad.**

- Ejemplo de aislantes.

- Plástico.
- Vidrio.
- Aceites.
- Cerámica vitrificada.
- Vacío.



Se polariza el material, no hay circulación de corriente eléctrica /

Electricidad

● Materiales de uso en electricidad. (electrónica)

● Semiconductores

En los materiales semiconductores, el flujo de electrones puede ser controlado con precisión.

Ejemplos:

Carbono tratado (C)

Germanio tratado (Ge)

Silicio tratado (Si)

Arseniuro de Galio (GaAs)



TRANSISTOR



DIODO

A fines de la década de 1940 comenzó a funcionar el primer **transistor** “**Transfer -Resistor**” sobre un cristal de germanio en los laboratorios de la **Bell Telephone** (EEUU). Con esto comenzó la era de la **electrónica de estado sólido** basada en **materiales semiconductores** reemplazando a las funciones de las válvulas de vacío de una manera mucho más eficiente ocupando volúmenes significativamente menores.

Electricidad

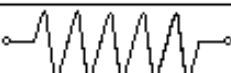
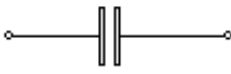

● Componentes electrónicos pasivos

Los componentes electrónicos interconectados dan lugar a las funciones de la máquina electrónica. Los datos de una memoria pueden almacenarse en un grupo de capacitores, el cabezal de lectoescritura de un disco esta formado por un inductor, los resistores cumplen con diversas funciones en el computador y sus periféricos



Componentes pasivos

S: Símbolo
SU: Símbolo de la Unidad
SG: Símbolo Gráfico

Componente	S	Propiedad	Unidad	SU	SG
Resistor	R	resistividad	ohm	Ω	
Capacitor	C	capacitancia	farad	F	
Inductor	L	inductancia	henry	H	



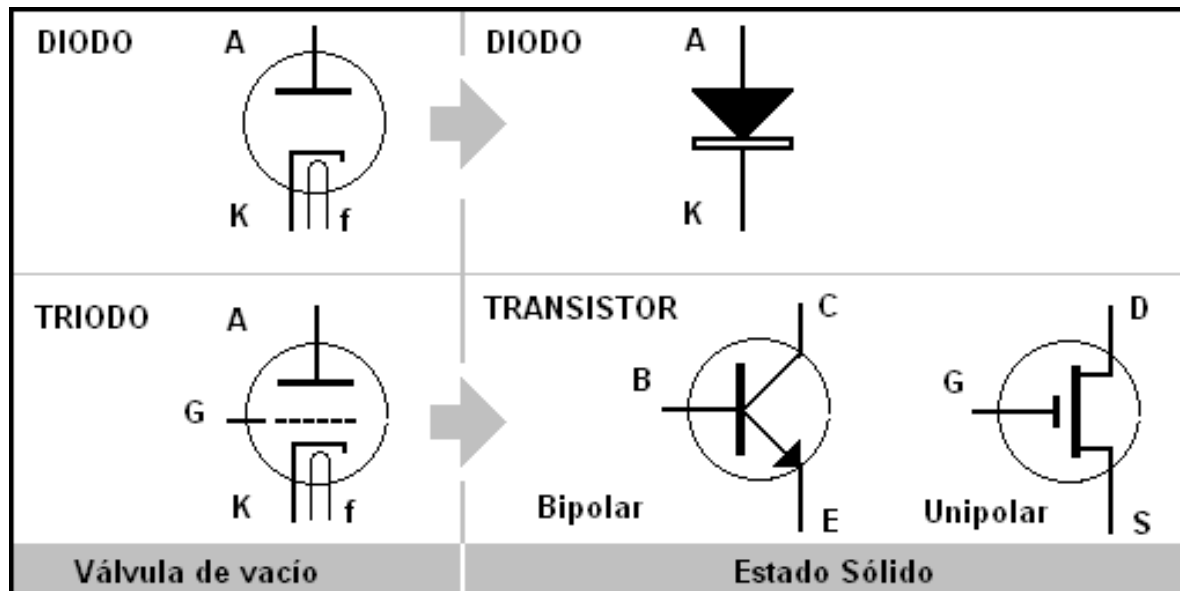
Electricidad

● Componentes electrónicos activos

Los componentes actuales basados en materiales semiconductores cumplen las funciones que antes tenían las válvulas de vacío (Obsoletas). Un grupo pequeño de ellos da lugar a una compuerta que provee una función lógica. Una gran cantidad puede formar un microprocesador.



Valvula de
Vacío






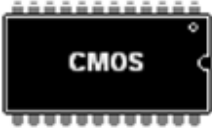


Diodo



Transistor

● Circuitos integrados

Luego de la invención del transistor el siguiente paso importante se dio con la técnica para construir circuitos con más de un componente en un solo dispositivo de estado sólido. Nace el **circuito Integrado**. Estos circuitos han evolucionado y van desde una simple función lógica de pocos transistores a Computadores completos.

SSI	MSI	LSI	VLSI	ULSI	GSI
Small-Scale	Medium-Scale	Large Scale	Very Large	Ultra Large	Giga Scale
1 a 10 de componentes	10 a 100 de componentes	100 a 100.000 de componentes	mas de 100.000 de componentes	mas de 1.000.000 de componentes	mas de 1.000.000.000 de componentes
					
Quad 2 in. NOR Gate	BCD to 7 Segment	Industrial Control Unit	8 Bit Processor	64 Bit Processor	System On a Chip
Compuertas	Decodificadores	Controladores	Procesadores	Procesadores	Computadores

● Materiales de uso en las Computadoras.

- Usamos **conductores** para ofrecer un Camino a la corriente eléctrica.
 - Por ejemplo, conductor de cobre en los cables y circuitos impresos.
- Usamos **aislantes** para mantener controlado el flujo de electrones en un determinada dirección.
 - Por ejemplo, la cubierta de plástico en los cables, la base de los circuitos impresos.
- Usamos **semiconductores** para controlar el flujo de electrones.
 - Por ejemplo, los chips de las computadoras usan silicio.

● Unidades para la medición de la electricidad.

● Voltaje:

- Fuerza o tensión causada por la separación entre electrones y protones.
- Unidad de medida: **volt [V]**

● Corriente eléctrica:

- El libre flujo de electrones en un circuito eléctrico (camino).
- Unidad de medida: **ampere [A]**

● Resistencia:

- Impedimento u oposición al flujo de electrones.
- Unidad de medida: **ohm [Ω]**

Conductor → baja resistencia; Aislante → elevada resistencia.

- **Relación entre voltaje, corriente y resistencia.**

- Las tres magnitudes físicas están relacionadas entre sí por medio de la:

- Ley de Ohm

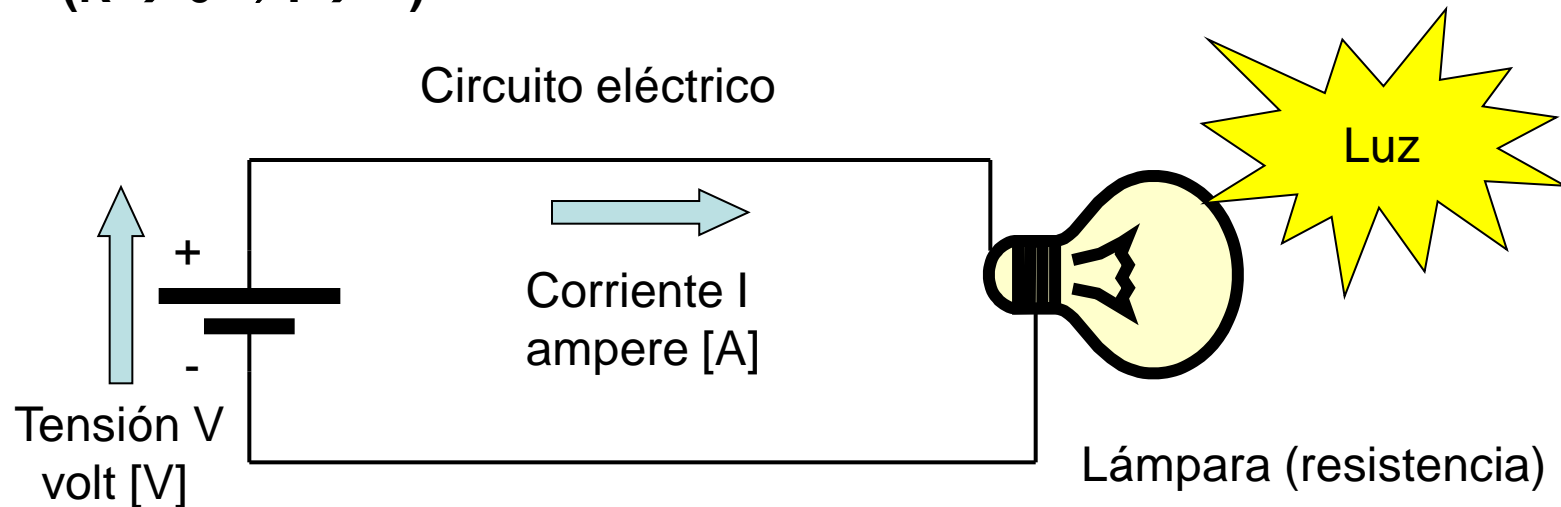
$$I_{[A]} = V_{[V]} / R_{[\Omega]}$$

O sea que la corriente que circula en un conductor es directamente proporcional al potencial eléctrico aplicado e inversamente proporcional a su resistencia.

Electricidad

● Circuito eléctrico.

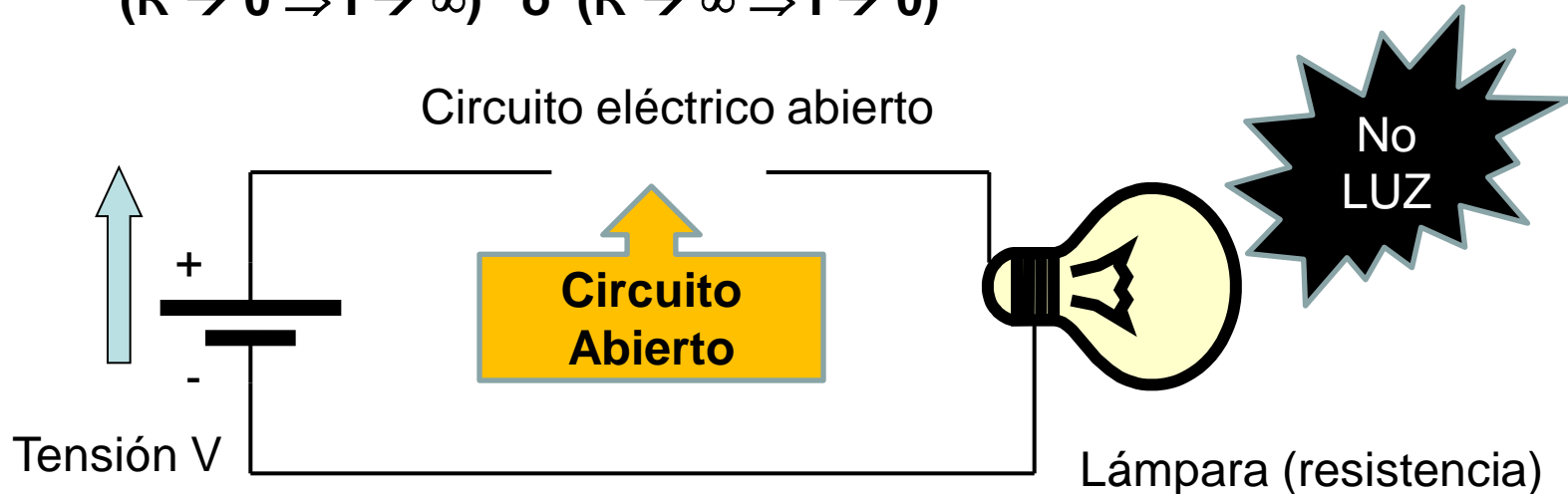
- Es todo camino cerrado por donde pueden circular los electrones.
- Para que los electrones circulen se necesitan dos cosas, una diferencia de potencial y un conductor que cierre el circuito.
- En un circuito, la resistencia es el único elemento que limita la corriente.
($R \rightarrow 0 \Rightarrow I \rightarrow \infty$)



Electricidad

● Circuito eléctrico.

- Es todo camino cerrado por donde pueden circular los electrones.
- Para que los electrones circulen se necesitan dos cosas, una diferencia de potencial y un conductor que cierre el circuito.
- En un circuito, la resistencia es el único elemento que limita la corriente.
($R \rightarrow 0 \Rightarrow I \rightarrow \infty$) ó ($R \rightarrow \infty \Rightarrow I \rightarrow 0$)



● Conclusiones

- La Tensión (“voltaje”) siempre está presente.
- La Corriente circula por los conductores solo en circuitos cerrados.
- La Lámpara emite luz cuando circula una corriente.
- Cualquier elemento que interrumpa el circuito controla la emisión de luz.

● Si codificamos: Luz → “1 Lógico” → “Deténgase”
 no Luz → “0 Lógico” → “Avance”

¡Ya tenemos un sistema de codificación binaria!

Electricidad

- **Circuito eléctrico.**

- Potencia eléctrica instantánea:

- $P_{[W]} = V_{[V]} \times I_{[A]}$

Se mide en watt [W] y nos dá idea de la “velocidad” con la que se transforma la energía

- Energía intercambiada en un circuito en forma de trabajo eléctrico y calor

La energía E se mide en joule [J]

- $P_{[W]} = E_{[J]} / t_{[s]}$

Electricidad/Señales

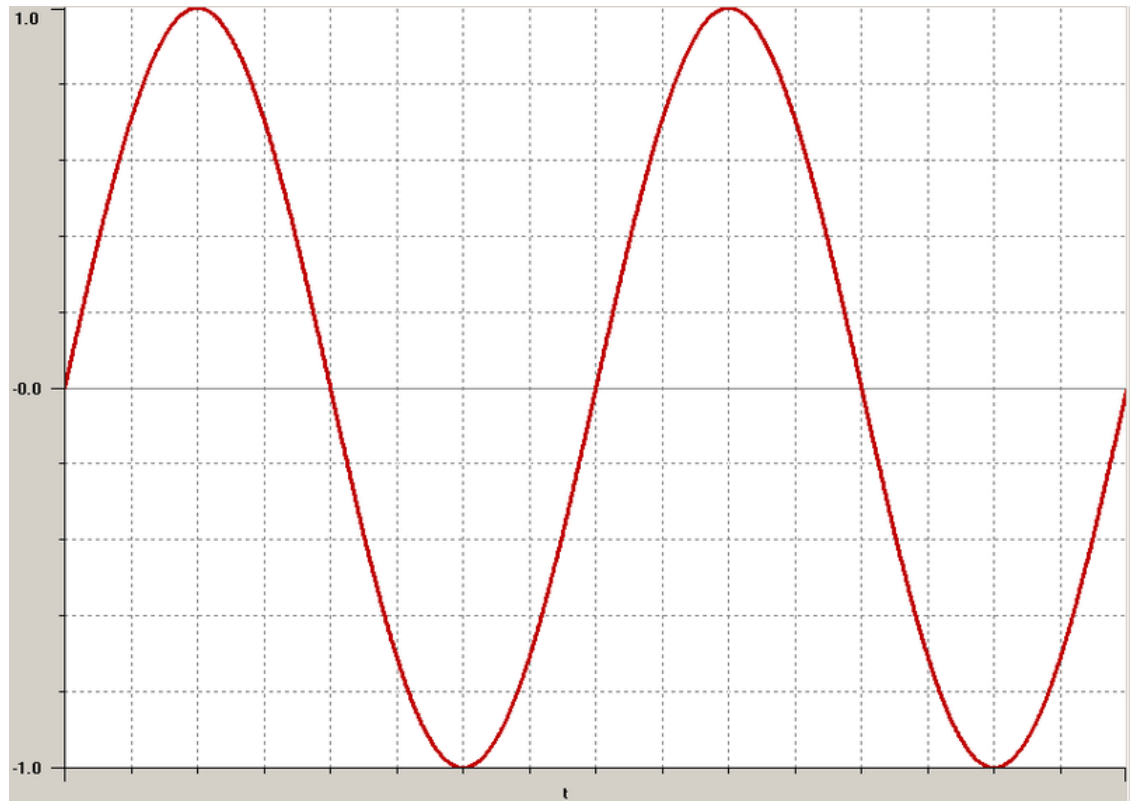
● Frecuencia.

● **F** es la FRECUENCIA en **hertz (Hz)** o ciclos por segundo [**c/s**].

Los valores más empleados en la red de distribución eléctrica son 50 Hz y 60 Hz.

● **T** ó período medido en **segundos [s]** es el tiempo que requiere la señal para realizar un ciclo.

● **f** equivale a la inversa del período (**$F=1/T$**).



Electricidad/Señales

● Frecuencia.

A_0 es la *amplitud* en volt o ampere (también llamado *valor máximo o de pico*),

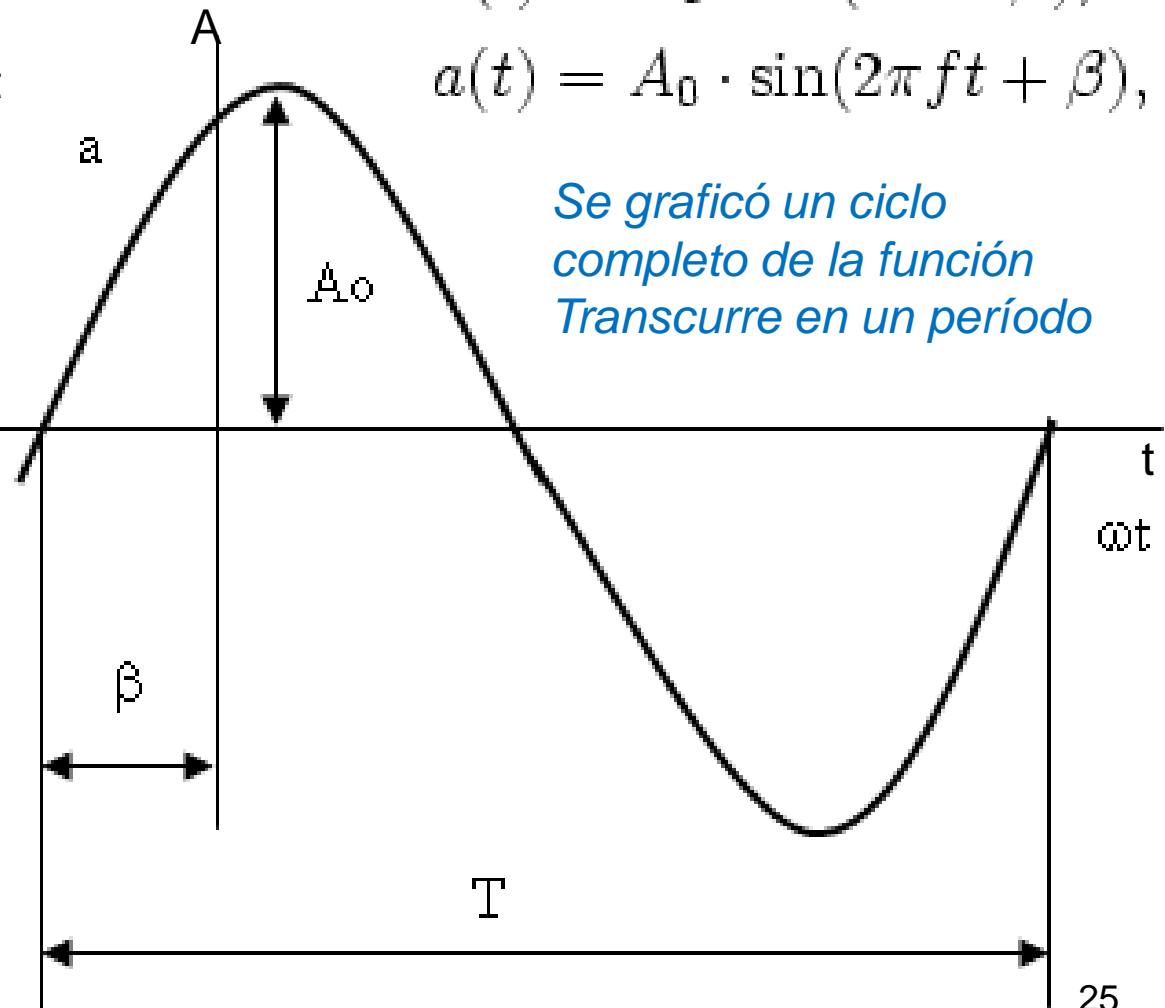
ω la pulsación en radianes/segundo, ($\omega = 2\pi f$)

T el tiempo en segundos, y

β el ángulo de fase inicial en radianes.

$$a(t) = A_0 \cdot \sin(\omega t + \beta),$$
$$a(t) = A_0 \cdot \sin(2\pi f t + \beta),$$

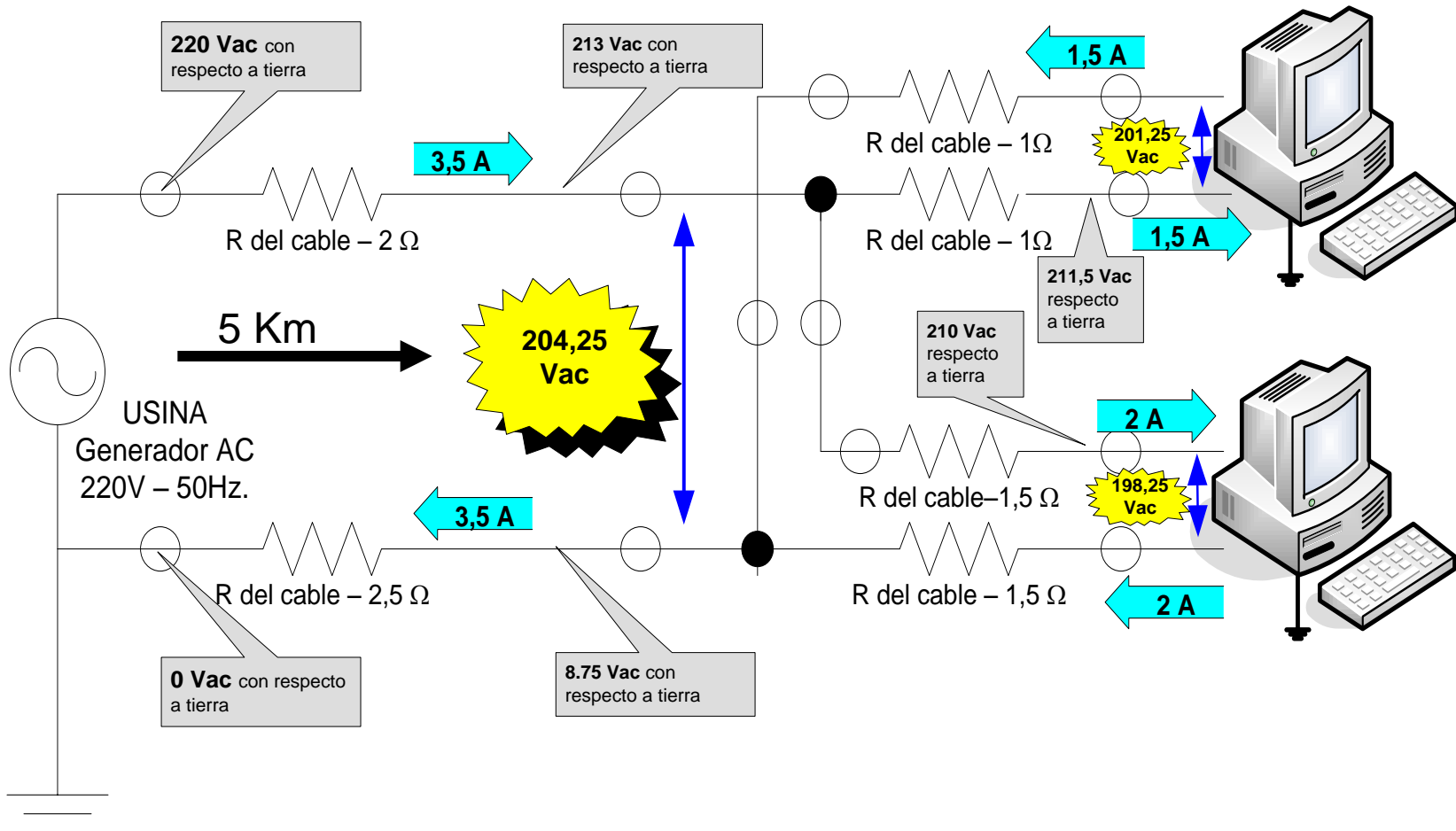
*Se graficó un ciclo completo de la función
Transcurre en un período*



Electricidad/Señales

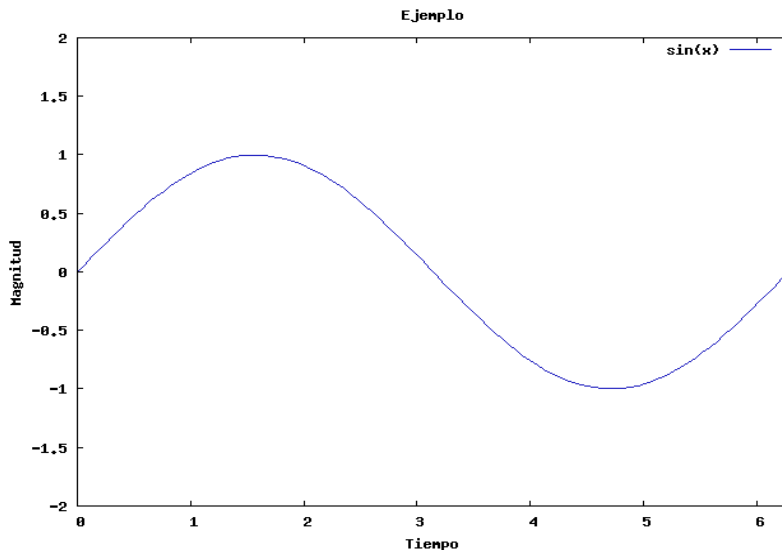
● Señales para suministrar energía en los computadores

Señales de alimentación

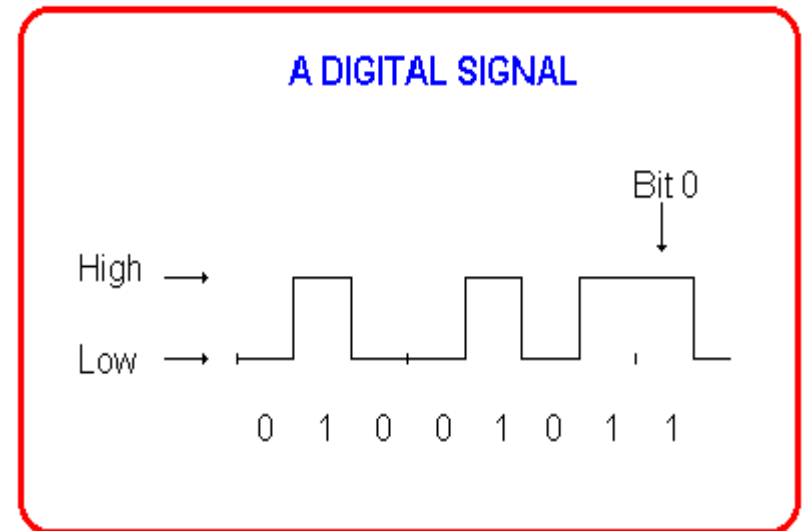


Tipos de señales relacionadas con datos en el computador

La información en el medio de transmisión, así como en los equipos emisor y receptor es de alguno de los siguientes dos tipos:



Señal Analógica



Señal Digital

Electricidad/Señales

● Computador electrónico

- ✓ Computador Analógico (Opera con valores y funciones continuas)
- ✓ Computador Digital (Opera con dígitos, valores discretos)
- ✓ Computador Digital Binario (Opera dos digitos asociados a 0 y 1)
- ✓ Computador Híbrido (Opera con partes digitales y partes analógicas)

Analog Computer , Digital Computer , Continuos and Discrete Systems

El **procesamiento analógico** en un computador moderno lo podemos encontrar en el tratamiento de las señales eléctricas, de un mando de juegos, de la placa de sonido o video.

Con el advenimiento de nuevos avances en el campo de las **nanotecnologías** se han retomado las investigaciones sobre computadores cuyas partes principales operen en forma analógica, memoria presentación de datos, etc. La finalidad, mejorar la relación de energía suministrada y trabajo realizado es decir la eficiencia. Hacer mas pequeños y mas rápidos los dispositivos.

● **Modulación:** es el conjunto de técnicas para transportar información sobre una onda portadora, típicamente una onda senoidal.

● **Demodulación:** es el proceso contrario.

● **Tipos de modulación:**

- Modulación en amplitud.
- Modulación en frecuencia.
- Modulación en fase.
- Otras.

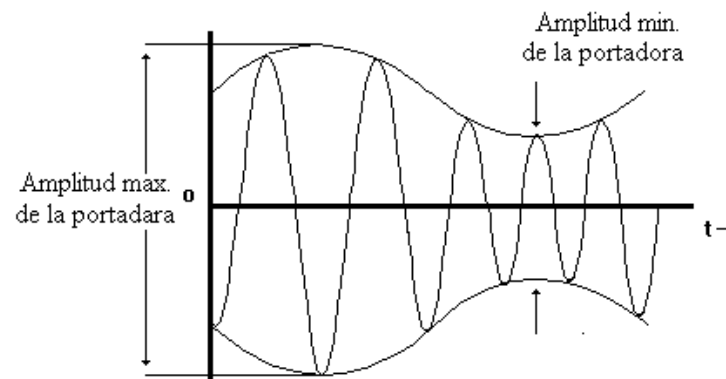
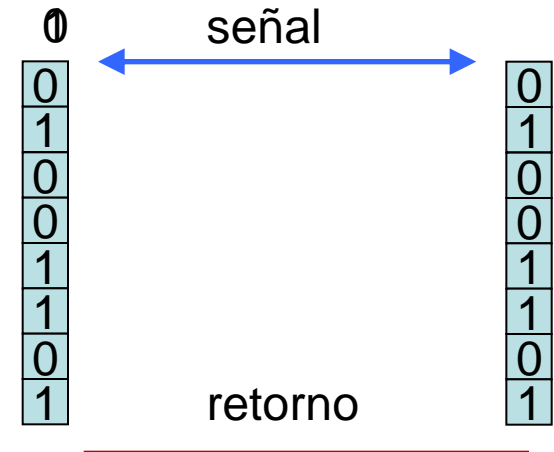


fig 2. Onda modulada en amplitud.

Electricidad/Señales

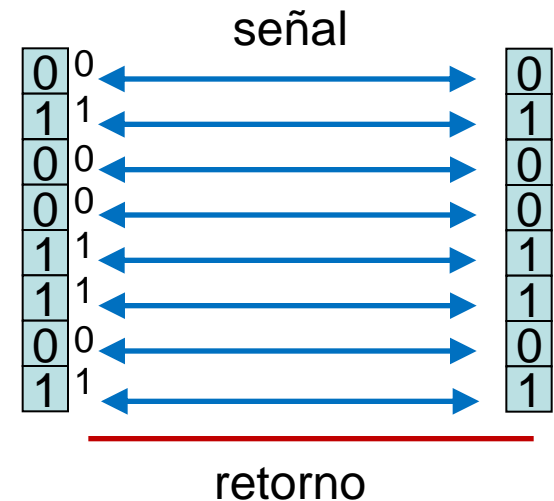
● Comunicación Serie:

Cada conjunto de señales se envía alternativamente por un solo par de conductores, total dos conductores (1 canal señal/retorno)



● Comunicación Paralelo:

Cada conjunto de señales se envía en un solo instante y se necesita un conductor por cada señal, o sea para este caso 8 (conductores de señales) mas el retorno, total de nueve conductores (canales de 8 señales / retorno).



Electricidad/Señales

Simplex: Los datos fluyen del emisor al receptor solamente y nunca en sentido contrario.

No se espera reacción alguna de los datos enviados, utiliza solo canal.



Half dúplex: Los datos fluyen entre ambos pero sólo en un sentido a la vez. En cada extremo debe haber un transmisor-receptor. Se utiliza un canal.



Full dúplex: Los datos fluyen entre ambos simultáneamente.

Se obtiene el mayor índice de eficacia en la utilización del medio, Utiliza dos canales simultáneos.



Objetivos de esta presentación

- Comprender los conceptos básicos que hacen al funcionamiento de un computador moderno
- Vincular las principales unidades físicas relacionadas con los fenómenos eléctricos y su cuantificación.
- Aprender la clasificación básica de computadores por la forma del tratamiento de las señales eléctricas
- Vincular las señales eléctricas con la transmisión de datos y energía dentro del computador.
- Definir conceptos que serán utilizados en otros contenidos de la materia
 - Circuitos lógicos combinacionales y secuenciales
 - Organización del computador
 - Dispositivos de entrada salida

FIN DE LA PRESENTACIÓN

¿PREGUNTAS?