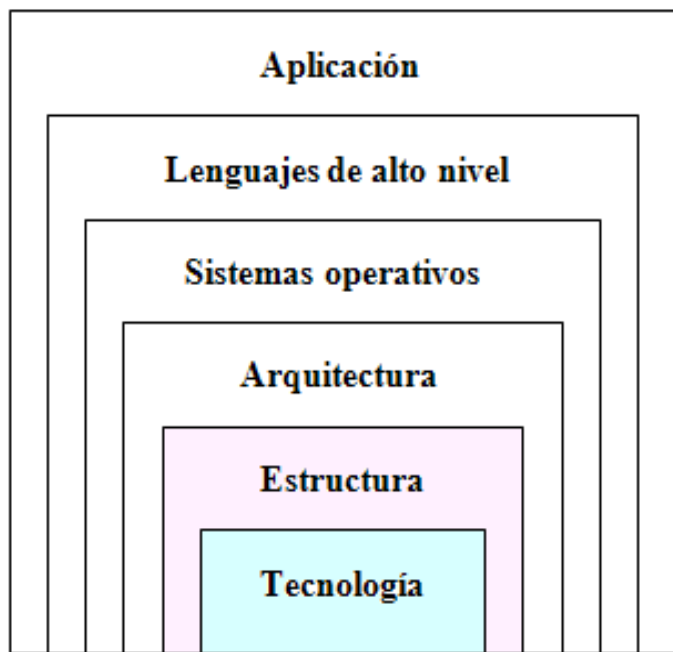


Tema 1: Introducción

- Niveles de abstracción en el estudio de un computador: Desde la física a la programación.
- Física: Fuerzas y partículas
- La física en la computación: Electromagnetismo y física de semiconductores
- La ingeniería en la computación: Bits, operaciones, circuitos, unidades funcionales y computadores

Niveles de abstracción en el estudio de un computador

- Plan de estudios: Grado en Ingeniería de Sistemas de la Información



Materia	Asignatura	Cuat.
Tecnología de computadores	Fundamentos Físicos de la Informática	1º
Sistemas Operativos	Sistemas Operativos	2º
Programación	Programación y estructuras de datos	1º,2º,3º
Bases de Datos	Bases de Datos	4º,5º

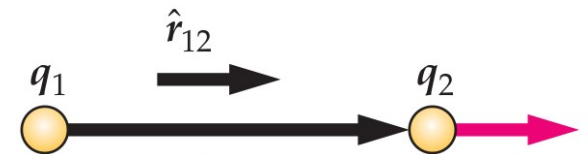
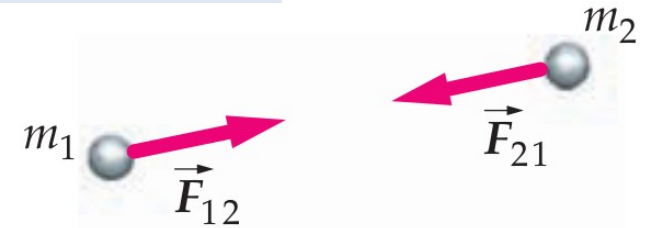
Física: Fuerzas y partículas

- **GRAVEDAD.** Siempre atractiva entre todas las partículas con masa

$$\vec{F}_{12} = -\frac{Gm_1m_2}{r_{12}^2}\hat{r}_{12}$$

- **ELECTROMAGNETISMO**
Atractiva o repulsiva entre partículas con carga
cargas (protones+
electrones-)

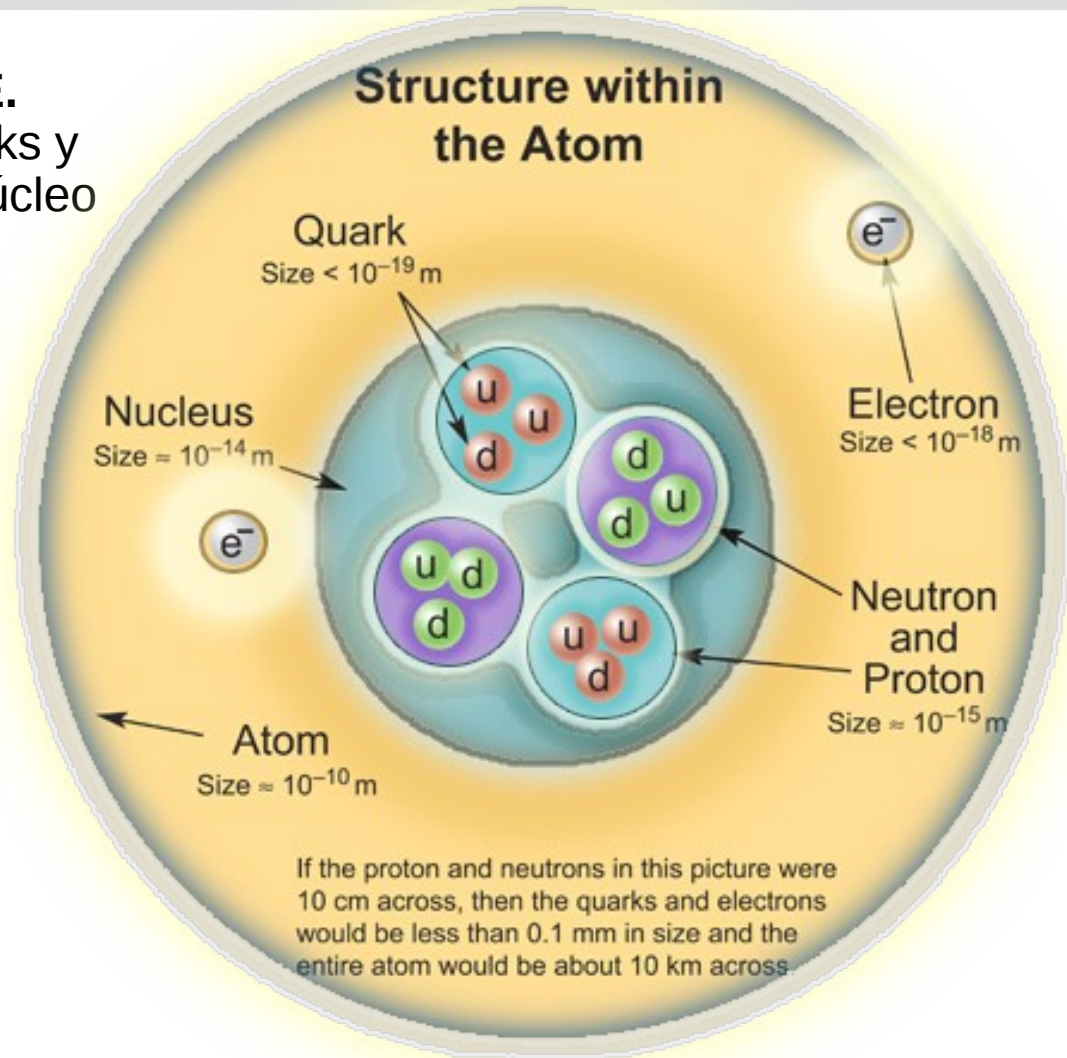
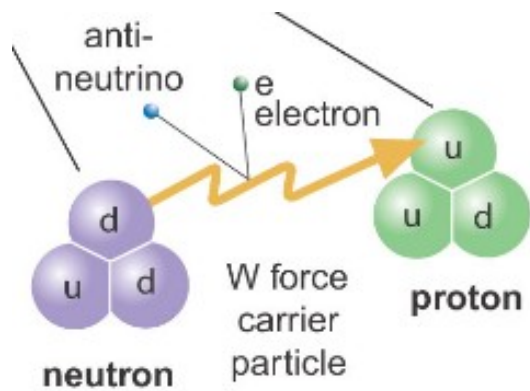
$$\vec{F}_{12} = \frac{kq_1q_2}{r_{12}^2}\hat{r}_{12}$$



Física. Fuerzas y partículas

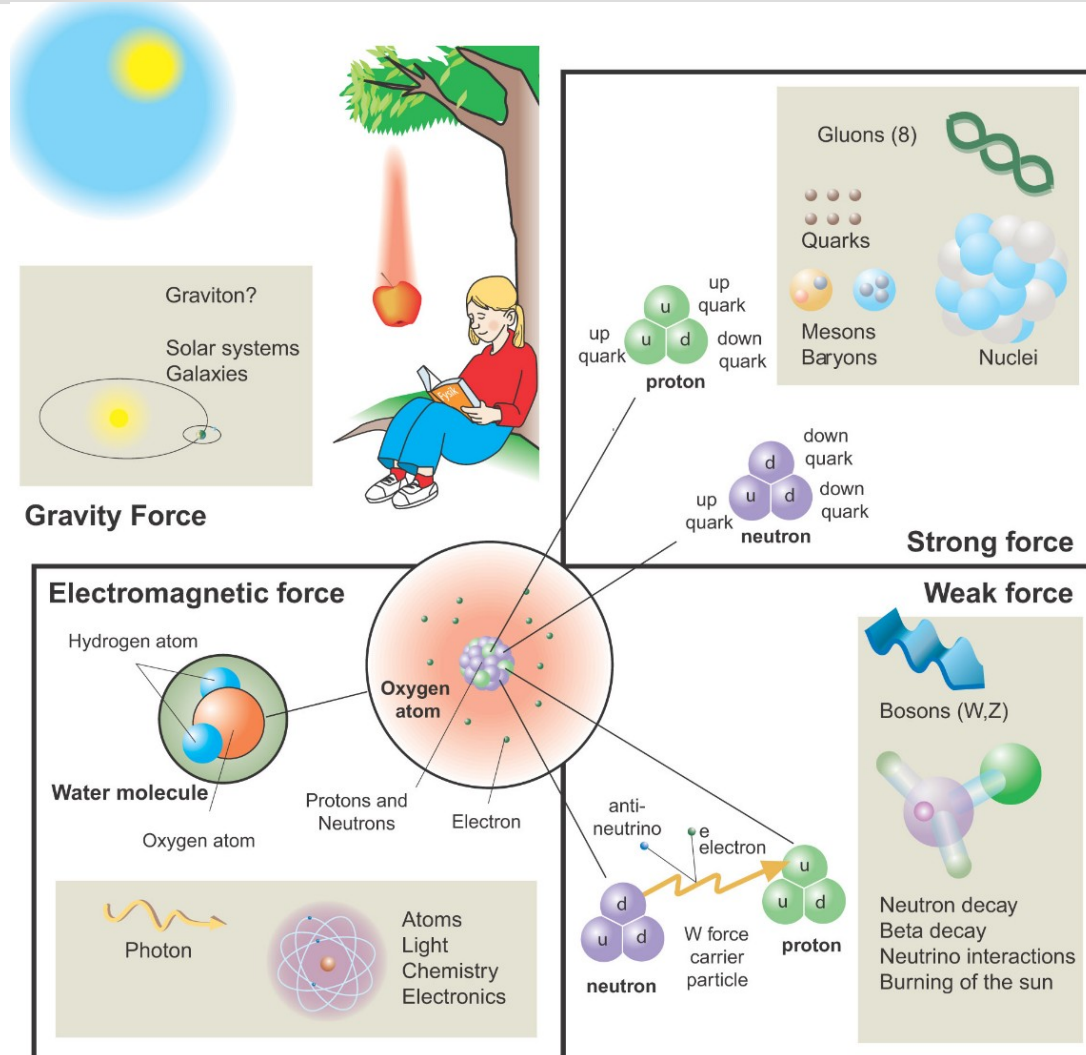
- **NUCLEAR FUERTE.**
Funciona entre quarks y mantiene unido el núcleo

- **NUCLEAR DÉBIL.**
Responsable de las desintegraciones radiactivas



Física. Fuerzas y partículas

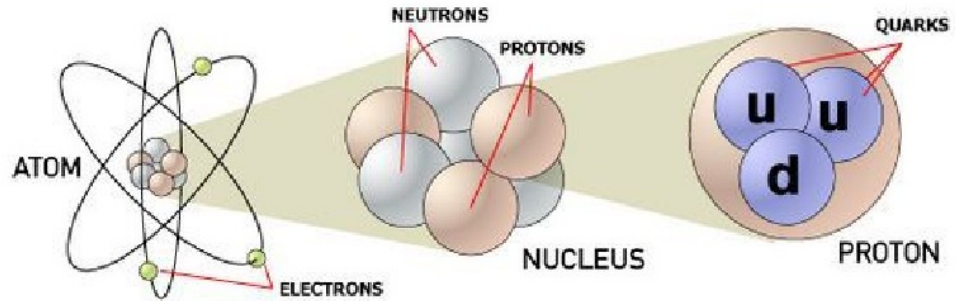
RESUMEN



Física. Modelo Estándar

The Standard Model: Beyond the Atom

The Standard Model is the collection of theories that describe the smallest experimentally observed particles of matter and the interactions between energy and matter.



Three categories of particles form the **Standard Model**. Matter is composed of **fermions** (quarks and leptons). **Bosons** provide three forces: **electromagnetism**, the **strong** nuclear force and the **weak** nuclear force.

Currently the Standard Model is incomplete and does not explain many important features of the known universe, such as:

- **gravity**
- **mass**
- **dark matter** (23% of the universe)
- **dark energy** (73% of the universe)

Elementary Particles in the Standard Model					
FERMIONS			FORCE-CARRIERS		
u UP	c CHARM	t TOP	γ PHOTON		
QUARKS			g GLUON		
d DOWN	s STRANGE	b BOTTOM	BOSONS		
LEPTONS			Z ⁰ WEAK FORCE		
ν _e ELECTRON NEUTRINO	ν _μ MUON NEUTRINO	ν _τ TAU NEUTRINO	W [±] WEAK FORCE		
e ELECTRON	μ MUON	τ TAU			

Física. ELECROMAGNETISMO. ECUACIONES DE MAXWELL

$$\oint_S \vec{E}_n \cdot d\vec{A} = \frac{1}{\epsilon_0} Q_{\text{inside}} \quad 30-6a$$

GAUSS'S LAW

$$\oint_S \vec{B}_n \cdot d\vec{A} = 0 \quad 30-6b$$

GAUSS'S LAW FOR MAGNETISM

$$\oint_C \vec{E} \cdot d\vec{\ell} = -\frac{d}{dt} \int_S \vec{B}_n \cdot d\vec{A} = -\int_S \frac{\partial \vec{B}_n}{\partial t} \cdot d\vec{A} \quad 30-6c$$

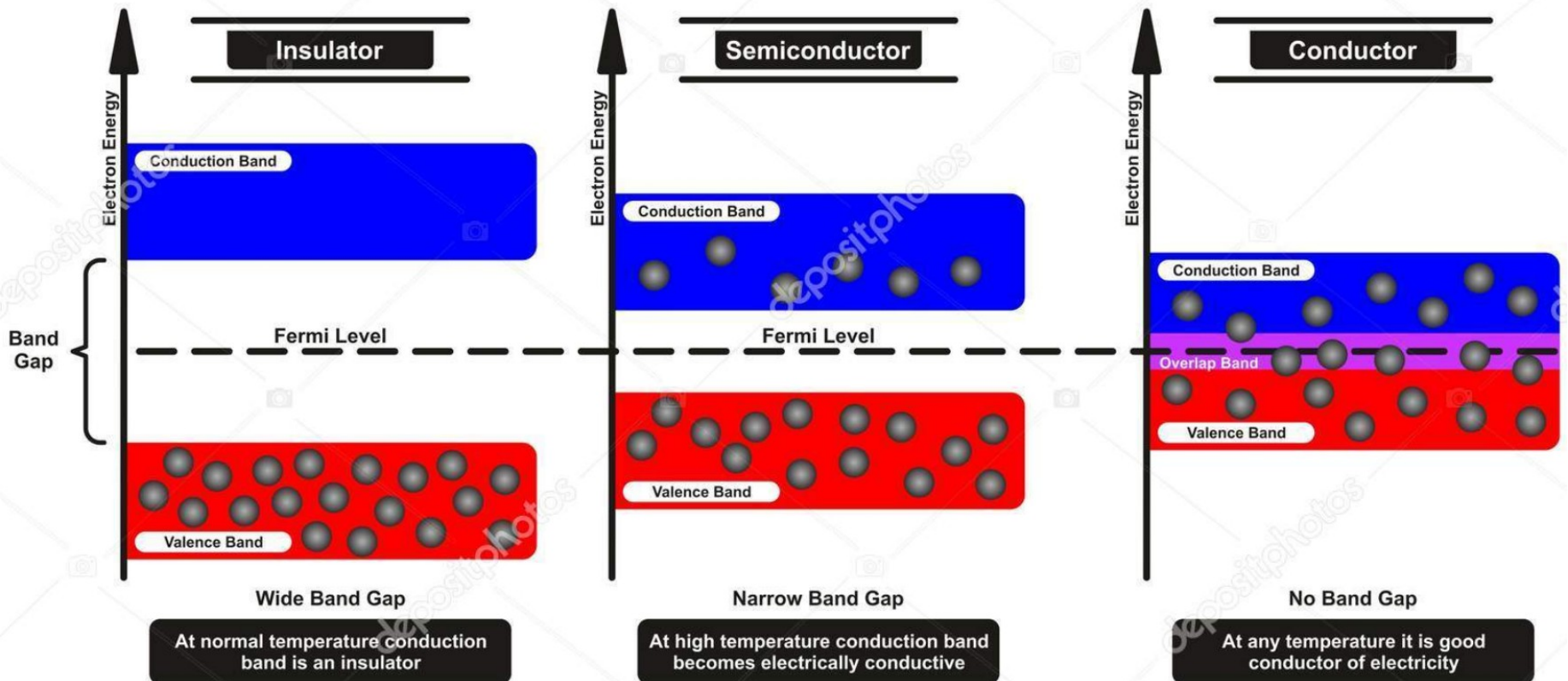
FARADAY'S LAW

$$\oint_C \vec{B} \cdot d\vec{\ell} = \mu_0(I + I_d), \text{ where } I_d = \epsilon_0 \int_S \frac{\partial \vec{E}_n}{\partial t} \cdot d\vec{A} \quad 30-6d$$

AMPÈRE'S LAW

Física. Semiconductores

- Al juntar muchos átomos en los sólidos, los niveles electrónicos se agrupan formando **bandas**.
- La de menos energía se llama **banda de valencia** y la de más energía **banda de conducción**.
- Según la separación energética entre bandas: **Aislantes**, **semiconductores** y **conductores**



Física. Semiconductores

Proton Number Relative Atomic Mass

1 1.0

H Symbol

Hydrogen

Element Name

Legend: ■ Metal, ■ Semi-Metal, ■ Non-metal

1		2										13						14	15	16	17	18	
3	4											5	6	7	8	9	10	2					
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne	He					
11	12											13	14	15	16	17	18	10					
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar	Neon					
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	83.8					
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr						
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	131.3					
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe						
55	56	57	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	222					
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn						
87	88	89	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	294					
Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Uub	Uut	Uuq	Uup	Uuh	Uus	Uuo						

Lanthanide

58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
138.9	140.9	144.2	145	150.36	152.0	157.3	158.9	162.5	164.9	167.3	168.9	173.0	175.0
Cerium	Praseodymium	Neodymium	Promethium	Samarium	Europium	Gadolinium	Terbium	Dysprosium	Holmium	Erbium	Thulium	Ytterbium	Lutetium

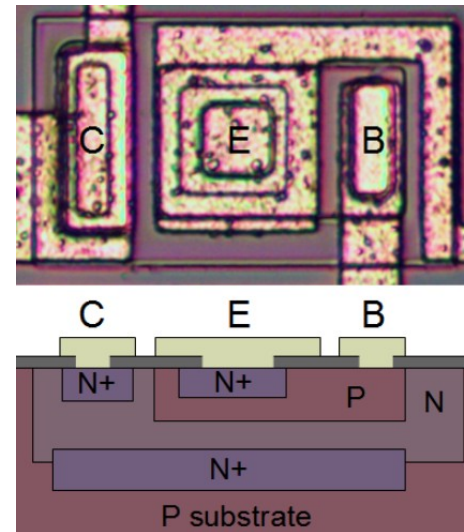
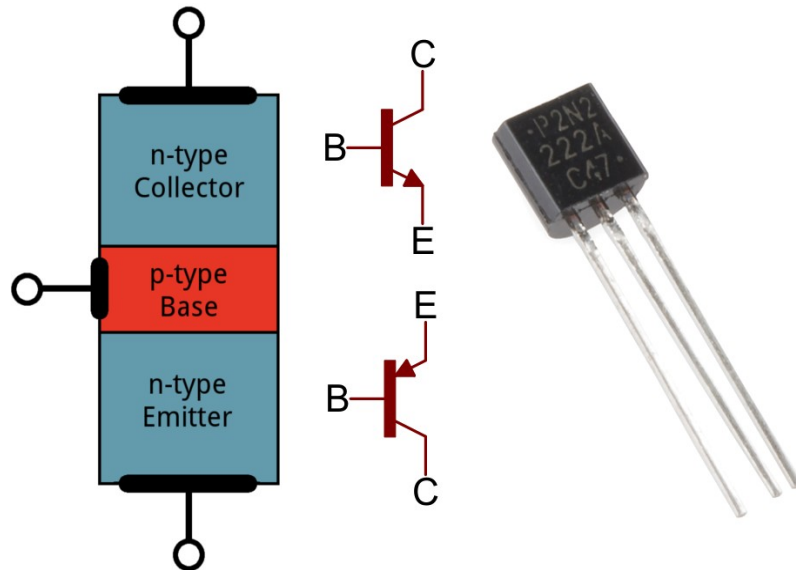
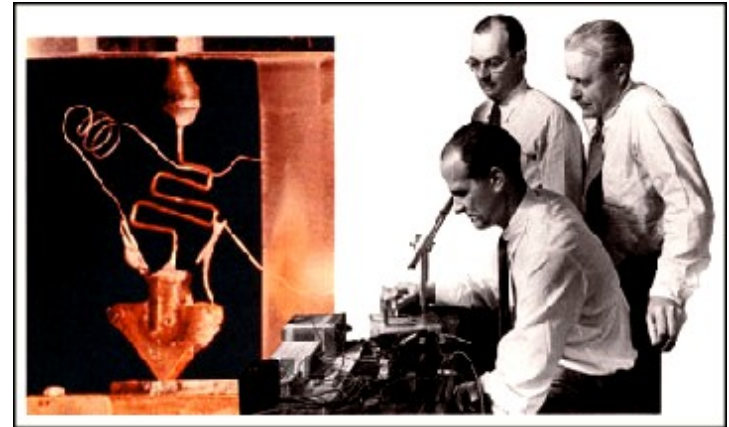
Actinide

90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr
232.0	231.0	238	237	244	243	247	247	251	252	257	258	259	262
Thorium	Protactinium	Uranium	Neptunium	Plutonium	Americium	Curium	Berkelium	Californium	Einsteinium	Fermium	Mendelevium	Nobelium	Lawrencium



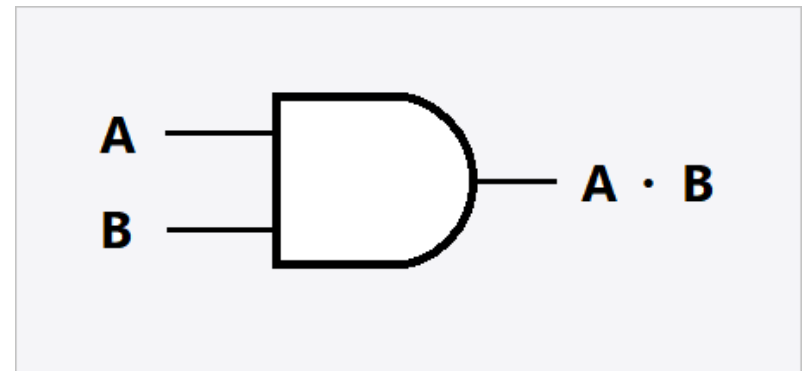
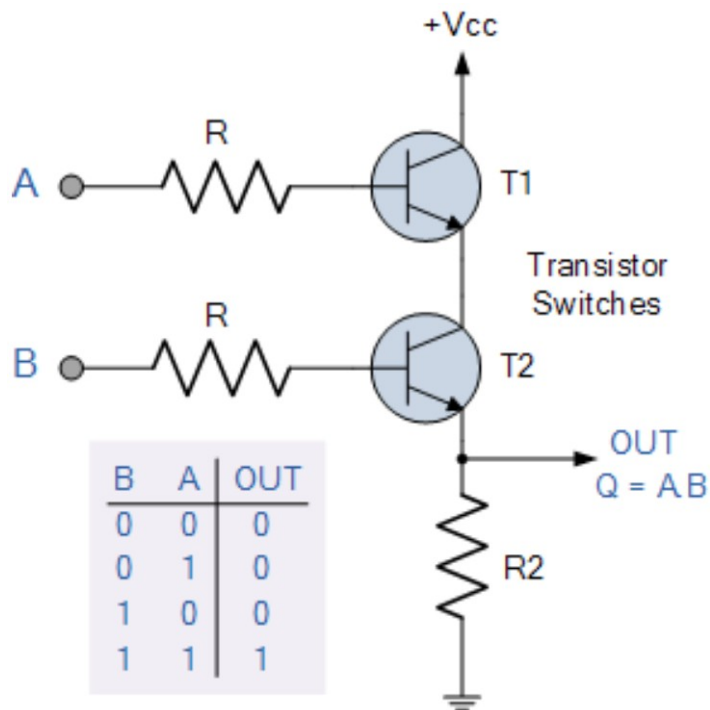
Física-Ingeniería. Transistores

- Utilizando poca fuerza electromagnética (voltaje ~5V) se puede cambiar el estado de conducción de un semiconductor (conduce–no conduce)
- Con diferentes tipos de semiconductores tratados químicamente –aportando (*n*) o quitando (*p*) electrones en diferentes partes– se construye un dispositivo que funciona como un interruptor: **EL TRANSISTOR**



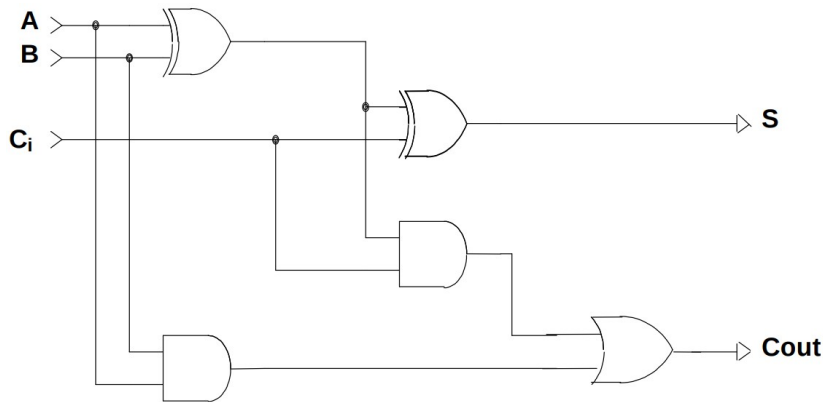
Ingeniería. Bits y puertas lógicas

- Combinando transistores se construyen **puertas lógicas**, que procesan los flujos electrónicos de tal manera que los voltajes a sus entrada y salidas toman valores fijos (0-5V) que se procesan como unidades mínimas de información **BITS** (0-1)

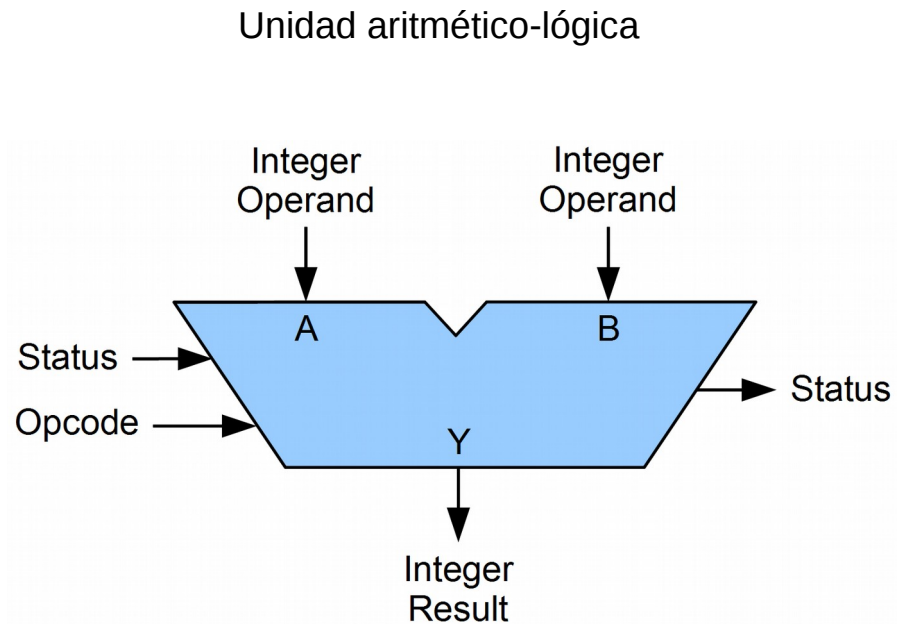


Ingeniería. Puertas lógicas y circuitos

- Combinando puertas lógicas se construyen **circuitos** que realizan operaciones lógicas y matemáticas, y con ellos **unidades funcionales**

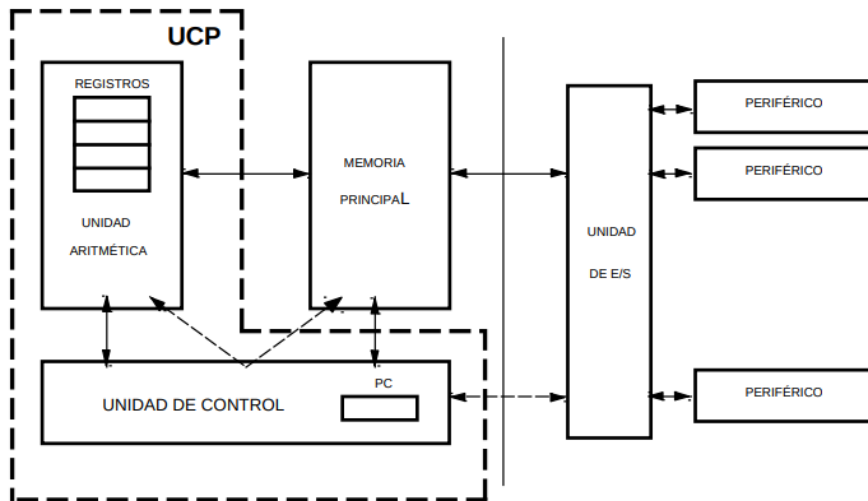


Circuito sumador

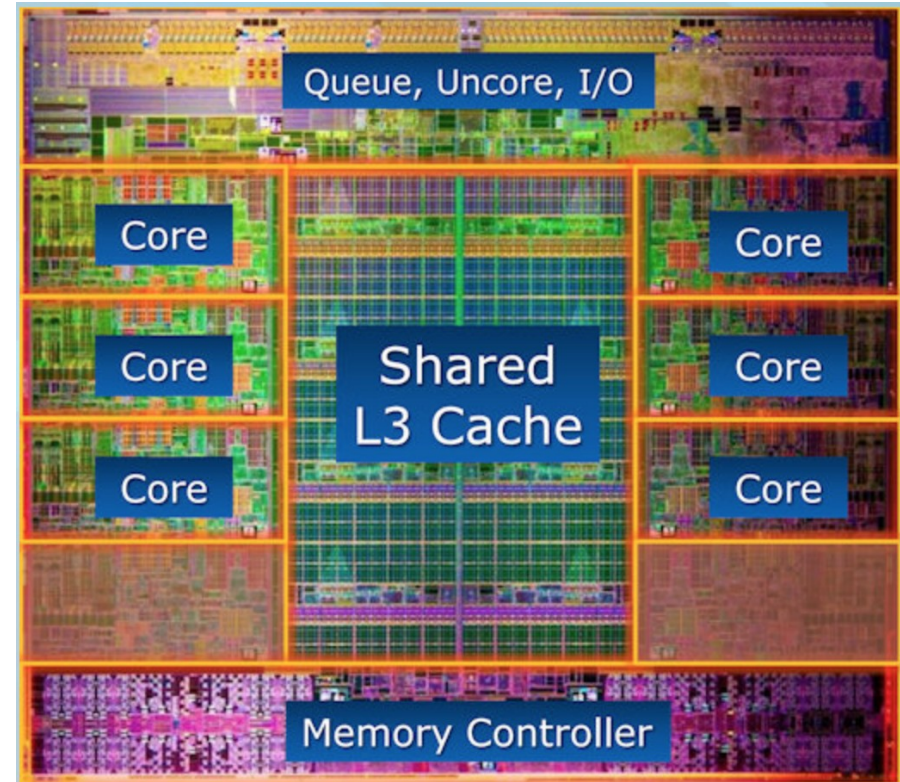


Ingeniería. Unidades Funcionales y Computadores

Combinando unidades funcionales se construyen **COMPUTADORES** (por los que fluyen electrones movidos por fuerza electromagnética)



Arquitectura Von-Neumann



The SandyBridge chip (Intel's Core i7-3960X)