



# VJ 1210

## Tecnología de computadores

### Tema 1

## Teoría de circuitos

Grado en diseño y desarrollo de videojuegos

## Contenido del capítulo

- Estructura electrónica de la materia
- Historia de la electricidad
- Ley de Ohm
- Asociación de resistencias
- Leyes de Kirchhoff
- Ley de Watt

# Estructura electrónica de la materia

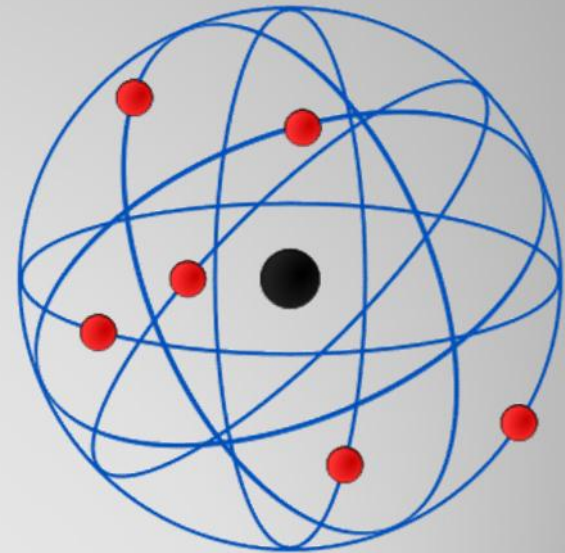
- Los **átomos** son las partículas más pequeñas de materia que conservan las propiedades de las sustancias que forman (del griego **a-tomo**, indivisible).
- Los materiales formados por átomos idénticos se denominan **elementos**.
- Se conocen 118 elementos diferentes.

# Estructura electrónica de la materia

- En un átomo se distinguen dos partes:

**Núcleo:** Se encuentra en el centro del átomo. Contiene la mayor parte de la masa. En él se encuentran los **neutrones** sin carga eléctrica y los **protones** que poseen carga positiva.

**Corteza:** Contiene los **electrones** que poseen carga negativa y se encuentran en movimiento alrededor del núcleo.



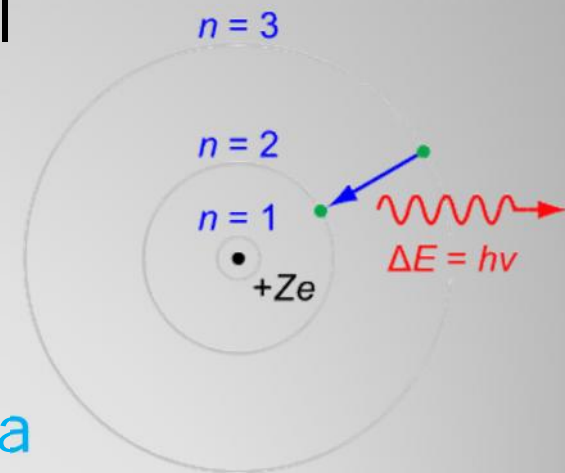
Modelo de Rutherford

# Estructura electrónica de la materia

Habitualmente, los átomos poseen igual número de protones que de electrones, lo cual les confiere una carga eléctrica neta nula.

El número de cargas positivas del núcleo de un átomo se denomina **número atómico ( $Z$ )** y determina el elemento de que se trata.

Según su número atómico los elementos se clasifican en la **tabla periódica**, denominada así porque las propiedades de los elementos se repiten periódicamente.



Modelo de Bohr

# Tabla periódica de los elementos

**Periodic Table of the Elements**

1 <b>H</b> Hydrogen 1.008																	2 <b>He</b> Helium 4.003
3 <b>Li</b> Lithium 6.941	4 <b>Be</b> Beryllium 9.012											5 <b>B</b> Boron 10.811	6 <b>C</b> Carbon 12.011	7 <b>N</b> Nitrogen 14.007	8 <b>O</b> Oxygen 15.999	9 <b>F</b> Fluorine 18.998	10 <b>Ne</b> Neon 20.180
11 <b>Na</b> Sodium 22.990	12 <b>Mg</b> Magnesium 24.305											13 <b>Al</b> Aluminum 26.982	14 <b>Si</b> Silicon 28.086	15 <b>P</b> Phosphorus 30.974	16 <b>S</b> Sulfur 32.06	17 <b>Cl</b> Chlorine 35.453	18 <b>Ar</b> Argon 39.948
19 <b>K</b> Potassium 39.098	20 <b>Ca</b> Calcium 40.078	21 <b>Sc</b> Scandium 44.956	22 <b>Ti</b> Titanium 47.867	23 <b>V</b> Vanadium 50.942	24 <b>Cr</b> Chromium 51.996	25 <b>Mn</b> Manganese 54.938	26 <b>Fe</b> Iron 55.845	27 <b>Co</b> Cobalt 58.933	28 <b>Ni</b> Nickel 58.693	29 <b>Cu</b> Copper 63.546	30 <b>Zn</b> Zinc 65.38	31 <b>Ga</b> Gallium 69.723	32 <b>Ge</b> Germanium 72.631	33 <b>As</b> Arsenic 74.922	34 <b>Se</b> Selenium 78.972	35 <b>Br</b> Bromine 79.904	36 <b>Kr</b> Krypton 83.798
37 <b>Rb</b> Rubidium 85.468	38 <b>Sr</b> Strontium 87.62	39 <b>Y</b> Yttrium 88.906	40 <b>Zr</b> Zirconium 91.224	41 <b>Nb</b> Niobium 92.906	42 <b>Mo</b> Molybdenum 95.95	43 <b>Tc</b> Technetium 98.907	44 <b>Ru</b> Ruthenium 101.07	45 <b>Rh</b> Rhodium 102.906	46 <b>Pd</b> Palladium 106.42	47 <b>Ag</b> Silver 107.868	48 <b>Cd</b> Cadmium 112.411	49 <b>In</b> Indium 114.818	50 <b>Sn</b> Tin 118.711	51 <b>Sb</b> Antimony 121.760	52 <b>Te</b> Tellurium 127.6	53 <b>I</b> Iodine 126.904	54 <b>Xe</b> Xenon 131.294
55 <b>Cs</b> Cesium 132.905	56 <b>Ba</b> Barium 137.328	57-71	72 <b>Hf</b> Hafnium 178.49	73 <b>Ta</b> Tantalum 180.948	74 <b>W</b> Tungsten 183.84	75 <b>Re</b> Rhenium 186.207	76 <b>Os</b> Osmium 190.23	77 <b>Ir</b> Iridium 192.217	78 <b>Pt</b> Platinum 195.085	79 <b>Au</b> Gold 196.967	80 <b>Hg</b> Mercury 200.592	81 <b>Tl</b> Thallium 204.383	82 <b>Pb</b> Lead 207.2	83 <b>Bi</b> Bismuth 208.980	84 <b>Po</b> Polonium [209]	85 <b>At</b> Astatine 209	86 <b>Rn</b> Radon 222
87 <b>Fr</b> Francium 223	88 <b>Ra</b> Radium 226	89-103	104 <b>Rf</b> Rutherfordium [261]	105 <b>Db</b> Dubnium [262]	106 <b>Sg</b> Seaborgium [266]	107 <b>Bh</b> Bohrium [264]	108 <b>Hs</b> Hassium [269]	109 <b>Mt</b> Meitnerium [268]	110 <b>Ds</b> Darmstadtium [269]	111 <b>Rg</b> Roentgenium [272]	112 <b>Cn</b> Copernicium [277]	113 <b>Nh</b> Nihonium unknown	114 <b>Fl</b> Flerovium [289]	115 <b>Mc</b> Moscovium unknown	116 <b>Lv</b> Livermorium [293]	117 <b>Ts</b> Tennessine unknown	118 <b>Og</b> Oganesson unknown
57 <b>La</b> Lanthanum 138.905	58 <b>Ce</b> Cerium 140.116	59 <b>Pr</b> Praseodymium 140.908	60 <b>Nd</b> Neodymium 144.242	61 <b>Pm</b> Promethium 144.913	62 <b>Sm</b> Samarium 150.36	63 <b>Eu</b> Europium 151.964	64 <b>Gd</b> Gadolinium 157.25	65 <b>Tb</b> Terbium 158.925	66 <b>Dy</b> Dysprosium 162.500	67 <b>Ho</b> Holmium 164.930	68 <b>Er</b> Erbium 167.259	69 <b>Tm</b> Thulium 168.934	70 <b>Yb</b> Ytterbium 173.055	71 <b>Lu</b> Lutetium 174.967			
89 <b>Ac</b> Actinium 227	90 <b>Th</b> Thorium 232	91 <b>Pa</b> Protactinium 231	92 <b>U</b> Uranium 238	93 <b>Np</b> Neptunium 237	94 <b>Pu</b> Plutonium 244	95 <b>Am</b> Americium 243	96 <b>Cm</b> Curium 247	97 <b>Bk</b> Berkelium 247	98 <b>Cf</b> Californium 251	99 <b>Es</b> Einsteinium [254]	100 <b>Fm</b> Fermium 257	101 <b>Md</b> Mendelevium 258	102 <b>No</b> Nobelium 259	103 <b>Lr</b> Lawrencium [262]			

Alkali Metal
Alkaline Earth
Transition Metal
Basic Metal
Semimetal
Nonmetal
Halogen
Noble Gas
Lanthanide
Actinide

Grado en diseño y desarrollo de videojuegos



H	
Li	Be
Na	Mg
K	Ca
Rb	Sr
Cs	Ba
Fr	Ra

Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Lu	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Lr	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Uub						

7

# Estructura electrónica de la materia

Las propiedades eléctricas de un elemento vienen determinadas por el número de electrones de su capa más externa:

- Un átomo con pocos electrones tendrá facilidad para perderlos o compartirlos con otros átomos, dando lugar a los **conductores**. Es habitualmente el caso de los **metales**.
- Un átomo con su capa externa completa o casi completa no cederá fácilmente electrones y constituirá un **aislante**.
- **Semiconductores** y **superconductores** constituyen casos particulares.



## La corriente eléctrica

El desplazamiento de electrones en el seno de un material conductor se denomina **corriente eléctrica**.

Para que este fenómeno se produzca es necesaria una **fuerza electromotriz** o **diferencia de potencial** que se denomina **voltaje** y se mide en **Voltios (V)**.

La cantidad neta de cargas eléctricas desplazadas se denomina **carga** y se mide en **Culombios (C)**.

La cantidad de carga que atraviesa un punto por unidad de tiempo se denomina **corriente** y se mide en **Amperios (A)**.

La oposición al paso de la corriente se llama **resistencia** y se mide en **Ohmios ( $\Omega$ )**.

## La corriente eléctrica

**Alessandro Volta** (1745-1827), junto con **Luigi Galvani** (1737-1798) desarrolló en 1800 el primer generador eléctrico empleando diferentes metales y productos químicos.

Como el ingenio consistía en apilar capas de diferentes sustancias, se le denominó **pila eléctrica**.

La unidad de medida de la fuerza electromotriz de un generador lleva el nombre de **Voltio** desde el año 1881 en su honor.



Pila de Volta

## La corriente eléctrica

Charles-Augustin de Coulomb (1736-1806) fue un físico e ingeniero francés que estudió la interacción entre las cargas eléctricas.

Inventó la balanza de torsión que le permitió medir las fuerzas de atracción o repulsión entre dos cargas eléctricas y establecer la Ley de Coulomb en 1785.

También realizó estudios relacionados con la electricidad estática, la polarización y la resistencia de materiales.

La unidad de carga del Sistema Internacional se denomina Culombio (C) en su honor.

## La corriente eléctrica

**André-Marie Ampère** (1775-1836) fue un físico francés que realizó importantes estudios sobre la electricidad y el magnetismo.

En 1820 analizó la relación entre electricidad y magnetismo y estableció la **regla de la mano derecha**.

Enunció numerosas leyes, entre ellas la de la electrodinámica, que establece la fuerza que ejercen entre sí dos conductores paralelos e intuyó la existencia de los electrones.

La unidad de corriente del Sistema Internacional se denomina **Amperio** (A) en su honor.

## La corriente eléctrica

**Georg Simon Ohm** (1789-1854) fue un físico y matemático alemán conocido principalmente por la ley que lleva su nombre.

También se interesó por la acústica, la polarización de las pilas y las interferencias luminosas.

La **Ley de Ohm** establece la relación fundamental entre corriente, voltaje y resistencia en un circuito eléctrico.

La unidad de resistencia eléctrica del Sistema Internacional se denomina **Ohmio** ( $\Omega$ ) en su honor.



## La ley de Ohm

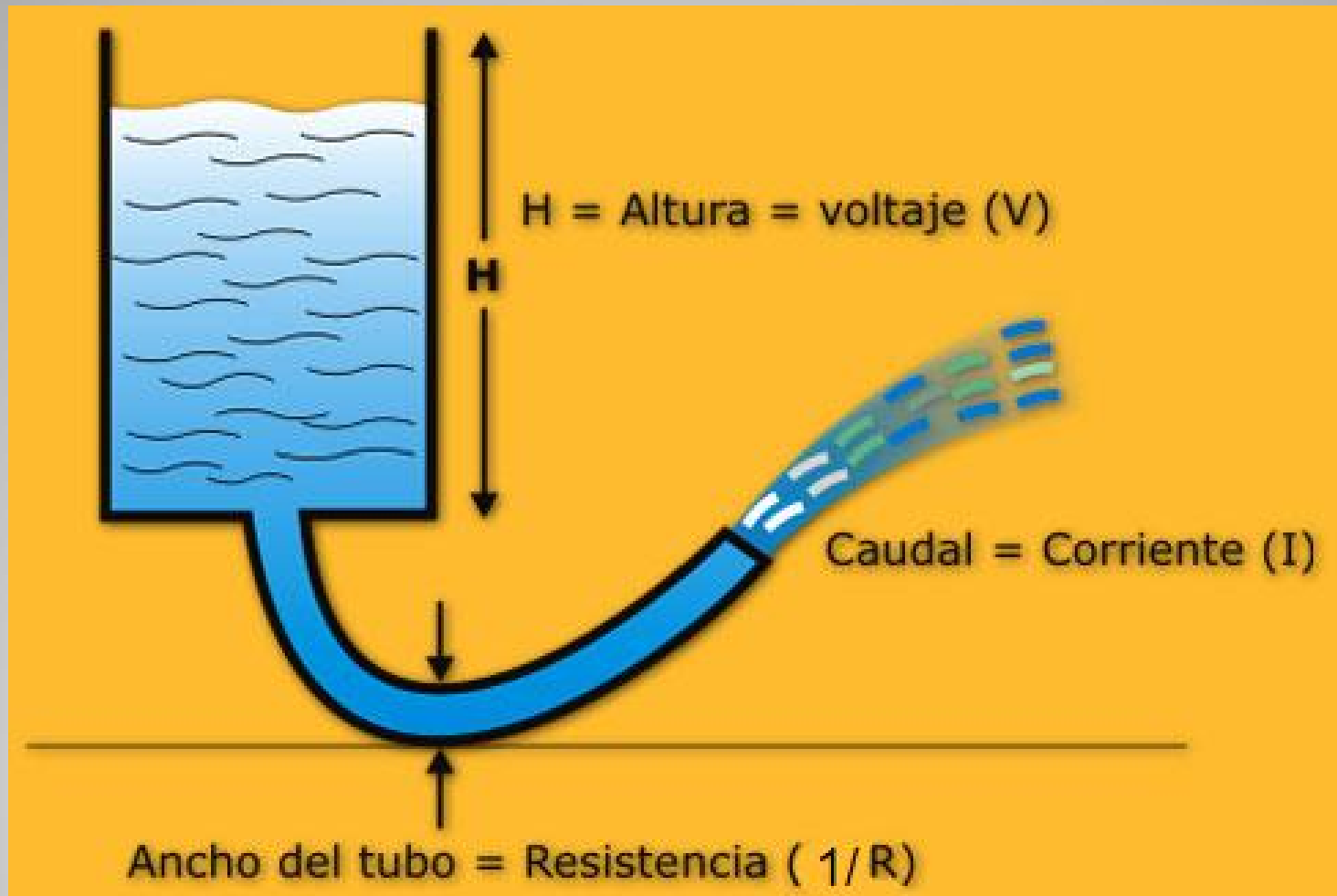
La **Ley de Ohm** establece que "la diferencia de potencial producida por una corriente al atravesar una resistencia es igual (en voltios) al producto de la corriente (en amperios) por la resistencia (en ohmios)".

$$V = I \cdot R$$

$$I = V / R$$

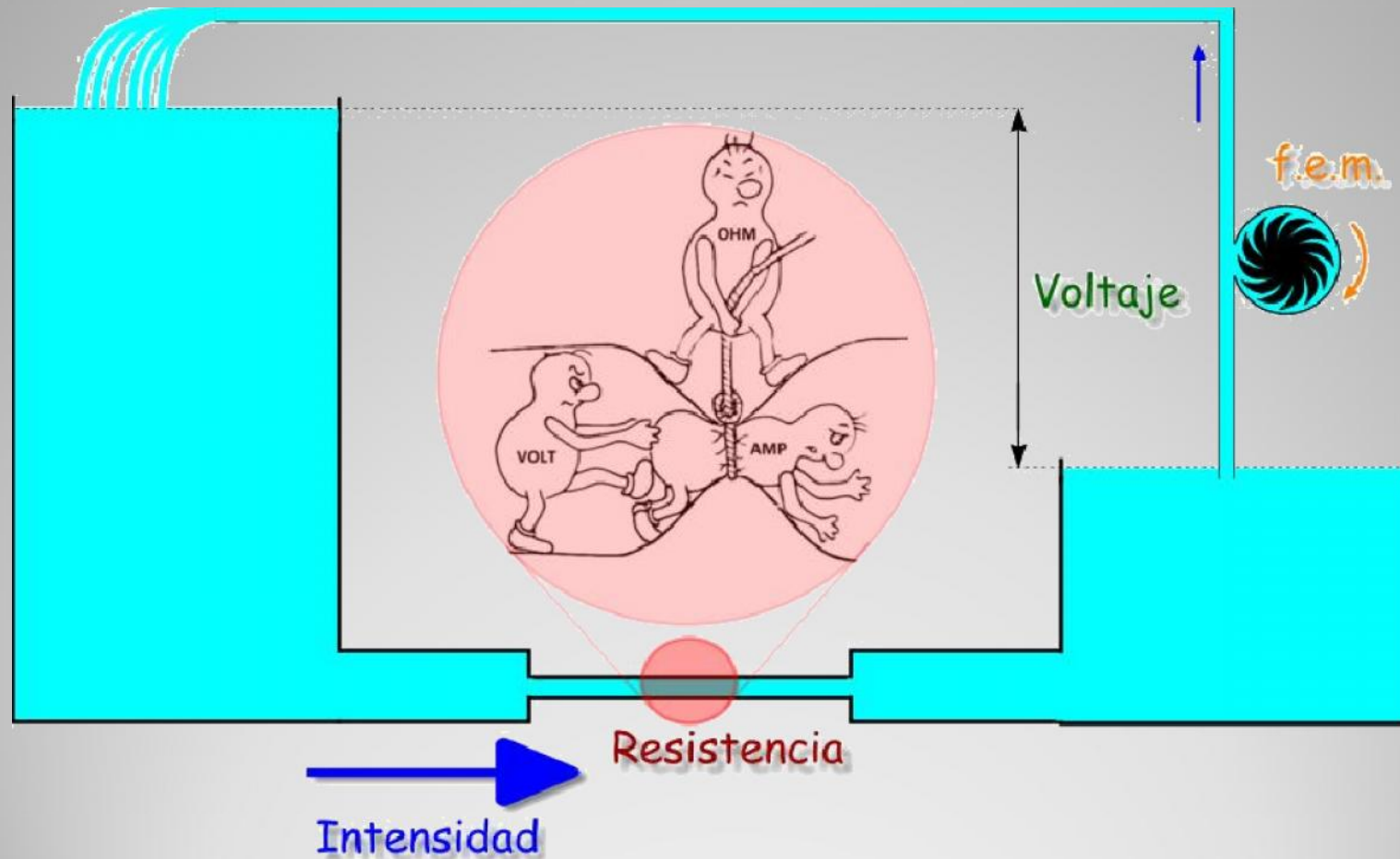
$$R = V / I$$

## Símil hidráulico



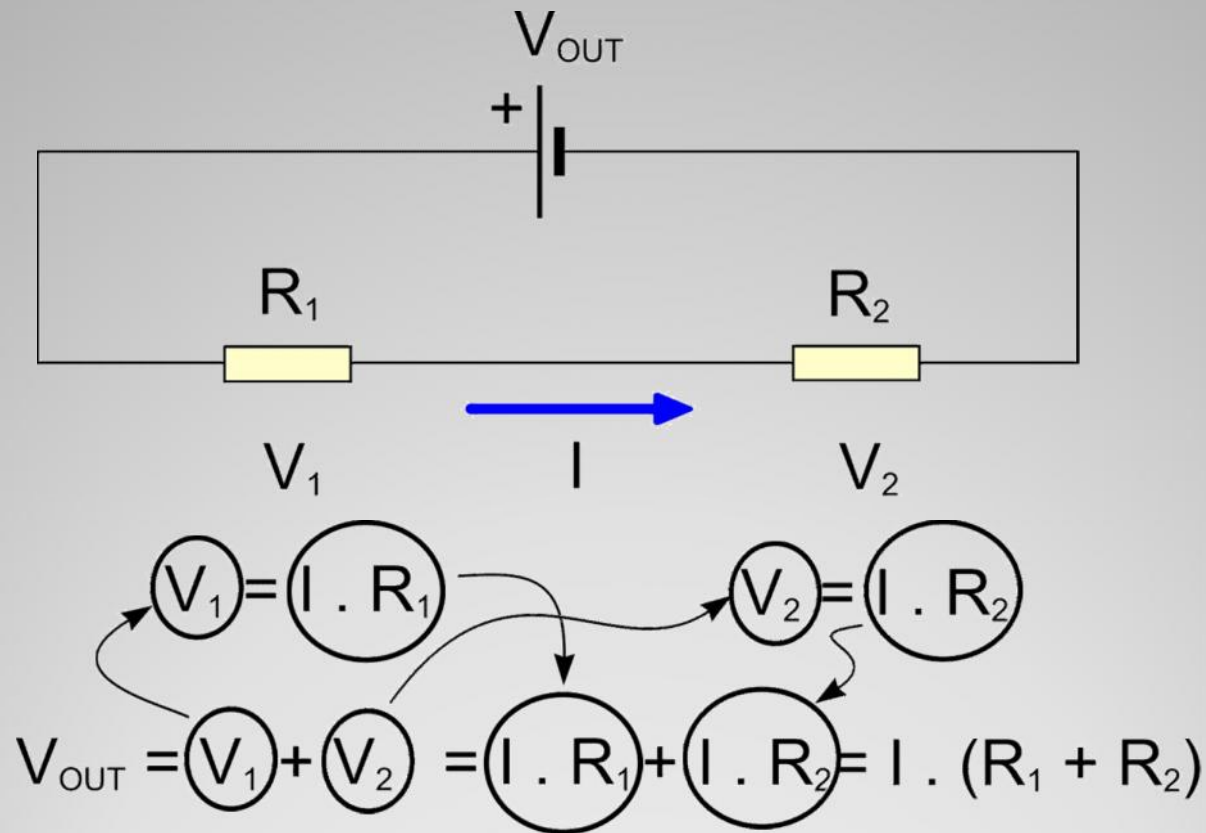
Grado en diseño y desarrollo de videojuegos

## Símil hidráulico



Grado en diseño y desarrollo de videojuegos

## Asociación en serie

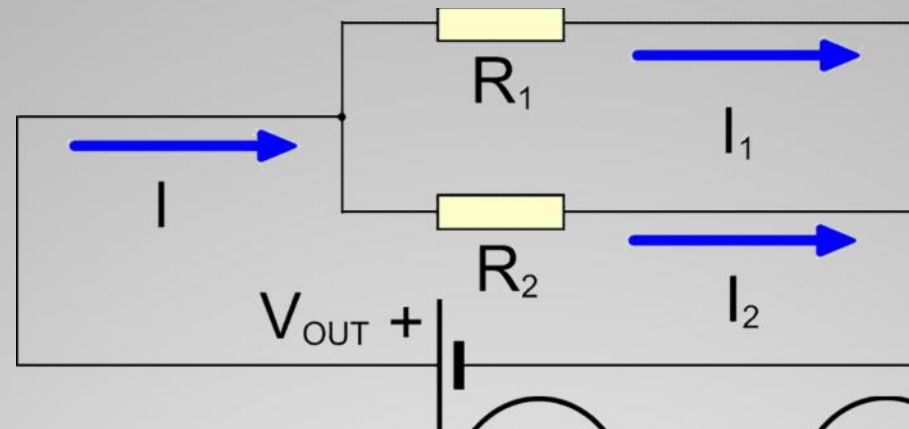


$$V = V_1 + V_2$$

$$V_{OUT} = I \cdot R$$

$$R = R_1 + R_2$$

## Asociación en paralelo



$$I = I_1 + I_2$$

$$I_1 = \frac{V_{OUT}}{R_1}$$

$$I_2 = \frac{V_{OUT}}{R_2}$$

$$I = \frac{V_{OUT}}{R_1} + \frac{V_{OUT}}{R_2} = V_{OUT} \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{R_1 + R_2}{R_1 \cdot R_2}$$

$$R = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$



# Leyes de Kirchhoff

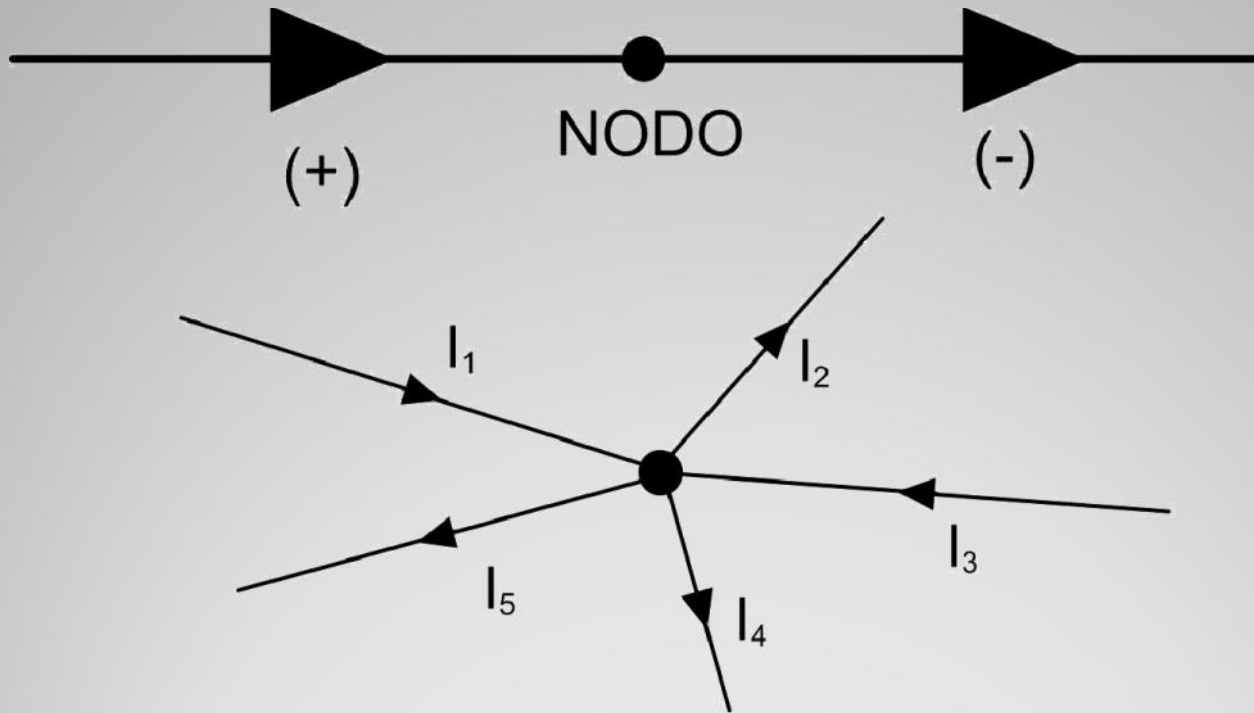
Enunciadas en 1845 por **Gustav Kirchhoff**.

Constituyen una consecuencia de la conservación de las magnitudes eléctricas en circuitos eléctricos.

La primera ley o **Ley de las Corrientes de Kirchhoff** establece que, para un nodo, la suma de las corrientes que entran y salen del mismo es nula.

La segunda ley o **Ley de las Tensiones de Kirchhoff** establece que la suma algebraica de las caídas de potencial en un lazo cerrado es nula.

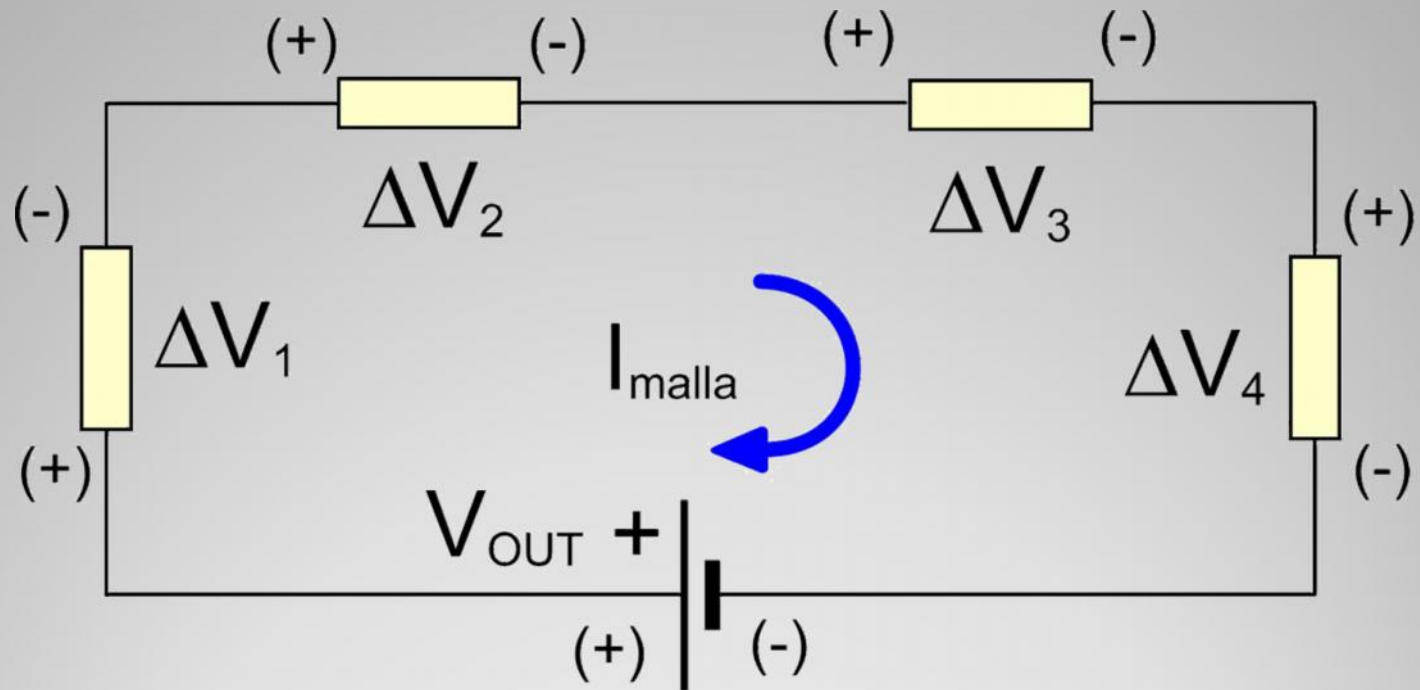
# Ley de corrientes de Kirchhoff



$$I_1 + (-I_2) + I_3 + (-I_4) + (-I_5) = 0$$

Grado en diseño y desarrollo de videojuegos

# Ley de tensiones de Kirchhoff



$$\Delta V_1 + \Delta V_2 + \Delta V_3 + \Delta V_4 + (-V_{OUT}) = 0$$

## Ley de Watt

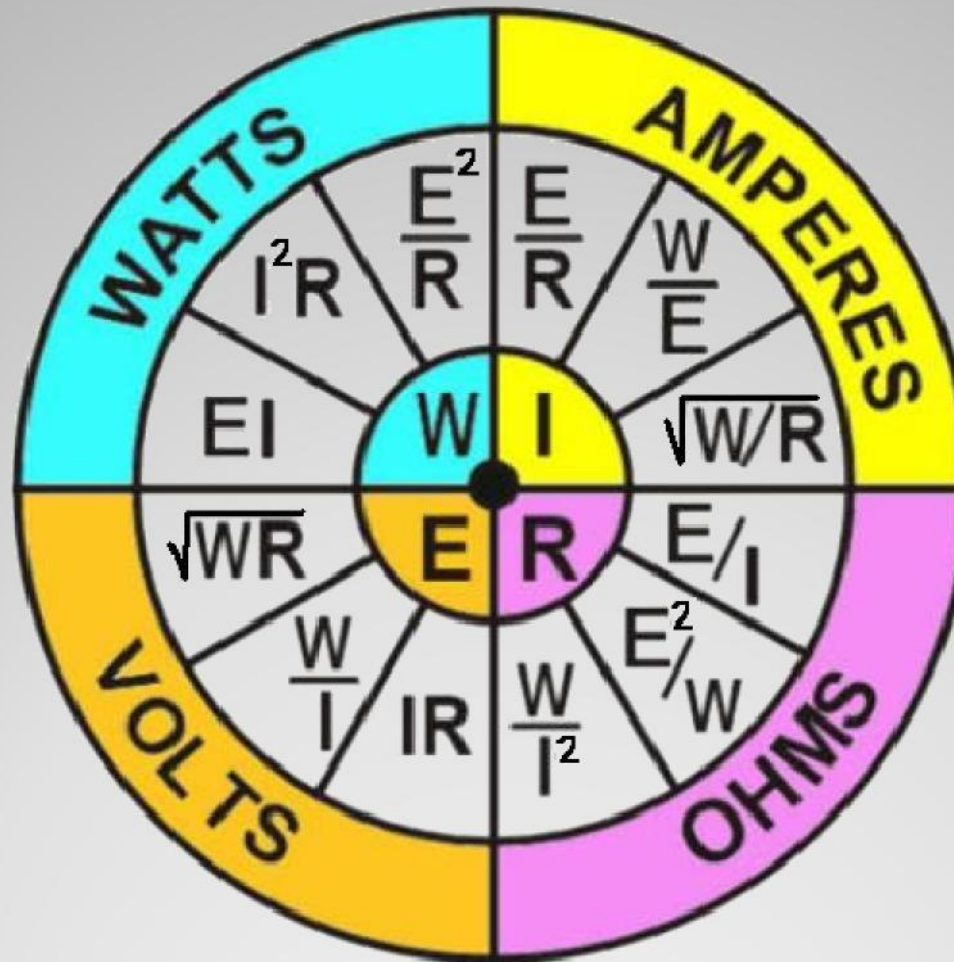
Enunciada por **James Watt**, de quien toma su nombre la unidad de potencia.

Establece que la potencia generada o consumida por un dispositivo eléctrico es igual al producto de la tensión que soporta por la corriente que lo recorre.

$$P = V \cdot I$$

En el Sistema Internacional, la potencia se mide en **Watios** (W). Un Watio o Watt es igual a un Voltio por un Amperio.

# Magnitudes eléctricas



Grado en diseño y desarrollo de videojuegos



## Búsquedas interesantes

Átomo

Modelo atómico

Tabla periódica

Conductor eléctrico

Aislante eléctrico

Semiconductor

Superconductividad

Fuerza electromotriz

Alessandro Volta

Carga eléctrica

Charles Augustin Coulomb

Corriente eléctrica

André-Marie Ampère

Resistencia eléctrica

Georg Simon Ohm

James Prescott Joule

Gustav Kirchhoff

Michael Faraday

Hans Christian Oersted

Heinrich Lenz

Nikola Tesla

Luigi Galvani

Generadores eléctricos

Pila eléctrica

Corriente continua

Teoría de circuitos