

# SEMANA DE LA CIENCIA



Faraday 1791-1867



Tales de Mileto  
620-546 a. C.



Volta 1745- 1827



Arquímedes 287-212 a. C.



Lenz 1804-1865



Guericke 1602-1686



H. Rubens 1865-1922



Ampère 1775-1836



Franklin 1706-1790



Oersted 1777-1851



Galvani 1737-1798

**DE TALES DE MILETO A COCINA MOLECULAR**

**IES Rio Duero.**

**15 y 16 de noviembre - 10 a 14 horas.**

# “DE TALES DE MILETO A LA COCINA MOLECULAR”

## Objetivos

1. Fomentar la curiosidad y el espíritu científico.
2. Potenciar la divulgación y comunicación científica.
3. Mostrar su importancia a la sociedad.
4. Favorecer el comportamiento social de los alumnos.

## Contenidos

1. Experimentos relacionados con varias ramas de la Física y la Química (Óptica, Ondas luminosas y sonoras, Electrostática, Presión, Magnetismo, Electromagnetismo....etc)

## Alumnos destinatarios

1. Alumnos de 6º Primaria
2. Alumnos de Secundaria

## Metodología de la experiencia

Duración de la sesión: aproximadamente entre 1- 1.30 h

Los visitantes irán pasando por los stand, cada uno con experiencias distintas.

En cada stand, alumnos del IES, darán una breve explicación para a continuación realizar las prácticas propuestas.

## Profesorado participante

Profesores de los Departamentos didácticos de: Plástica, Biología y Geología, Física y Química y Tecnología.

# ACREDITACIÓN

## SEMANA DE LA CIENCIA

Alumno:



# EXPERIMENTOS

## ELECTROSTÁTICA

### MESA 1 (4º ESO)

#### 1.- ELECTRIZACIÓN POR FROTAMIENTO

- a) Experimento Tales de Mileto (624-543 a.C.)
- b) Frotación barra y atracción y repulsión de varios objetos. Explicar fenómeno.

#### 2.- ELECTRIZACIÓN POR INDUCCIÓN

- c) Chorro de agua desviado por carga eléctrica.
- d) Electroscopio. Detección de carga eléctrica.

### MESA 2 (2º BAC)

#### 3.- GENERADORES DE VAN DER GRAAF Y WIMSHURST

- a) Generador. ¿En qué consiste?
- b) Acumulación: Botellas de Leiden
- c) Acumulación de cargas en las puntas. Viento electrostático.
- d) Campanas de Franklin.
- e) Pararrayos.
- f) Repulsión de cargas: Pelufos, tiras de papel, muñeca diabólica y confeti, vasos.

# ELECTRICIDAD.

## MESA 3 (Colegio San José)

1.- GALVANI (1637-1798) Historia del descubrimiento de la corriente eléctrica.  
Anca rana.

2.- VOLTA. (1745-1827)

a) Experimento PILA DE VOLTA.

b) Experimento con limones.

# MAGNETISMO

## MESA (1º BAC)

### 1.- LA TIERRA. UN GRAN IMÁN.

- a) Explicar magnetismo de la tierra.
- b) Brújulas se orientan con la flecha hacia el norte. ¿Por qué?

### 2.- DOMINIOS MAGNÉTICOS.

- a) Desorientar brújulas.
- b) Explicar dominios magnéticos. ¿Por qué se desorientaron las brújulas?
- c) Imanes permanentes e imanes temporales.

- a. Magnetizar barra de hierro dulce. Solo se comporta como imán mientras se mantiene dentro de un campo magnético.  
Experimento con barra de hierro, imán y puntas.  
Explicar cómo los dominios se ordenan bajo la acción del campo magnético y vuelven a desorden cuando salen del campo.
- b. Magnetizar barra de hierro en imán permanente. Explicar ordenamiento de dominios.  
Explicar magnetismo de la tierra.  
Experimento con barra de hierro, imán y puntas.
- c. Desmagnetizar barra de hierro. Explicar el desordenamiento de los dominios.
- d. Fluido ferromagnético.

# ELECTROMAGNETISMO

## MESA 5 (2º BAC)

### 1.- CAMPOS MAGNÉTICOS PRODUCIDOS POR UNA CORRIENTE ELÉCTRICA

- a) Experimento de Oersted.** (1777-1851Copenhague ) fue un físico y químico danés, En 1820 descubrió la relación entre la electricidad y el magnetismo demostrando empíricamente que un hilo conductor de corriente mueve la aguja de una brújula.
- b) Experimento de Amper.** André-Marie Ampère (Lyon, 20 de enero de 1775- Marsella, 10 de junio de 1836) fue un matemático y físico francés. Inventó el primer telégrafo eléctrico y, junto con François Arago, el electroimán.  
**En 1820, a partir del experimento de Hans Christian Oersted,** estudió la relación entre magnetismo y electricidad. Descubrió que la dirección que toma la aguja de una brújula depende de la dirección de la corriente eléctrica que circula cerca y dedujo de esto la regla llamada «de Ampère» o de la mano derecha.
- c) Motor de Faraday. Michael Faraday,** FRS (Newington Butt, 22 de septiembre de 1791 - Hampton Court, 25 de agosto de 1867), físico y químico británico que estudió el electromagnetismo y la electroquímica.

### 2.- ELECTROIMÁN

- d)** Explicar que la corriente eléctrica a través de una espira produce campo magnético.
- e)** Construir un electroimán.

# **ELECTROMAGNETISMO**

## **MESA 6 (2º BAC)**

### **1.- INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA**

- a) Campo magnético variable al atravesar genera en ella una f.e.m. o corriente eléctrica inducida.
- b) Sentido de la corriente magnitud de la corriente inducida dependen del campo, de la velocidad y sentido del movimiento.
- c) Experimento con galvanómetro, bobina, iman.  
Ley de Lenz

### **2.- FRENO ELECTROMAGNÉTICO**

- d) Experimento tubo cobre imán.
- e) Rampa coche.

# ENERGÍA DE LAS MOLÉCULAS

## MESA 7 (3º o 4ºESO)

### 1.- EVAPORACIÓN DE MOLECULAS DE UN LÍQUIDO

- a) Se evaporan las moléculas que más energía tienen, lo que implica que se llevan calor, disminuyendo la temperatura general del líquido y del recipiente que lo contiene.
  
- b) Experimento termómetro con alcohol.
  
- c) Experimento botijo.
  
- d) Botella eruptora.

# ÓPTICA

## MESA 8 (3º ESO)

### 1.- REFLEXIÓN.

- a) Láser y botella con agujero.
- b) Holograma rana.

### 2.- REFRACCIÓN

- a) Vaso con agua y flechas o cuerpo sólido

### 3.- CÁMARA OSCURA.

### 4.- ILUSIONES ÓPTICAS

- a) Tubos y manos.

### 4.- POLARIZACIÓN DE LA LUZ. ESTRÉS ÓSEO

# DINÁMICA

## MESA 9 ( 2º BAC)

### 1.- PRINCIPIO DE ACCIÓN Y REACCIÓN

#### PATIO

- a) Cohete de agua.
- b) Cohete de alcohol.

## MESA 9 ( 1º BAC)

#### PABELLÓN

- c) Misión Imposible. (Péndulo en bucle, espiral de Arquímedes)

# SONIDO

## 1.- PROPAGACIÓN DEL SONIDO.

### MESA 10 (CEO CORESES)

- a) Caminando con el sonido. Visualización de las ondas sonoras. CEO CORESES

### MESA 11 ( 1º BAC)

- a) Muelles, diapasones, apagar vela con botella y globo.
- b) Tubo de Rubens.

# PRESIÓN ATMOSFÉRICA

## MESA 12 MB (1º BAC)

### 1.- HEMISFERIOS DE MAGDEBURGO.

a) Otto von Guericke

### 2.- LATA.

### 3.- BOTELLA Y GLOBO, INFLAR.

### 4.-TEMPERATURA DE EBULLICIÓN Y PRESIÓN.

a) Campana de vacío. Ebullición a temperatura ambiente.

### 5.- EXPERIMENTOS DE PRESIÓN

a) Atravesar patata con pajita.

b) Introducir huevo cocido en botella.

# PRINCIPIO DE ARQUÍMEDES

## MESA 13 (CEIP José Galera)

- a) *Objetos que flotan o se hunden. Empuje .*
- b) *Minisubmarino.*

## MESA 14 (3º ESO)

- c) Densidad de disoluciones según azúcar. Botes de refrescos.
- d) Gota aceite entre agua y alcohol.
- e) Agua fría/ agua caliente. Colorear para densidades.
- f) El  $\text{dm}^3$ . Equivalencias.

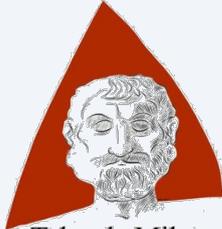
## MESA 15 (2º BAC)

- g) Principio de Arquímedes. (287-212 a.C.) Siracusa SICILIA. Breve historia.
- h) Experimento diablillo. Crear incertidumbre. Explicar funcionamiento.
- i) GLOBO AEROSTÁTICO.

# QUÍMICA

## MESA 16 – 17 – 18

- a) Cocina molecular: Esferificaciones de yogur.
- b) La magia de los colores.
- c) Metales que arden con una pila.
- d) Reacción calorífica-combustible con gominolas.

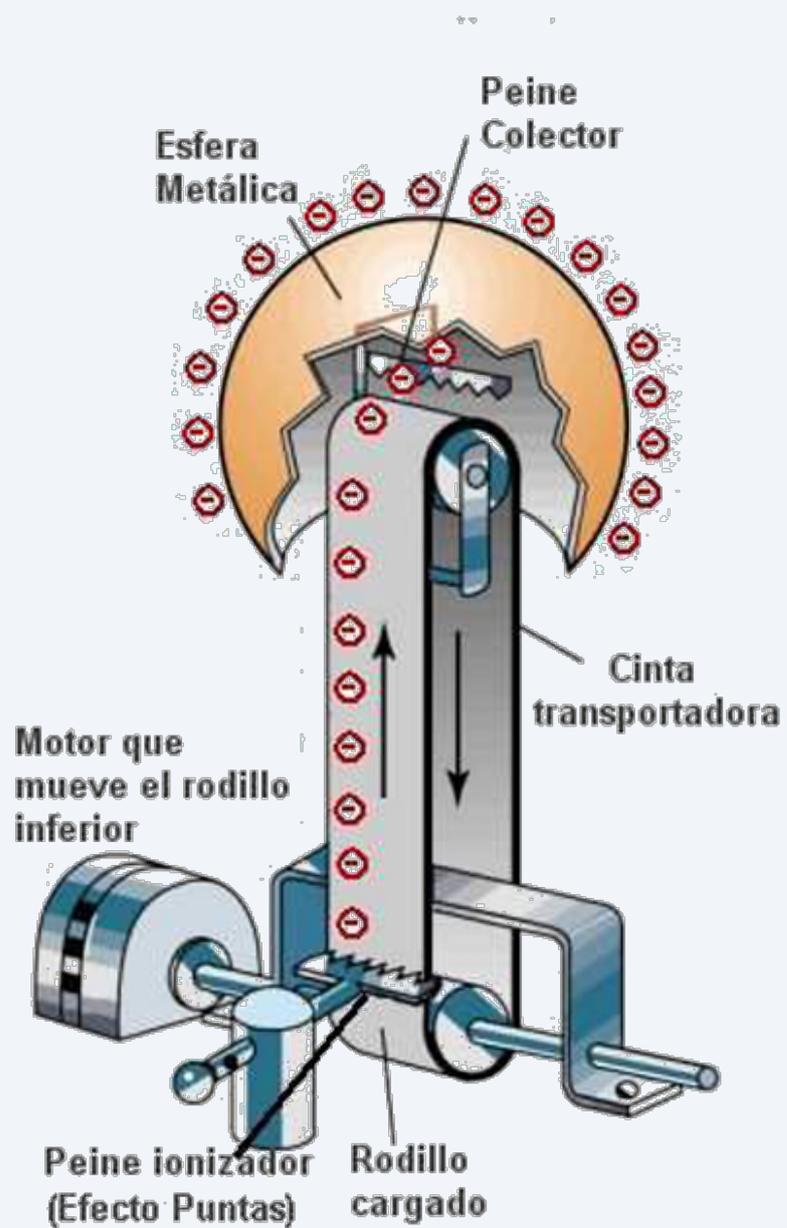


Tales de Mileto  
620-546 a.C.

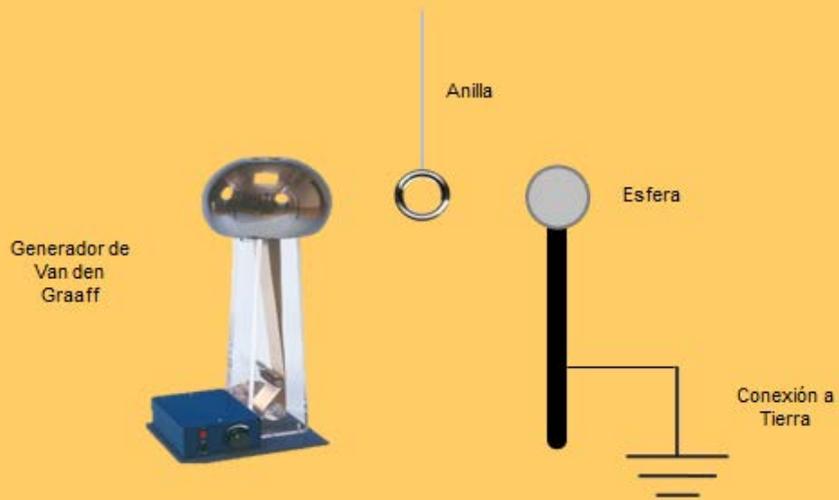
## ELECTROSTÁTICA



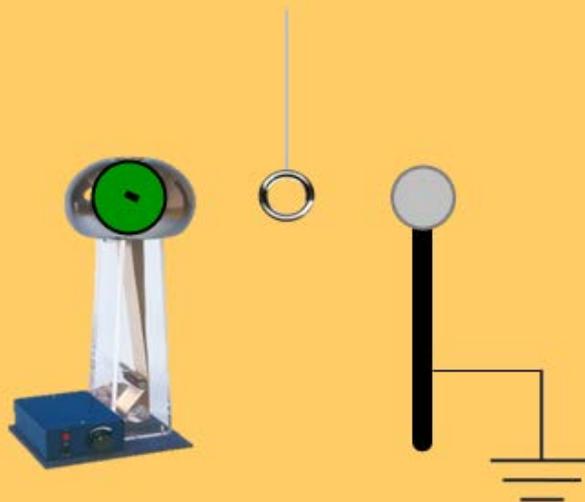
## Generador de Van der Graaff

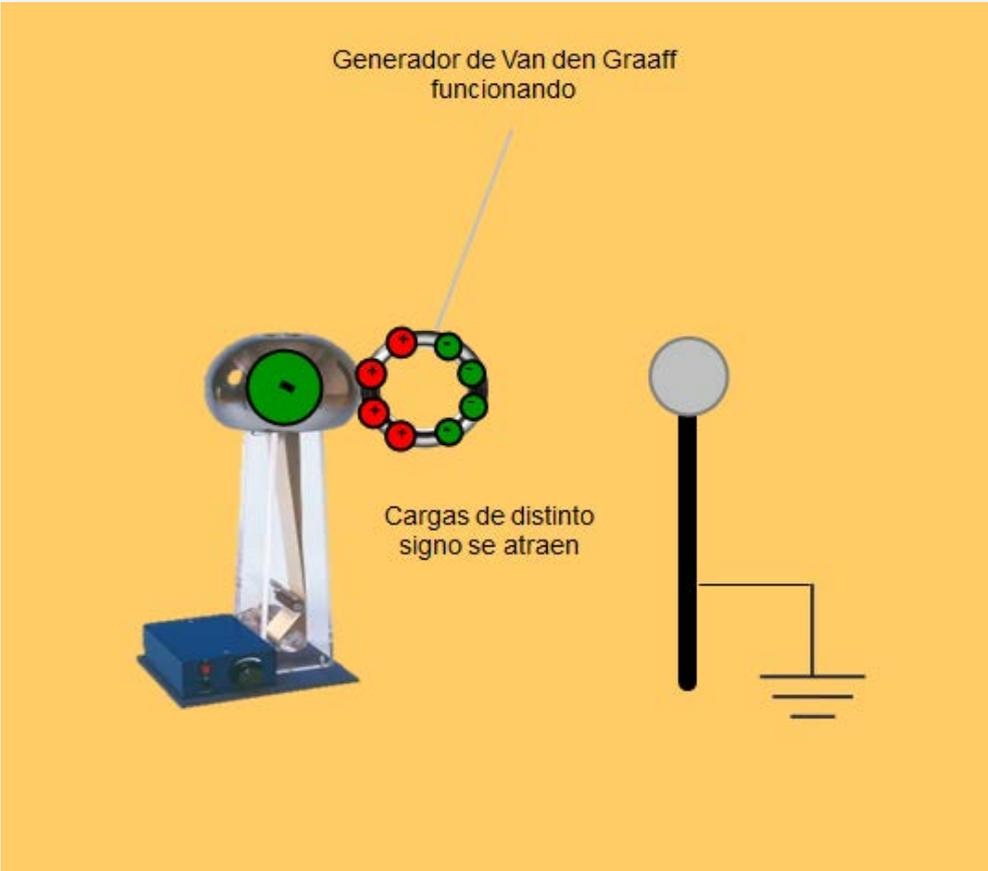
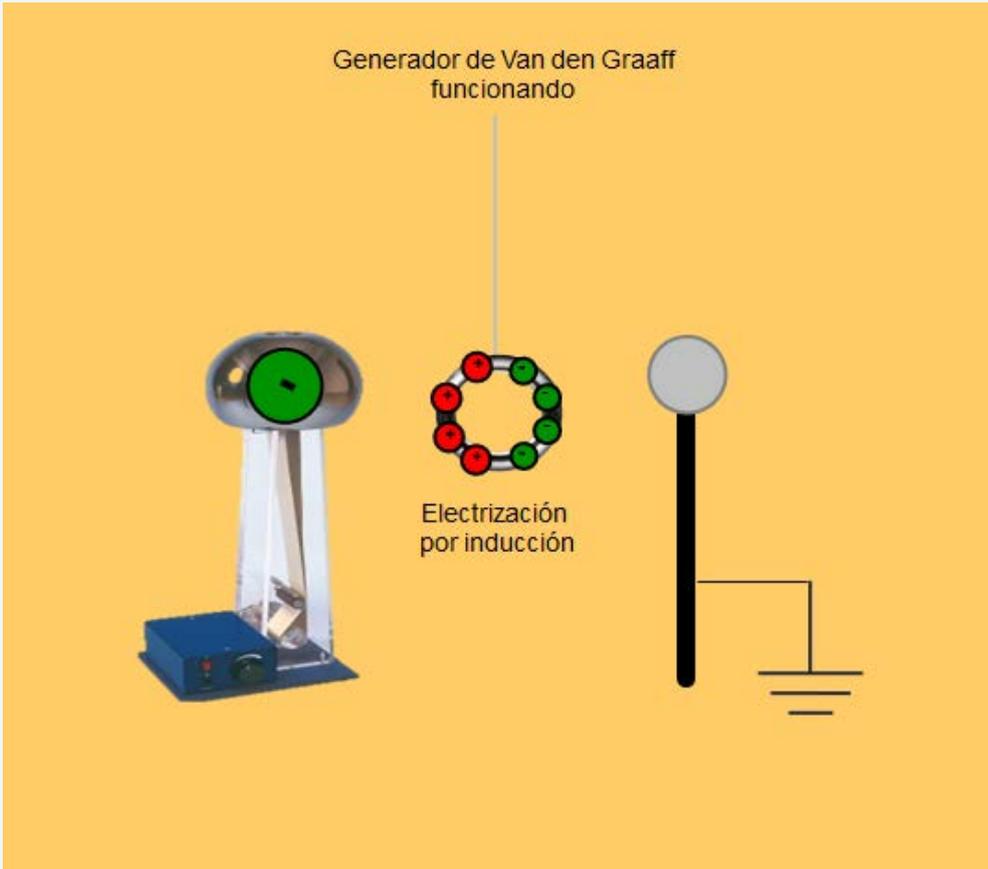


### Cuerpos neutros



### Generador de Van den Graaff funcionando

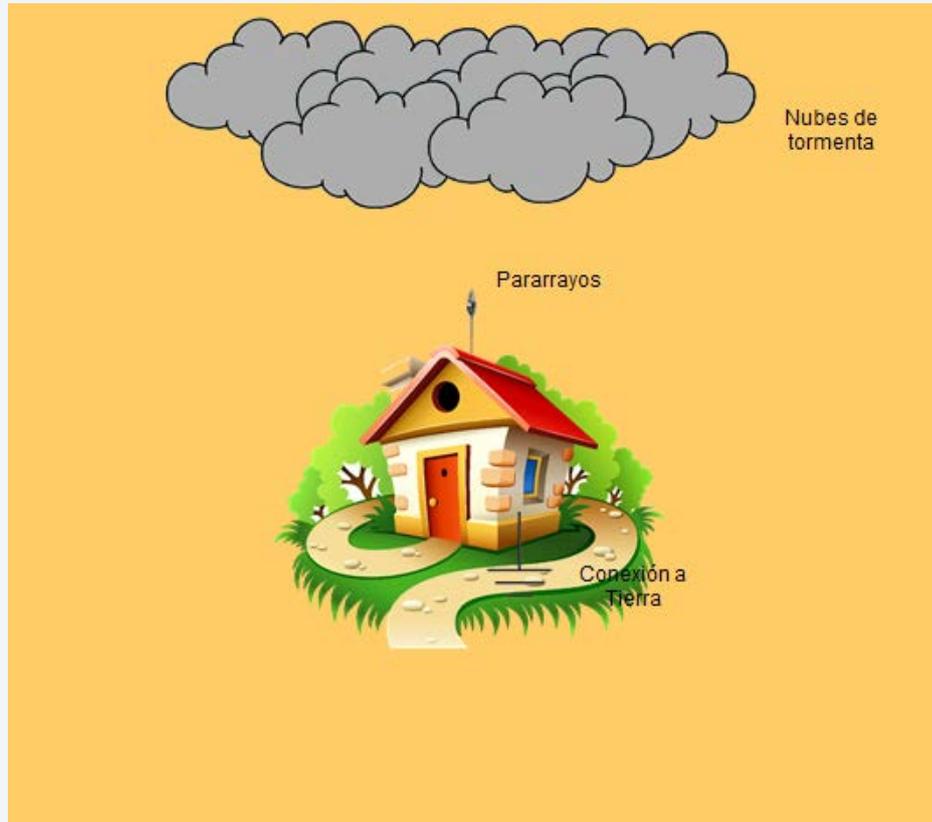


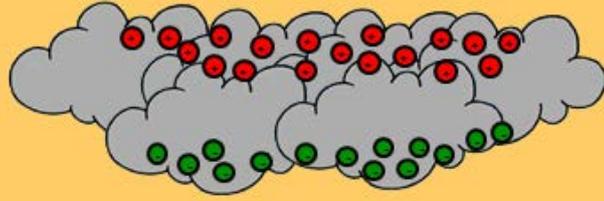


Generador de Van den Graaff  
funcionando



# Pararrayos





Electrización por inducción de la superficie



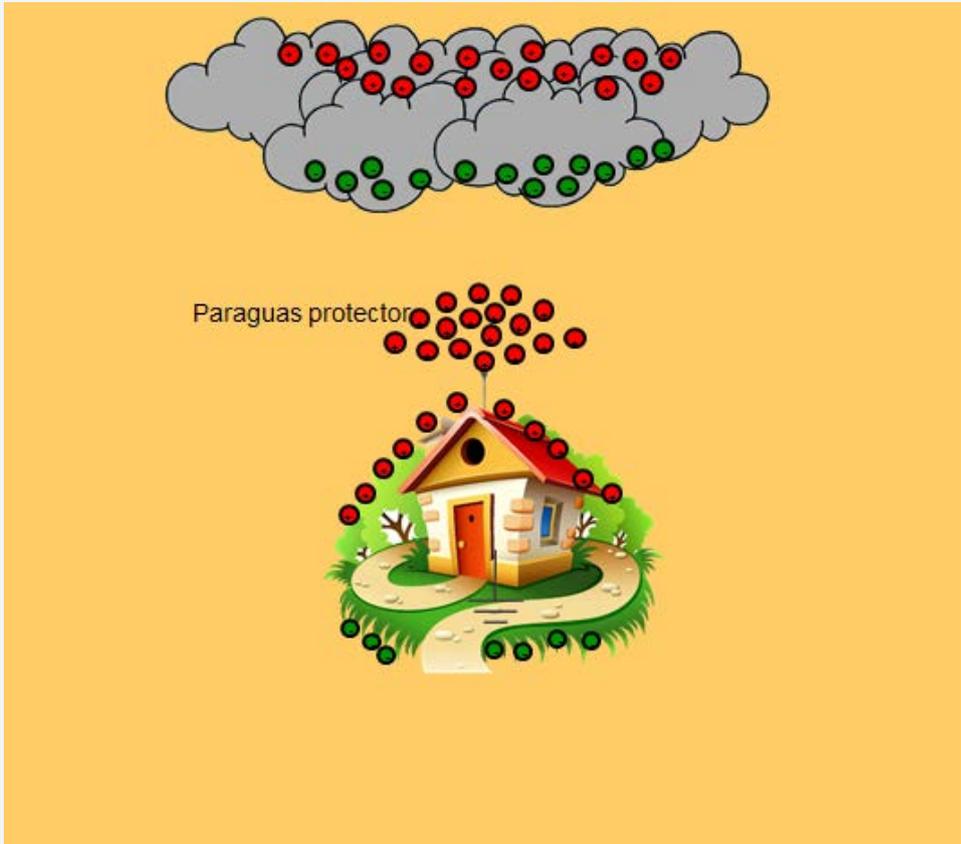
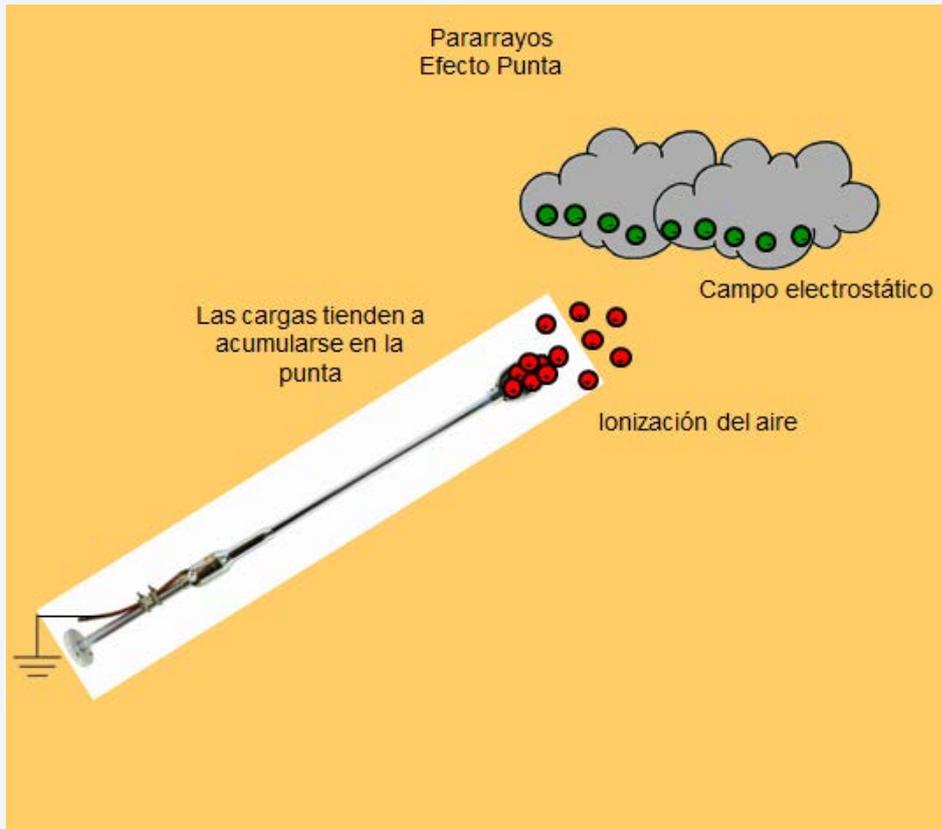
Pararrayos

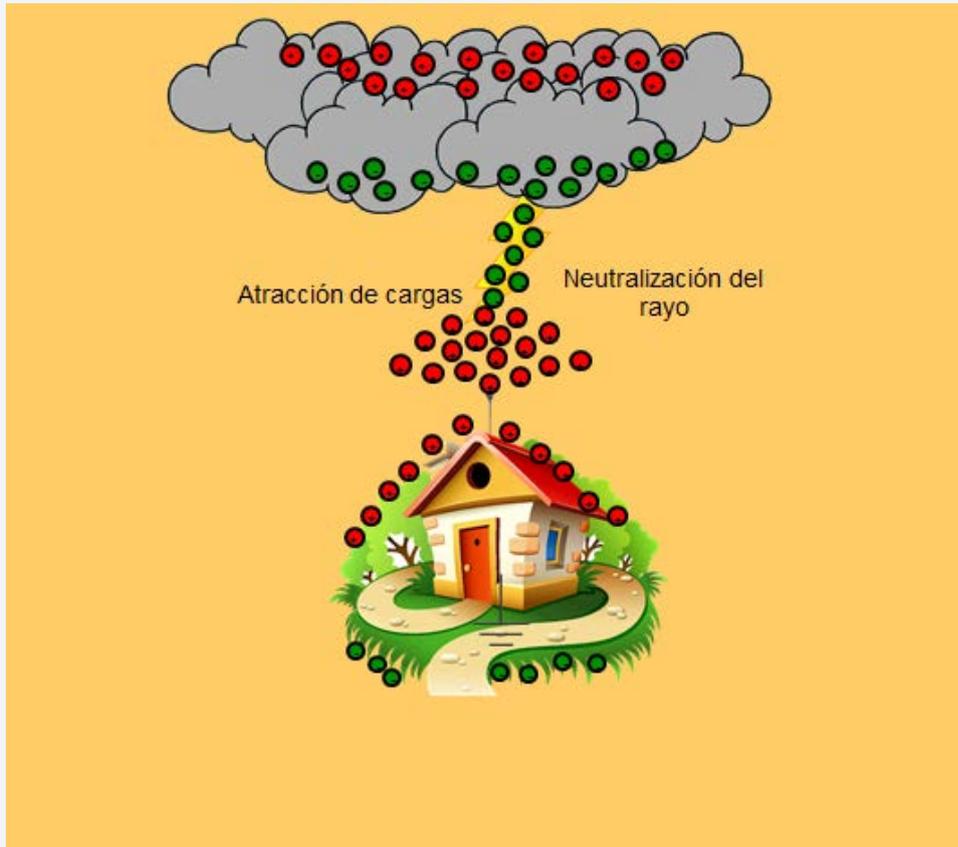
Punta

Cable conductor

Conexión a Tierra







# Lluvia de Confeti

Van de Graaff funcionando



Van de Graaff funcionando



Van de Graaff funcionando



Electrización por contacto

Van de Graaff funcionando

Cargas del mismo signo se repelen

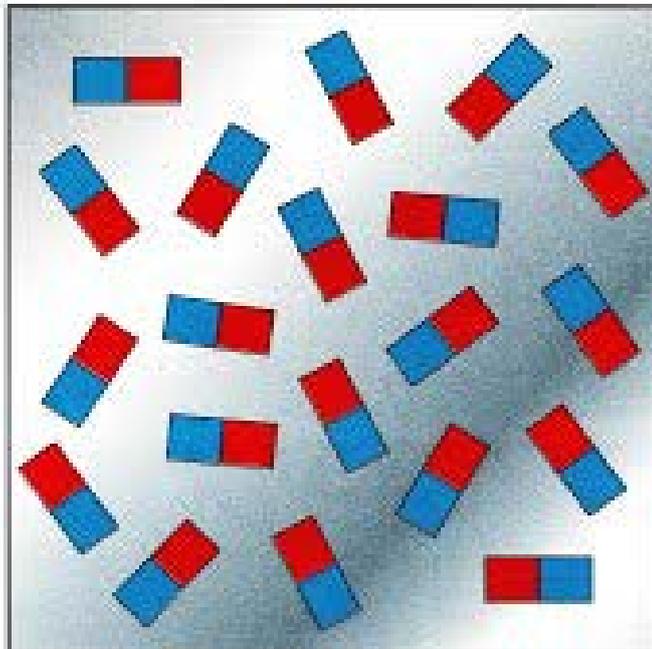


# MAGNETISMO

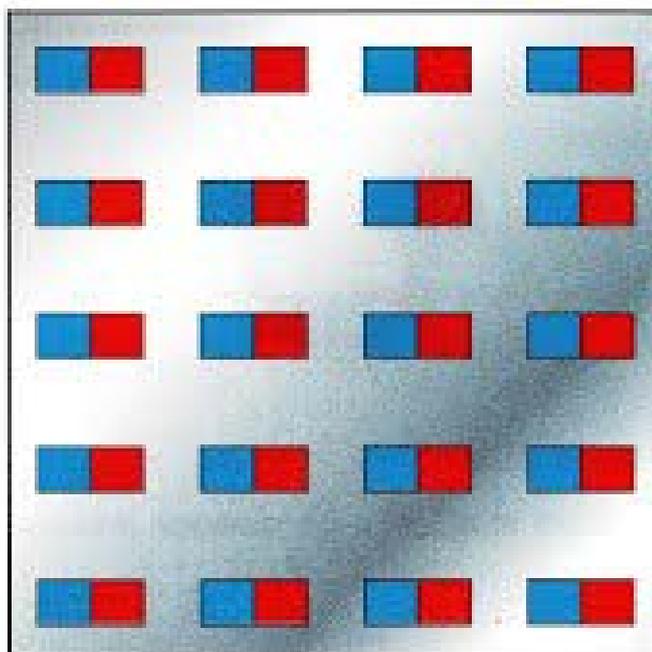
## LA TIERRA.UN GRAN IMÁN



## DOMINIOS MAGNÉTICOS



Imantación



## BRÚJULA ORIENTADA



## BRÚJULA DESORIENTADA

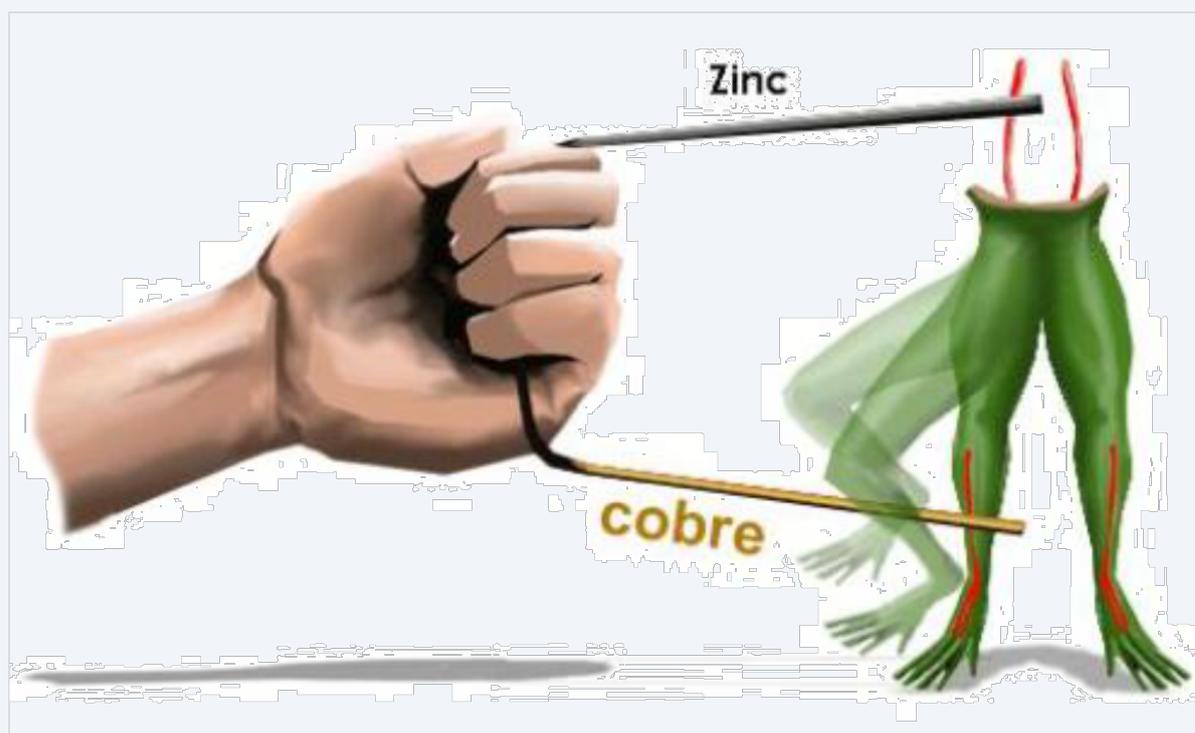


# ELECTRICIDAD

Luigi Galvani



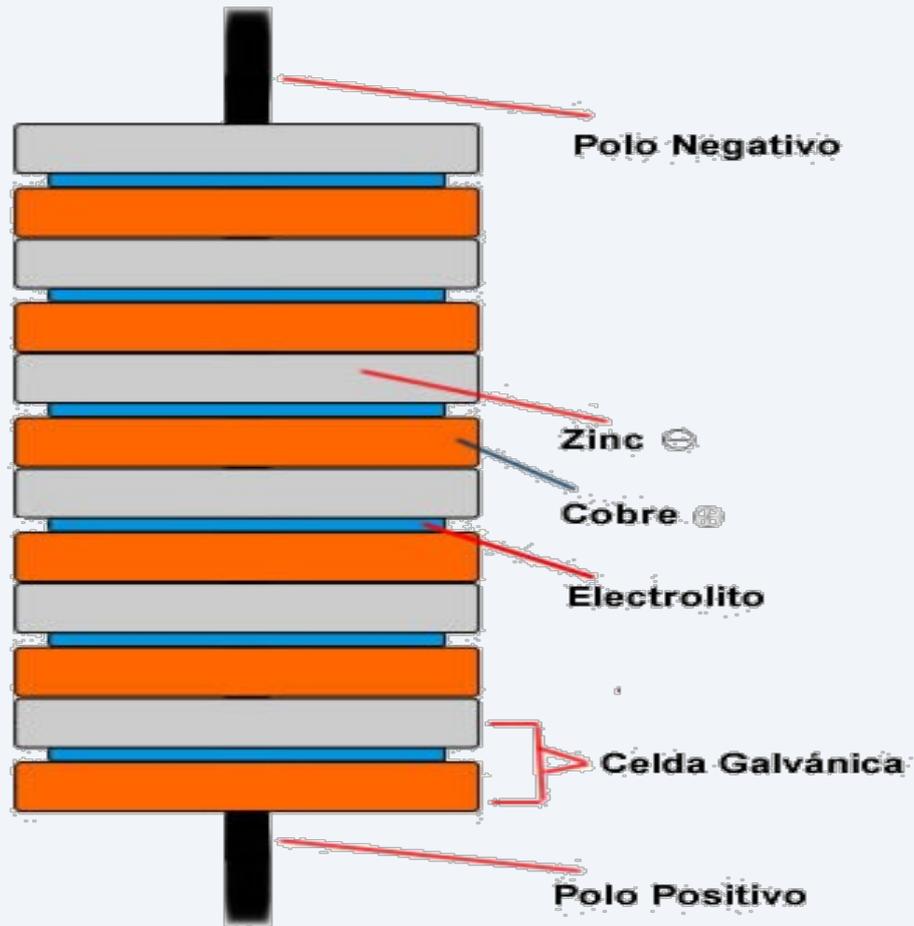
Galvani 1737-1798



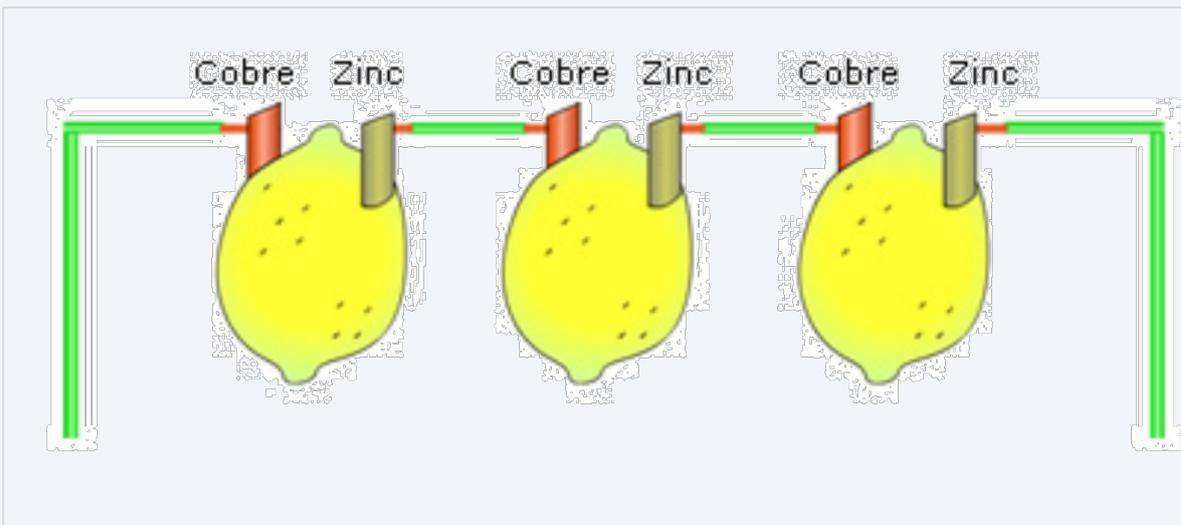
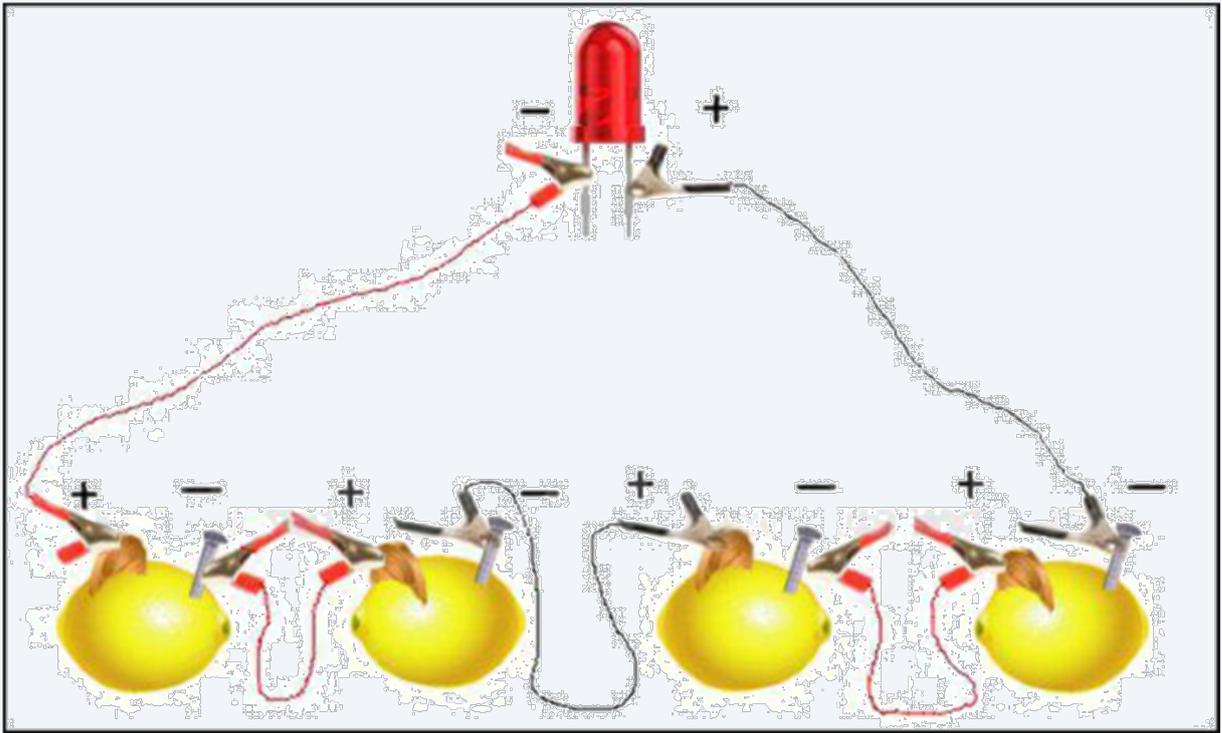
# Alessandro Volta



Volta 1745- 1827



## Batería creada por Alessandro

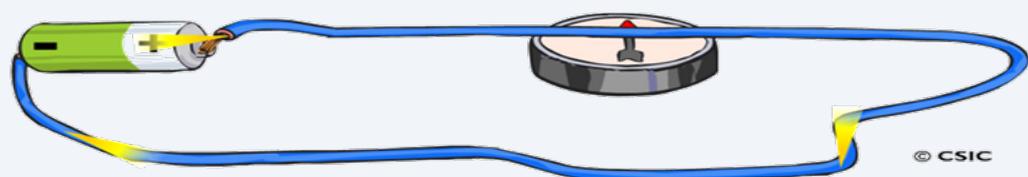
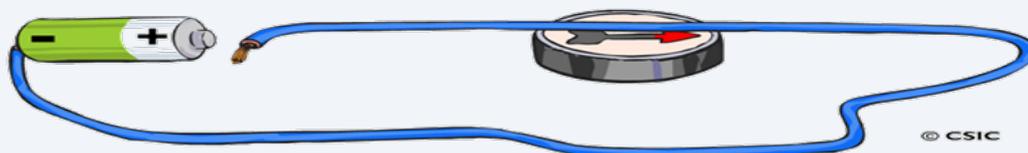
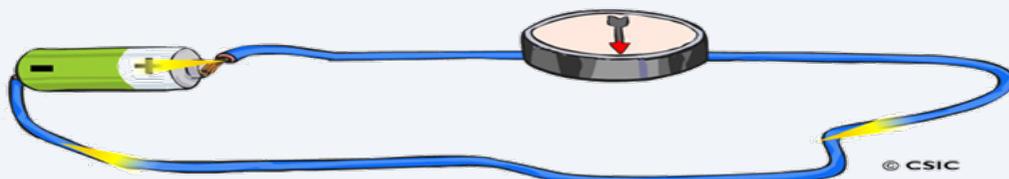
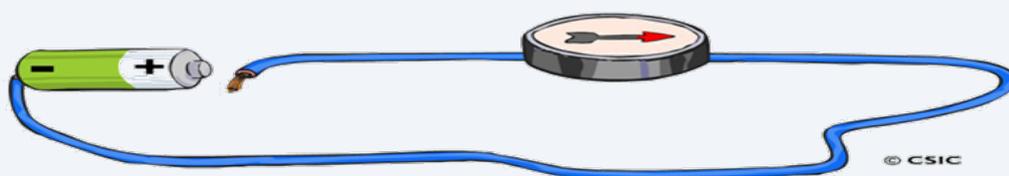


# ELECTROMAGNETISMO



Oersted 1777-1851

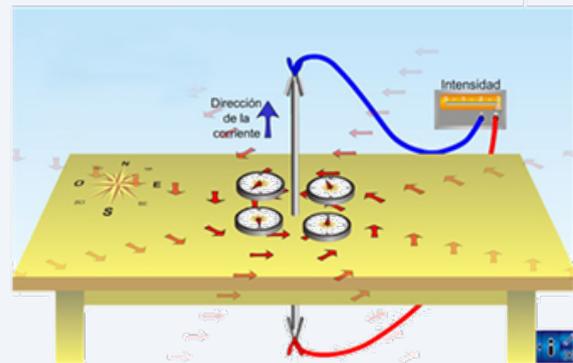
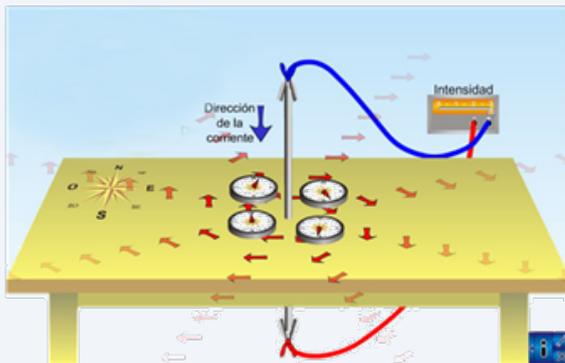
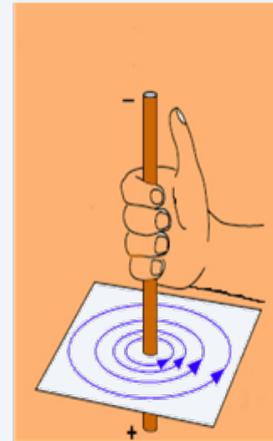
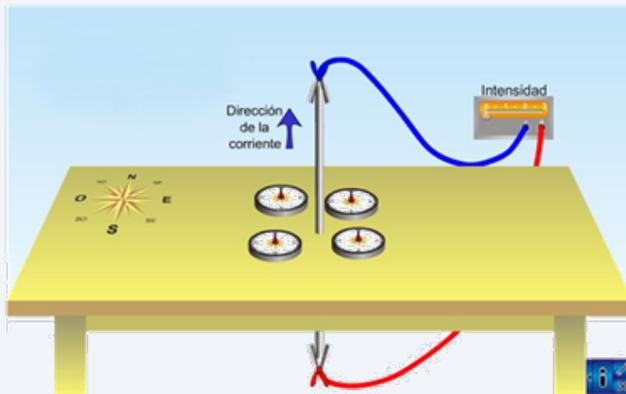
## EXPERIMENTO DE OERSTED



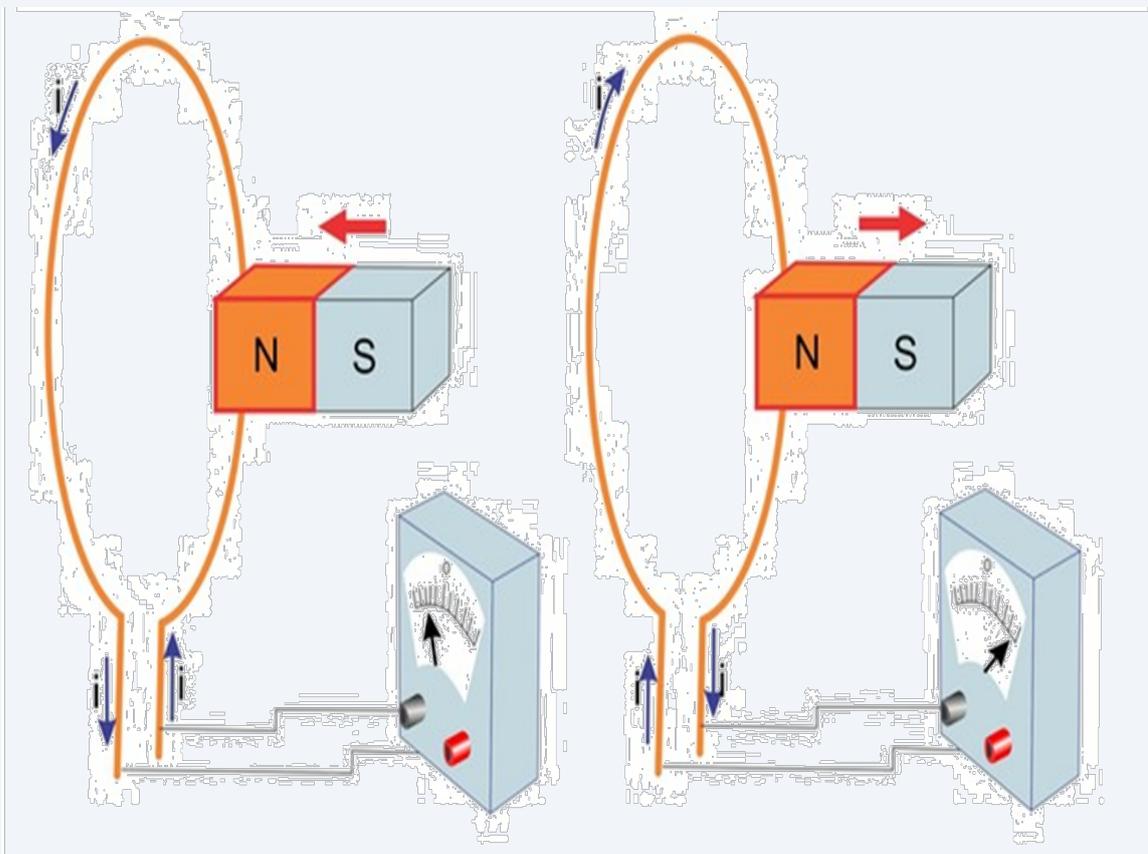


Ampère 1775-1836

# EXPERIMENTO DE AMPER



# Inducción electromagnética

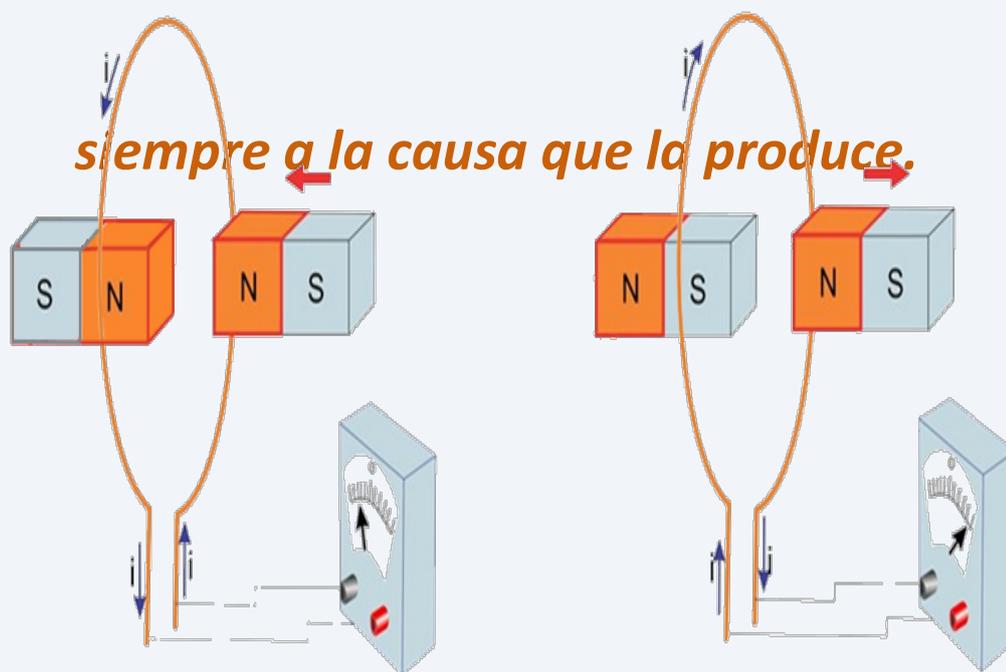


# Ley de Lenz:

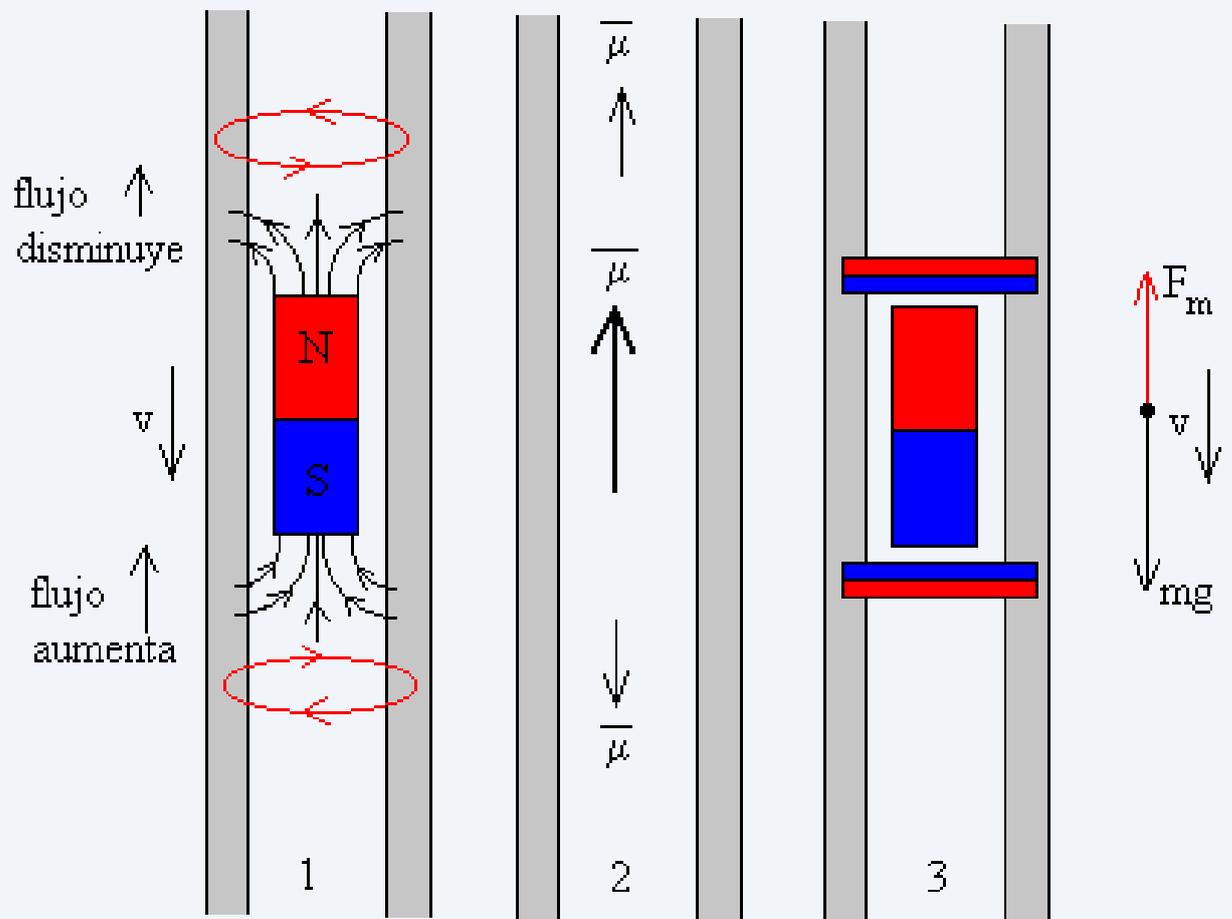


Lenz 1804-1865

***"El sentido de las corrientes o fuerza electromotriz inducida es tal que se opone***



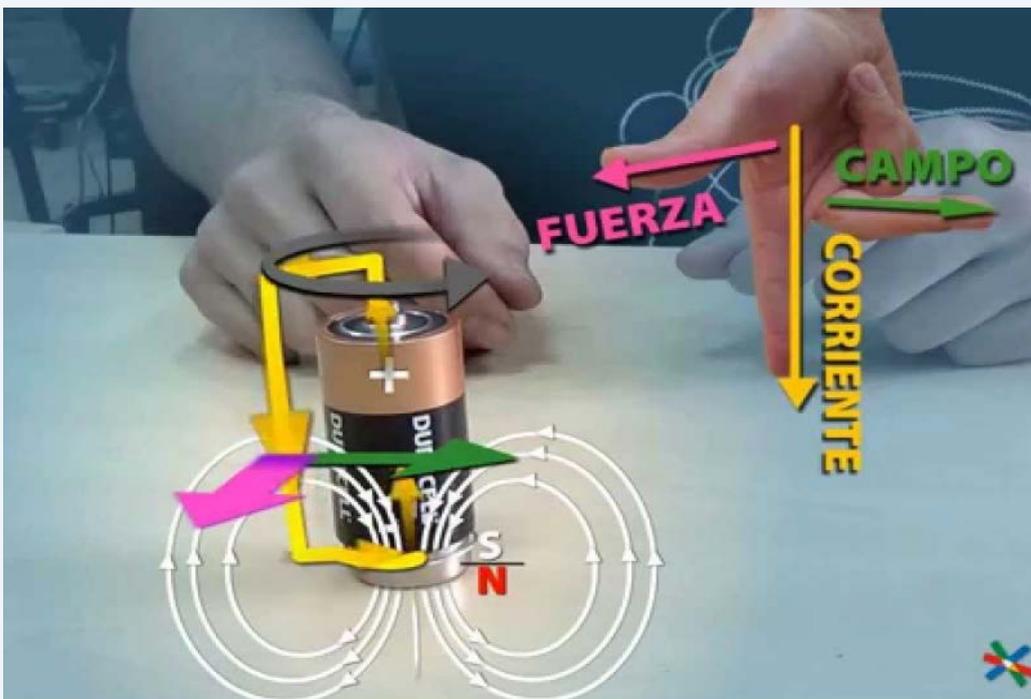
## FRENO ELECTROMAGNÉTICO



# MOTOR DE FARADAY

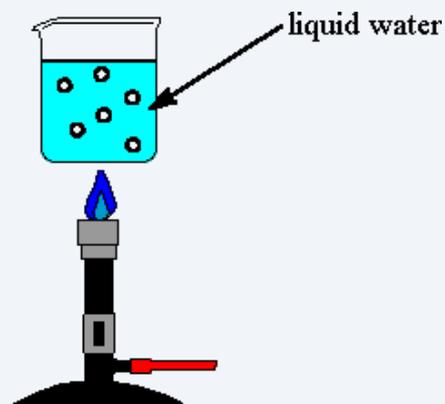


Faraday 1791-1867



# ENERGÍA DE LAS MOLÉCULAS

## Temperatura de ebullición y presión



Un líquido hierve a una temperatura a la que su presión de vapor se iguala con la del gas que se encuentra encima de él.

**El agua hierve a 100°C si la presión atmosférica es 1 atm(760 mm de Hg)**

Si disminuye la presión del gas situado encima, disminuye la temperatura de ebullición.

## Frio por evaporación

El agua se filtra por los poros de la arcilla y en contacto con el ambiente exterior se evapora, produciendo un enfriamiento. La clave del enfriamiento está en la evaporación del agua.

Cuando el agua se evapora necesita energía para que se produzca el cambio de estado de líquido a gas. Esa energía puede tomarla del ambiente, pero también del propio sistema (el agua). Así cuando se evapora una parte de agua extrae energía del sistema y el agua remanente, por tanto, disminuye la temperatura.



## Botella que eructa

- Botella fría
- Moneda

En el congelador las moléculas de aire dentro de la botella disminuyen su velocidad al ser la temperatura baja, lo que significa que aumenta su densidad. **La presión en el interior disminuye.**

Al sacarla la variación de temperatura hará que la velocidad de las moléculas del aire dentro de la botella aumente, se expanda. **Aumenta la presión.**

Como consecuencia del aumento de presión el aire intenta salir de la botella empujando la moneda.....burp

## Termómetro de agua

Agua y un poco de alcohol

- Botella de plástico
- Colorante rojo
- Una pajita
- Plastilina

Al igual que sucede en cualquier termómetro, la mezcla se dilata al calentarse. A medida que la mezcla de alcohol y agua se expande se mueve hacia arriba a través de la pajita.

# ÓPTICA

## REFLEXIÓN DE LA LUZ

CAMBIO DE DIRECCIÓN DE LOS RAYOS DE LUZ AL CHOCAR CON LA SUPERFICIE DE SEPARACIÓN ENTRE DOS MEDIOS CAMBIANTES, REGRESANO AL PRIMER MEDIO



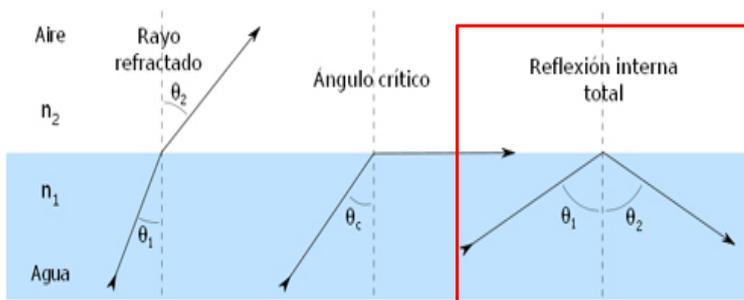
En la reflexión se cumple:

- El rayo incidente, la normal y el rayo reflejado están en el mismo plano.
- El ángulo de incidencia es igual al ángulo de reflexión.



## REFLEXIÓN INTERNA TOTAL DE LA LUZ

Cuando un rayo de luz pasa de un medio de índice de refracción mayor a otro de índice de refracción menor, se puede producir el fenómeno de la reflexión interna total.

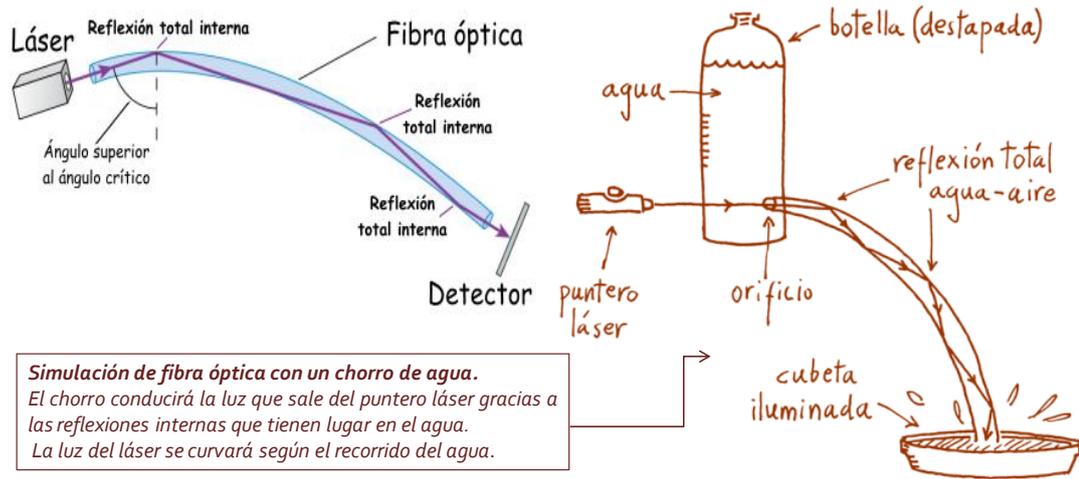


A partir de un ángulo de incidencia, llamado **ángulo crítico** o **ángulo límite**, el rayo refractado deja de serlo y la luz sólo se refleja.

# REFLEXIÓN DE LA LUZ

## APLICACIÓN DE LA REFLEXIÓN INTERNA TOTAL – FIBRA ÓPTICA

La fibra óptica funciona de manera que la luz pasa por dentro de ella haciendo múltiples reflexiones. **La luz viaja por un cable de fibra óptica rebotando contra las paredes de forma repetida.** Cada pequeño fotón (partícula de luz) rebota por la tubería como si fuera un patinador por una pista de hielo.



**Simulación de fibra óptica con un chorro de agua.**  
El chorro conducirá la luz que sale del puntero láser gracias a las reflexiones internas que tienen lugar en el agua.  
La luz del láser se curvará según el recorrido del agua.

# REFLEXIÓN DE LA LUZ

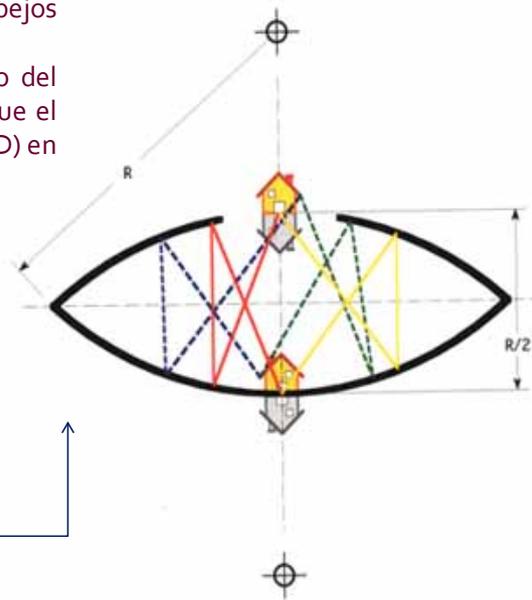
## APLICACIÓN DE LA REFLEXIÓN - HOLOGRAMA REFLECTIVO

El **mirascope** está formado por dos espejos cóncavos, uno frente al otro.

El objeto se coloca en el centro del espejo del fondo. La curvatura de los espejos es tal que el objeto aparece como una **imagen virtual (3D)** en el punto focal del espejo superior.

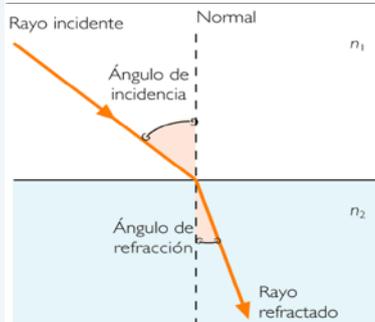


Cuando la luz, desde un punto en el objeto, choca con el espejo de arriba, refleja los rayos de forma paralela. Estos rayos paralelos vuelven a reflejarse en el espejo del fondo para volver a formar un punto situado a la distancia focal del espejo inferior. La parte central de cada espejo, resulta ser el foco del contrario. En el caso del espejo de la parte superior, el orificio central es el punto focal del espejo situado en la parte inferior. El resultado final es que la luz de cada punto del objeto se ensambla formando una imagen en la abertura del espejo superior.



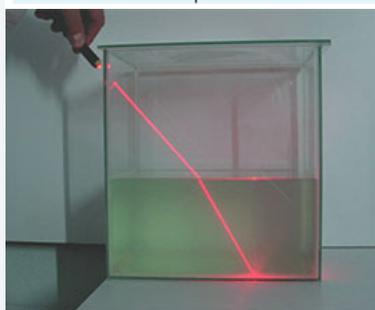
# REFRACCIÓN DE LA LUZ

CAMBIO DE DIRECCIÓN DE LOS RAYOS DE LUZ AL PASAR (OBLICUAMENTE) DE UN MEDIO A OTRO EN EL QUE SE PROPAGA A DISTINTA VELOCIDAD



En la refracción se cumple:

- El rayo incidente, la normal y el rayo refractado están en el mismo plano.
- Si la velocidad de la luz en el primer medio es mayor que la velocidad de la luz en el segundo medio el ángulo de incidencia será mayor que el ángulo de refracción (el rayo refractado cae hacia la normal). Sucedería lo contrario si la velocidad es menor en el primer medio.



Aplicación que permite observar el fenómeno de la refracción cambiando distintos parámetros.  
<http://www.educaplus.org/luz/refraccion.html>

# REFRACCIÓN DE LA LUZ

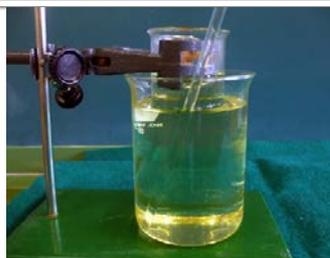
APLICACIONES – LA MAGIA DE LA REFRACCIÓN



## EL ARCO IRIS

La luz conocida como luz blanca, en realidad, es una superposición de diferentes colores que presentan unas longitudes de onda y unas frecuencias específicas.

Cuando un rayo de luz blanca atraviesa un medio transparente (como los prismas o las gotas de agua) se refracta, mostrando a la salida de éste los respectivos colores que la constituyen



## TUBO QUE DESAPARECE

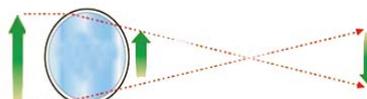
Un tubo de ensayo se hace invisible dentro de un vaso con aceite

Si los índices de refracción son iguales, los rayos de luz no sufren desviación. En este caso el aceite de girasol y el vidrio Pyrex tienen el mismo índice de refracción, por lo tanto este tipo de vidrio es "invisible" cuando se encuentra dentro del aceite.

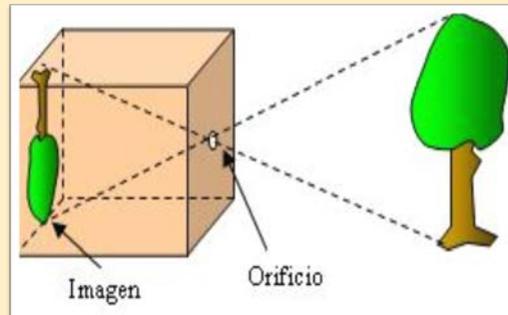


## FLECHAS QUE CAMBIAN DE SENTIDO

Aunque en el papel ambas flechas tienen el mismo sentido, en el caso de la flecha inferior la luz pasa por tres materiales, el aire, el vidrio y el agua, todos con distintos índices de refracción. Cuando se llena el vaso con agua se forma una lente que genera una imagen invertida.

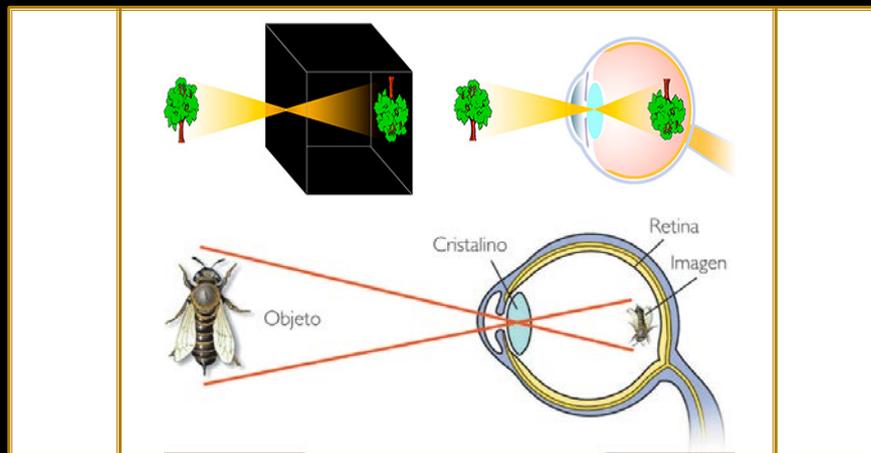


## ¿QUÉ ES UNA CÁMARA OSCURA?



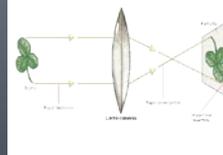
Una cámara oscura es un instrumento óptico que consiste en una caja cerrada a la que se le ha hecho un pequeño orificio (estenopo) en una de sus paredes. Por el orificio entra una mínima cantidad de luz que proyecta, en la pared opuesta, la imagen invertida del exterior.

## ¿CÓMO FUNCIONA? - SIMILITUDES CON EL OJO



La luz se propaga en línea recta. De esa manera, los rayos que proceden de la copa del árbol, al pasar por el orificio, son proyectados hasta incidir en la parte inferior de la pantalla. Lo contrario sucede con los rayos que vienen de la base del árbol (por eso la imagen se invierte).

El ojo tiene una lente convergente (cristalino) que produce el mismo efecto que el orificio de la caja, forma la imagen invertida en la retina.



## DE LA CÁMARA OSCURA A LA FOTOGRAFÍA UN POCO DE HISTORIA

En la antigua Grecia, **Aristóteles** (siglo IV a.C.) ya había descrito el fenómeno que se produce al pasar la luz del Sol a través de los pequeños orificios de una cesta.



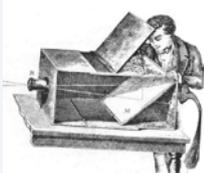
En el siglo X, **Alhacén** (matemático y astrónomo iraquí) aplicó el principio de la cámara oscura para explicar la formación de la imagen en el ojo. Mejoró la cámara oscura al notar que cuanto más pequeño era el agujero más nítida era la imagen. También demostró que la luz entraba en el ojo en lugar de salir de él (que era lo que se creía en la antigüedad).



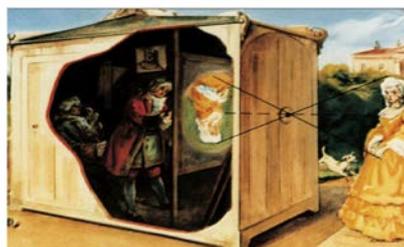
En el Renacimiento (siglos XV y XVI), **Leonardo da Vinci** impulsó el desarrollo de la cámara oscura para profundizar en el estudio de la visión y su uso en la técnica pictórica. Parece ser que fue también en el siglo XVI cuando se comenzó a incorporar lentes a las cámaras oscuras para obtener mayor nitidez en la imagen (**Giovanni Della Porta**).



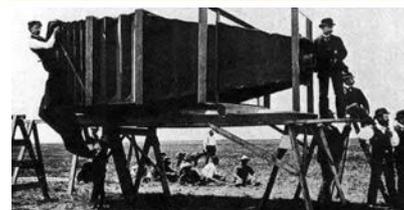
## DE LA CÁMARA OSCURA A LA FOTOGRAFÍA UN POCO DE HISTORIA



Durante los siglos XVII, XVIII y XIX proliferaron las cámaras oscuras, que eran utilizadas principalmente como herramienta auxiliar del dibujo y de la pintura.



En el siglo XIX **Niepce y Daguerre** consiguieron "fijar" la imagen que se proyectaba en el interior de la cámara oscura. Había nacido el papel fotográfico y la cámara estenopeica (lo que sería la primera cámara fotográfica).



Esta es la llamada **cámara Mamut**, la cámara fotográfica más grande del mundo. Se construyó en los Estados Unidos en el año 1900 y su peso era aproximadamente de unos 450 kilos. El tamaño de las placas de cristal eran de 130 X 240 cm.



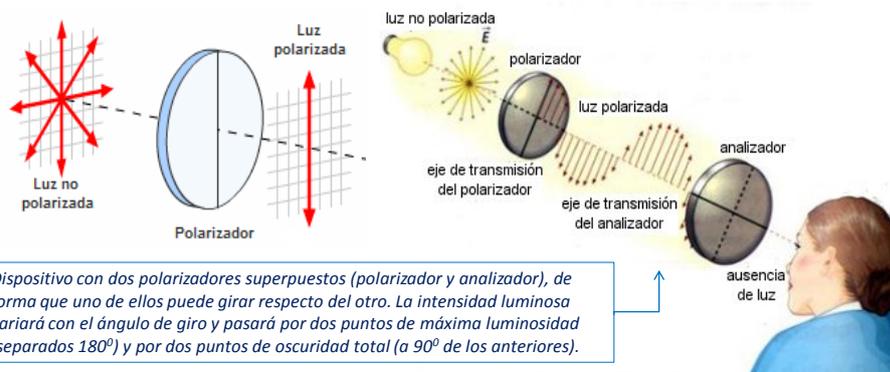
**CÁMARAS ESTENOPEICAS MULTITUD DE DISEÑOS**

# LA POLARIZACIÓN DE LA LUZ

LA LUZ ES UN MOVIMIENTO ONDULATORIO FORMADO POR ONDAS TRANSVERSALES ELECTROMAGNÉTICAS

Las ondas luminosas no suelen estar polarizadas, eso quiere decir que las vibraciones eléctricas y magnéticas de una onda luminosa se producen en varios planos. Utilizando distintos métodos (transmisión, reflexión, refracción) podemos conseguir que la onda vibre en un solo plano.

La luz que vibra en un solo plano se llama luz polarizada.



# LA POLARIZACIÓN DE LA LUZ

APLICACIONES – Pantallas de televisión, ordenadores, móviles...

Nuestro ojo no distingue si la luz está polarizada. Para poder detectarla necesitamos un filtro polarizador, que en función de su orientación la deja pasar o no. Muchos de estos filtros polarizadores los tenemos más cerca de nosotros de lo que nos parece.

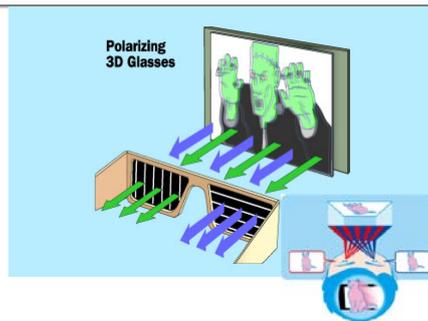


Las pantallas LCD o de cristal líquido de los televisores, móviles, ordenadores, etc. llevan en su interior un filtro polarizador, de forma que siempre emiten luz polarizada. Si colocamos delante de ellos otro filtro polarizador y lo giramos, podemos observar cómo cambia la intensidad de la luz.

## LA POLARIZACIÓN DE LA LUZ

### APLICACIONES – Cine 3D y gafas polarizadas

- Uno de los sistemas que utiliza el **cine 3D** está basado en el uso de la luz polarizada. Consiste en proyectar dos imágenes simultáneas ligeramente desfasadas y con un ángulo de polarización de  $90^\circ$  de una con respecto a otra. Si con cada ojo conseguimos percibir una sola de las imágenes se consigue el efecto estereoscópico y cuando las mezcla nuestro cerebro tenemos la sensación 3D.



- Las gafas de sol polarizadas son también muy útiles para situaciones en las que el sol produce reflejos molestos.
  - Esto sucede muchas veces en la **carretera** y también en algunos deportes (**pesca**).



## LA POLARIZACIÓN DE LA LUZ

### APLICACIONES – Ciencia y tecnología

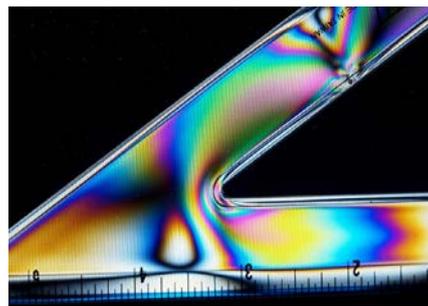


La luz polarizada hace mucho tiempo que se utiliza en el **trabajo científico**.

En **microscopía** se usa para resaltar algunos orgánulos celulares o también en el estudio de los minerales para distinguir mejor sus características.

En ingeniería, se emplea la polarización para el estudio de las tensiones en algunos materiales plásticos. Esto permite localizar las **zonas del material sometidas a mayor estrés**.

La **polarización por birrefringencia** consiste en colocar la muestra a analizar entre dos filtros polarizadores. El primero hace que la luz que pase por la pieza analizada esté polarizada y el segundo descompone la luz.



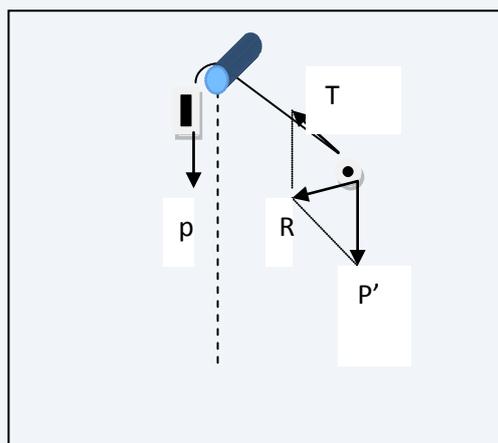
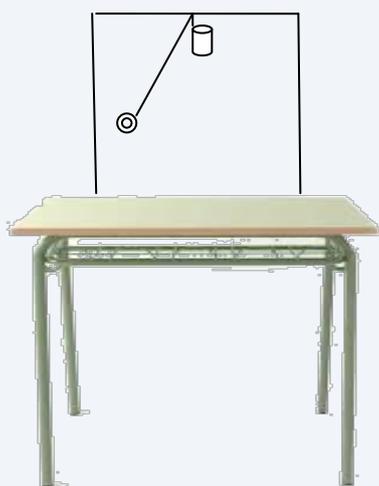
# DINÁMICA

## Cohetes de agua y alcohol (Principio de acción-reacción)

## Misión imposible/péndulo de bucle (Principio Fundamental)

- Cuerda, cuya longitud dependerá de la altura de la estructura que montemos.
- Dos masas (arandelas) una ligera y otra más pesada en relación 1:14.
- Una estructura con una barra horizontal en la parte superior.

Una vez montada la estructura, atamos en los extremos de la cuerda ambas masas, la ligera una arandela y la pesada 14 arandelas idénticas. Colocamos la cuerda sobre la barra de forma que la masa pesada penda en lo alto mientras sujetamos la más ligera formando un determinado ángulo.



Si en ese momento soltamos dejando libre el sistema, la masa pesada cae y el otro extremo de la cuerda (masa ligera) se enrolla alrededor de la barra, dando varias vueltas completas alrededor de ella describiendo una **espiral** (casi una **espiral de Arquímedes**), de forma que la masa pesada no choca contra el suelo(el tablero).

Hemos construido un péndulo y los péndulos funcionan usando la aceleración de la gravedad. Al dejar libre el sistema, el cuerpo pesado se acelera hacia el suelo, aumentando su velocidad.

En nuestro péndulo, la distancia entre el pivote(la barra) y el cuerpo ligero disminuye muy rápidamente al soltar la cuerda. A medida que disminuye, la velocidad del péndulo aumenta y con la velocidad aumentando tan rápidamente, su amplitud se incrementa hasta el punto de realizar varias oscilaciones completas, envolviendo la cuerda alrededor de la barra. Con cada vuelta el rozamiento aumenta, deteniendo la caída del cuerpo pesado.

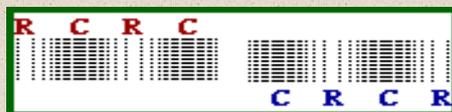
# SONIDO

Una **onda** es una perturbación que se propaga de un punto a otro. Pueden ser **mecánicas** (necesitan un medio para propagarse) y **electromagnéticas** (no necesitan medio de propagación, lo hacen incluso en el vacío). Transportan energía, no materia.

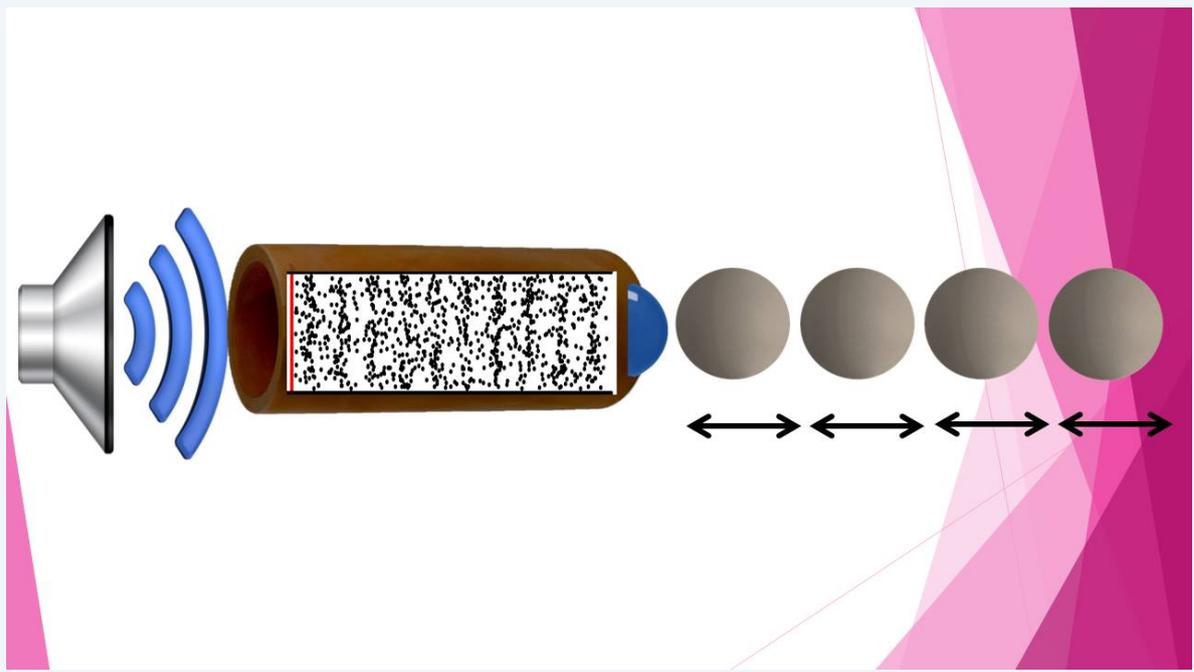
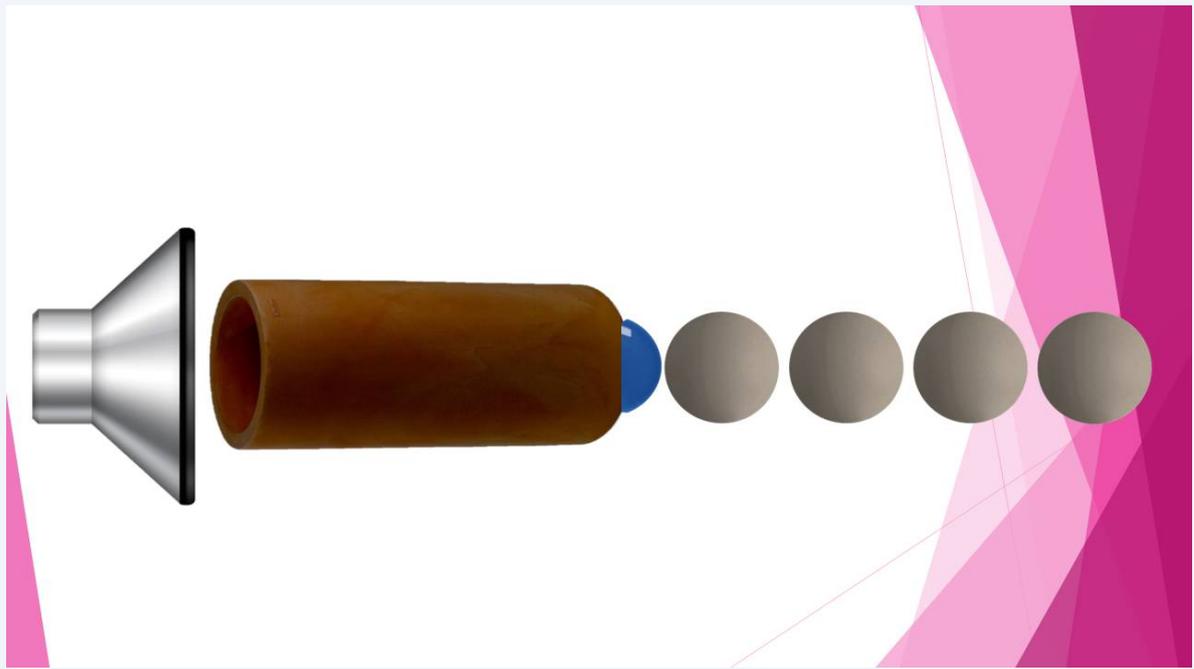
Las **ondas sonoras**, son mecánicas. Surgen por la vibración de un objeto. Cada partícula se mueve alrededor de una posición de equilibrio, en la misma dirección en que se propaga la onda. Se producen compresiones (las partículas del medio se juntan) y enrarecimientos (las partículas del medio se alejan): es lo que se llama una onda de presión.

Igual que cualquier onda, una onda sonora se someterá a ciertos comportamientos cuando se encuentra con el extremo del medio o un obstáculo. Estos comportamientos posibles incluyen **reflexión** en el obstáculo (**eco y reverberación**), la **difracción** alrededor del obstáculo, y la transmisión (acompañado por la **refracción**) en el obstáculo o nuevo medio.

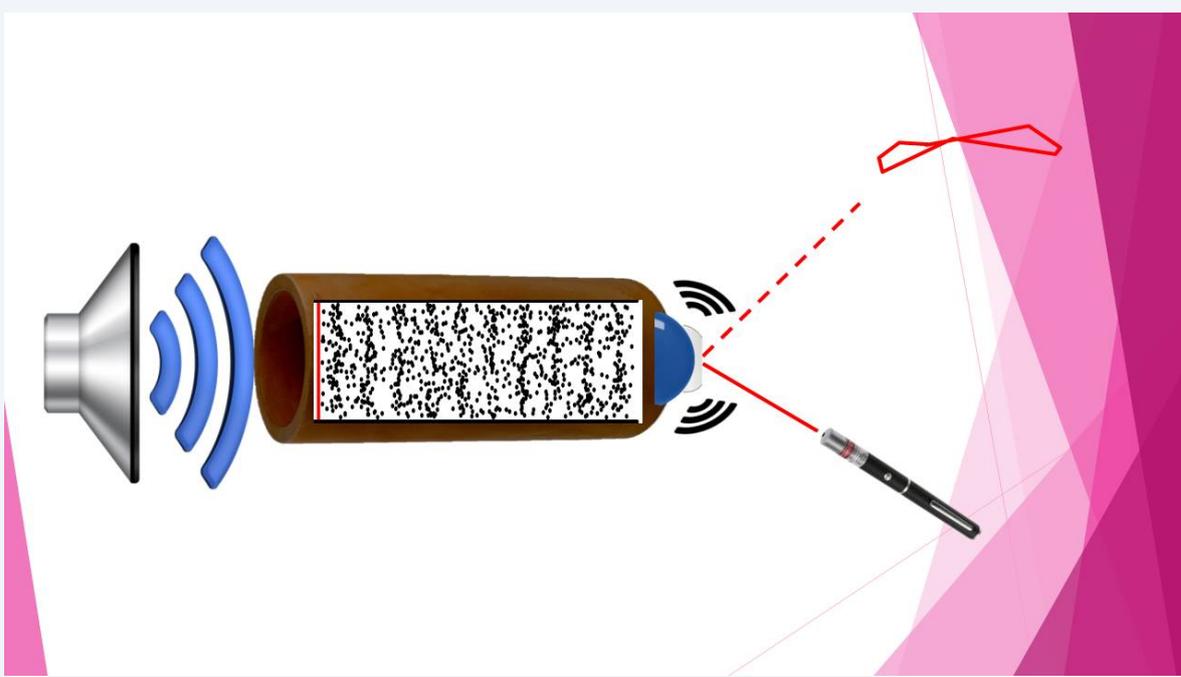
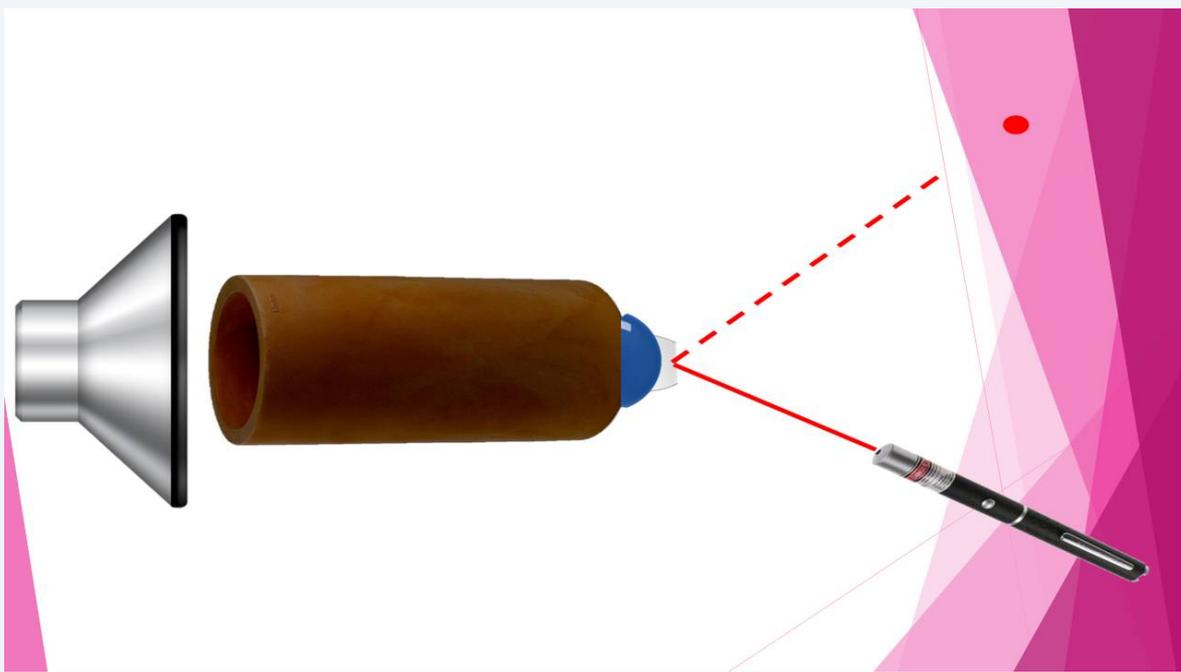
**La interferencia de ondas** es el fenómeno que se produce cuando dos ondas se encuentran durante el viaje a lo largo del mismo medio.



# EXPERIMENTO 1: PING-PONG SONORO



## EXPERIMENTO 2: VISUALIZANDO ONDAS



## Extintor acústico

- Botella de plástico cortada por la mitad.
- Film transparente
- Velas pequeñas

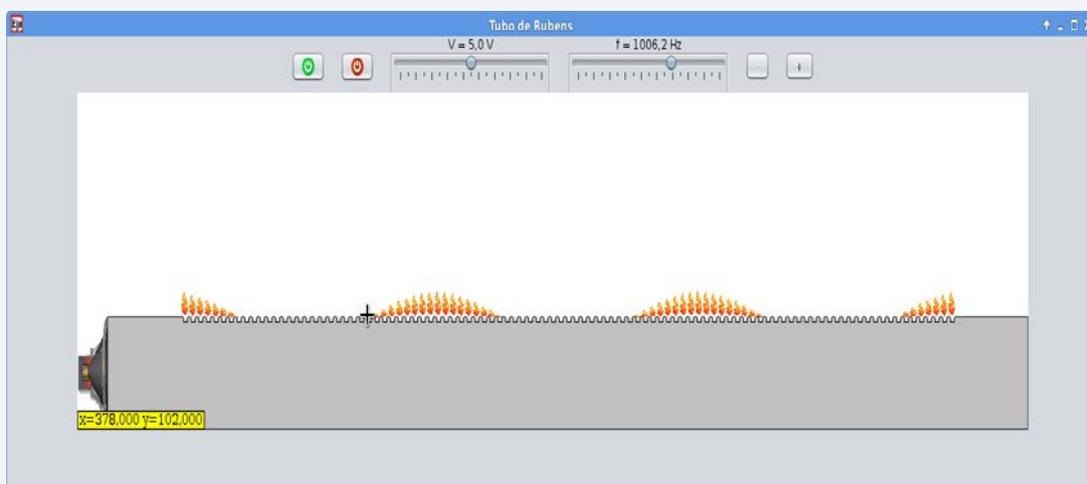
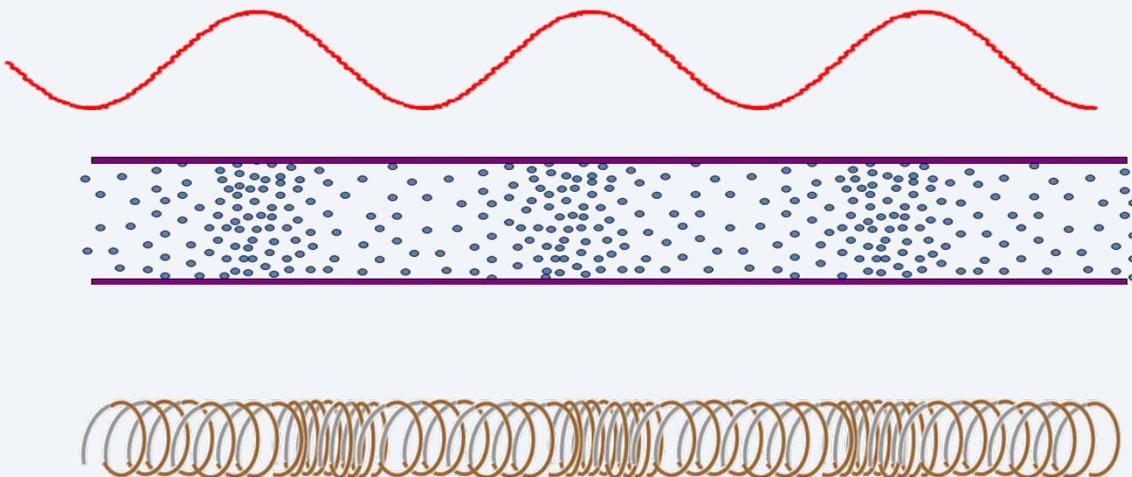
Al hacer vibrar la membrana colocada alrededor de la botella, la perturbación generada, se transmite por el aire generando compresiones/enrarecimientos. Las variaciones de presión causan por un momento muy pequeño que el oxígeno no alimente a la llama y el fuego se extingue.



## Visualizando ondas sonoras: Tubo de Rubens



En el tubo de Rubens (cobre, con orificios y una membrana que vibra produciéndose ondas de presión en su interior) interfieren ondas de igual amplitud y frecuencia) formándose ondas estacionarias en su interior. Las diferencias de presión que se producen se muestran en forma de onda transversal, visualizándolas a través del gas butano que circula por él.



# PRESIÓN ATMOSFÉRICA



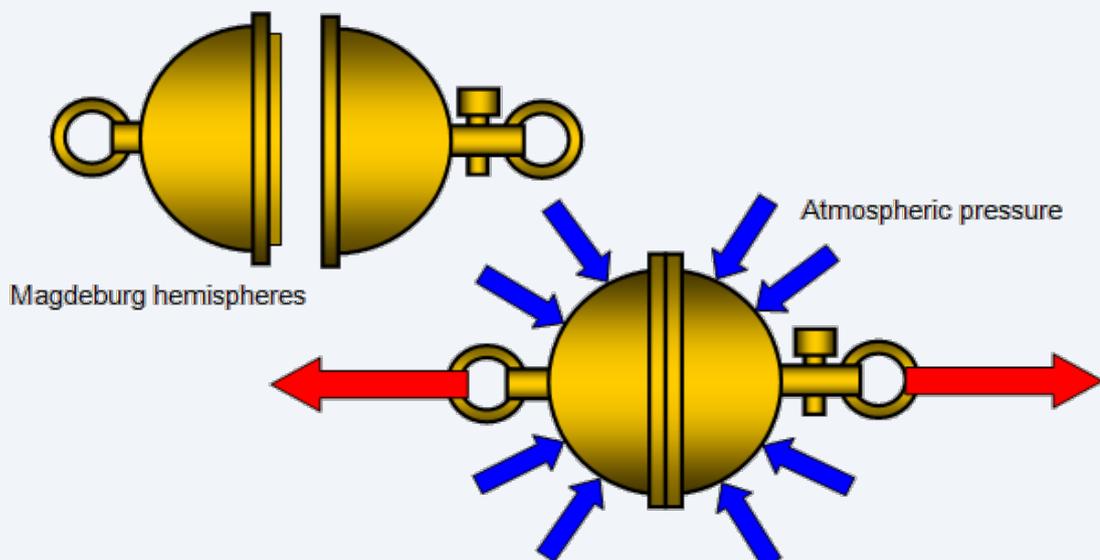
Guericke 1602-1686

## HEMISFERIOS DE MAGDEBURGO.

### Demostración de la existencia de la Patm.

Pocos experimentos científicos han causado tanto asombro como el que realizó el alcalde de Magdeburgo, Otto von Guericke, ante un público entre el que se encontraban el mismísimo emperador y su séquito. Sucedió el 8 de mayo de 1654.

Otto unió dos semiesferas de cobre de unos 50 cm de diámetro y, a través de un orificio, extrajo parte del aire de su interior por medio de una bomba de vacío que él mismo había inventado. Las semiesferas poseían argollas con cadenas para poder tirar de ellas. Tras mucho esfuerzo, dos tiros de ocho caballos cada uno consiguieron separarlas, lo que produjo un gran estruendo. Seguidamente, Otto mostró que si se introducía de nuevo aire en la esfera, las dos mitades podían separarse sin ninguna dificultad.



## **Implosión de una lata.**

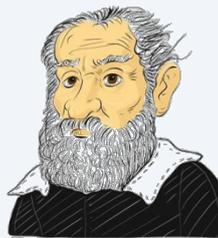
Al calentarla se produce vapor y como según la Ley de Charles el Vol y la  $T^a$  son direct. proporcionales desaloja parte del aire de su interior. Al meterla en agua fría el vapor se condensa y se produce un vacío dentro de la lata con lo cual  $P_{int} < P_{ext}$  la lata no tiene la resistencia adecuada y se aplasta.

## **Meter un huevo en una botella**

Se calienta el aire y se consume el oxígeno apagándose las cerillas. Al enfriarse se produce un vacío y ocurre igual que en el caso anterior. El huevo entra en la botella.

Si queremos sacarlo tendremos que actuar haciendo lo contrario, introduciendo aire que aumente la  $P_{int}$  haciéndola mayor que la atmosférica. No tiene nada que ver con la gravedad pudiendo repetir el exp colocando la botella boca abajo y clavando las cerillas en el huevo.

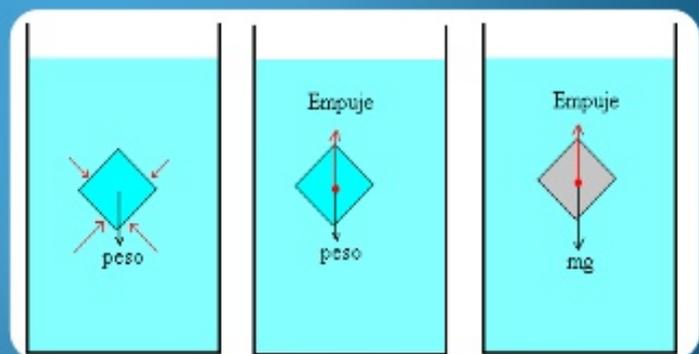
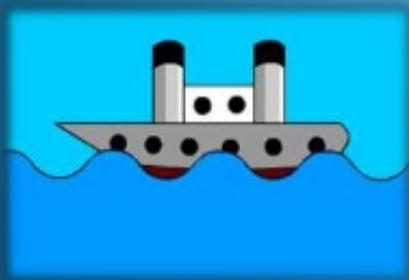
# PRINCIPIO DE ARQUÍMEDES



Arquímedes 287-212 a.C.  
Tr. Herrera de la Cuesta, I.E.S. Río Duero, Zamora

## Principio de Arquímedes

Todo cuerpo sumergido en un fluido experimenta una fuerza de empuje vertical, hacia arriba, que es igual al peso del líquido desplazado



## ¿FLOTA O SE HUNDE?



### DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

- En primer lugar dejaremos una canica en la superficie del agua.
- Observamos que la canica atraviesa el agua y se deposita en el fondo.
- Después, dejaremos bolas de corcho en la superficie del agua y vemos que se quedan flotando sobre ella, independientemente del tamaño.

## ARQUIMEDES Y EL EMPUJE



## DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

Llenamos completamente el vaso de canicas y vemos cómo pasa de estar flotando con el agua al borde del continente a hundirse en el fondo de la pecera.

## MINISUBMARINO



### DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

- Si inflamos el globo que tiene dentro el submarino, éste desaloja gran parte del agua que tiene dentro, el submarino pesa menos y asciende a la superficie de la pecera.
- Esto se debe a que la fuerza que ejerce el peso del submarino es menor que la fuerza de empuje del agua.

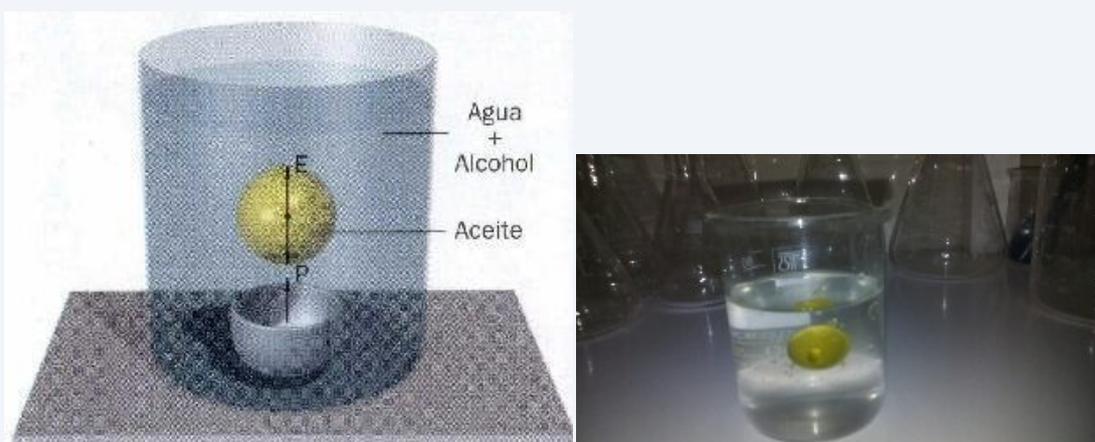
## LA ESFERA DE ACEITE INGRÁVIDA (GOTA SUBMARINA)

Siempre pensamos que los líquidos no tienen forma "propia", pero eso no es así: la forma natural de todo líquido es la de una esfera. Generalmente la gravedad lo impide y hace que adopten la forma del recipiente donde se vierten.

La razón teórica de que las gotas sean esféricas es que, todo sistema físico tenderá a alcanzar aquella situación estable, que le haga poseer la mínima cantidad de energía. Un mínimo que está asociado, en este caso, a una ventajosa **relación superficie/volumen**. Por eso, tomará la forma que le permita tener la mayor cantidad de volumen de materia contenida, con la menor superficie posible. Sin embargo las gotas, en realidad..... **sólo son esféricas en el vacío**, o lo que es lo mismo, en ausencia de **fuerzas exteriores**.

En el espacio, los líquidos tienen una forma esférica, ya que la atracción de la Tierra o de otro astro es despreciable. Pero también podemos observar este fenómeno en la Tierra, utilizando para ello tres líquidos de diferentes densidades: agua ( $1 \text{ g/cm}^3$ ), aceite ( $0,92 \text{ g/cm}^3$ ) y alcohol ( $0,79 \text{ g/cm}^3$ ).

El aceite flota en el agua porque es menos denso, pero se hunde en el alcohol porque es más denso. Por consiguiente, puede prepararse una mezcla de agua y alcohol, en la cual dicho aceite ni flote ni se hunda hasta el fondo.



## DENSIDAD DE DISOLUCIONES SEGÚN AZÚCAR.

### Bebidas azucaradas

¿Por qué latas de distintos tipos de bebidas se hunden y otras flotan en agua?

Aunque las latas tienen exactamente el mismo tamaño y el mismo contenido en volumen, hay un factor que las diferencia: el azúcar.

Todo lo que consumimos hoy en día contiene azúcar tanto en comidas como dulces, aperitivos... también contienen muchísima azúcar las bebidas y refrescos.

El azúcar incrementa la densidad del líquido y esto afecta a su flotabilidad.

En cambio, el refresco sin azúcar (light o zero) requiere una cantidad muy inferior de edulcorante y por ello su densidad es prácticamente idéntica a la del agua, por eso se queda cerca de la superficie.



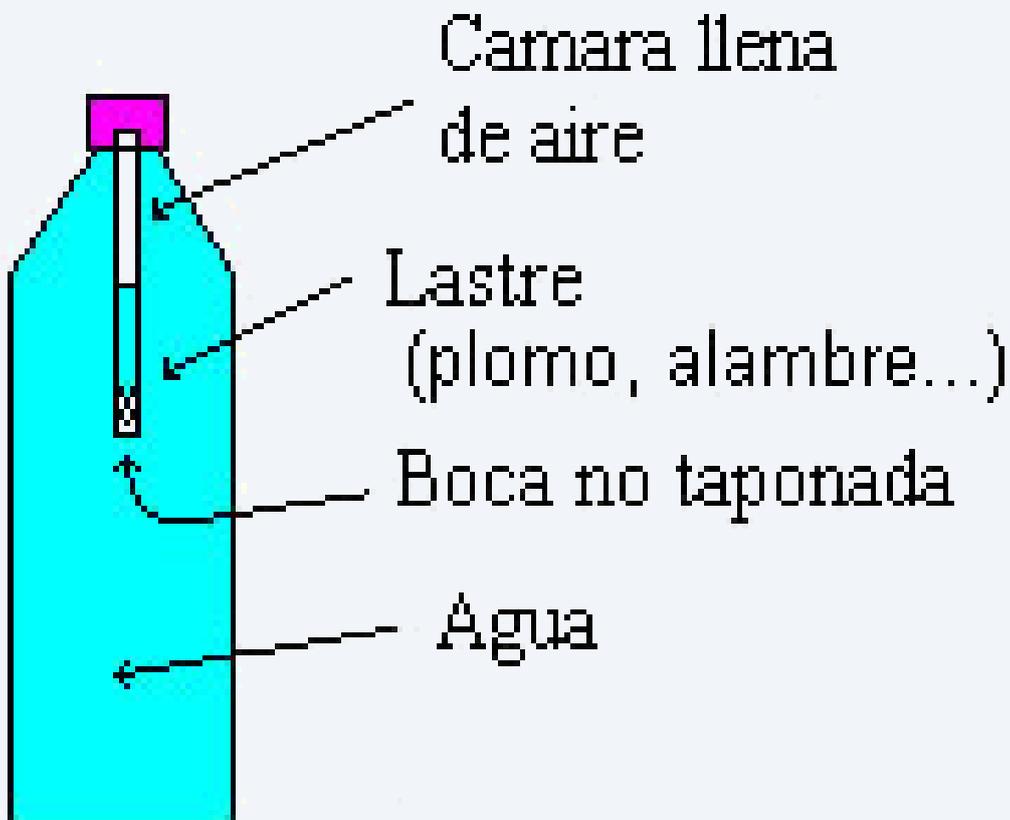
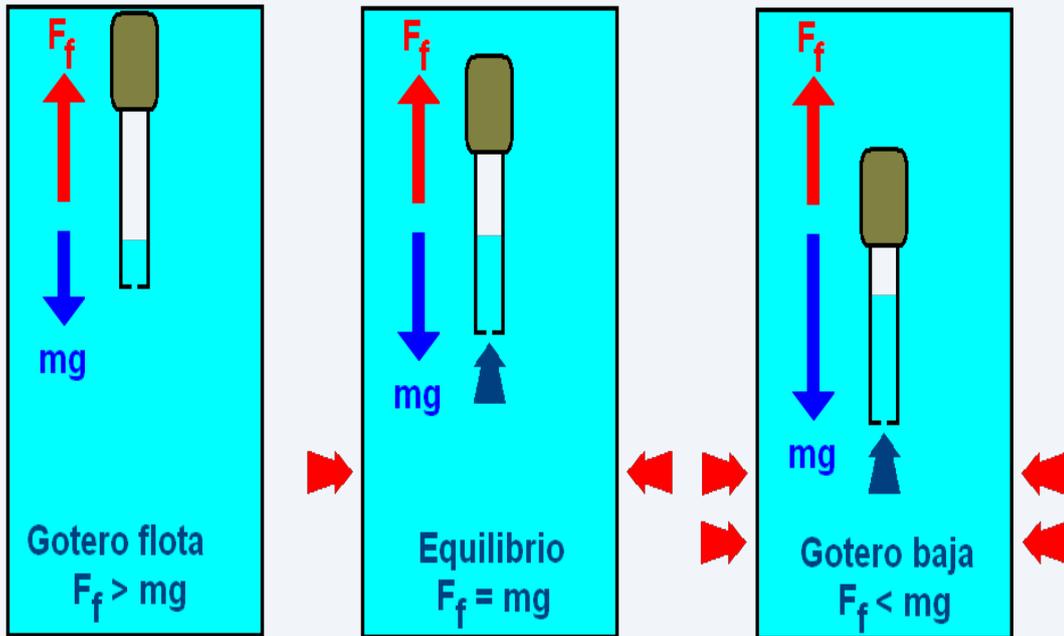
Se hace una comparativa de la cantidad de azúcar que contienen algunas de estas bebidas traducido a terrones de azúcar blanco (aproximadamente 4 g /terron)

- Refresco de cola: 35 gramos de azúcar..... 9 terrones
- Refresco de limón: 42 gramos de azúcar..... 10 “
- Bebida isotónica: 26 gramos de azúcar..... 6 “

Teniendo en cuenta que la dieta de una persona adulta de 2.000 Kcal no se deben superar los 30 a 50 gramos de azúcar por día, simplemente tomándonos una lata de algunos de los refrescos indicados anteriormente, casi estaríamos superando esta cantidad. Y, evidentemente, sin incluir otros productos y alimentos con azúcar que consumiríamos en el resto del día.



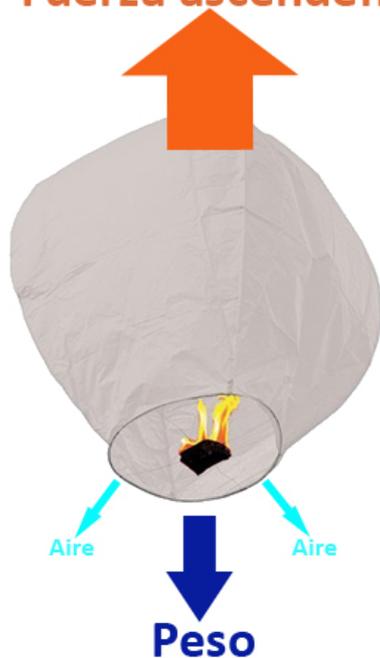
## DIABLILLO DE DESCARTES



**Ludi3n**

# GLOBO AEROSTÁTICO

Fuerza ascendente



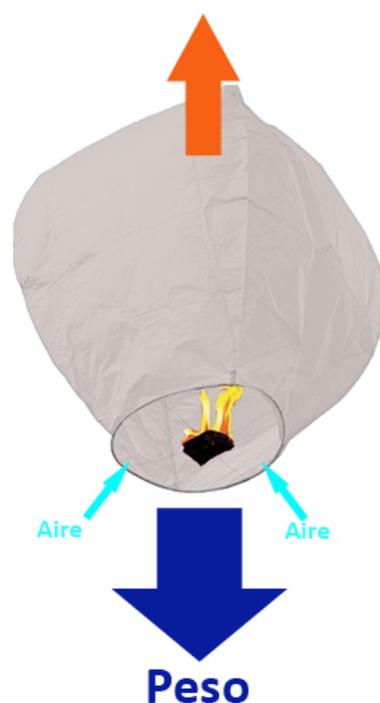
## ASCENSO

El quemador calienta el aire del interior del globo.

El aire se expande y alrededor de una cuarta parte del aire caliente abandona el globo por la base.

El peso total se reduce hasta ser menor que la fuerza ascendente y el globo se eleva.

Fuerza ascendente



## DESCENSO

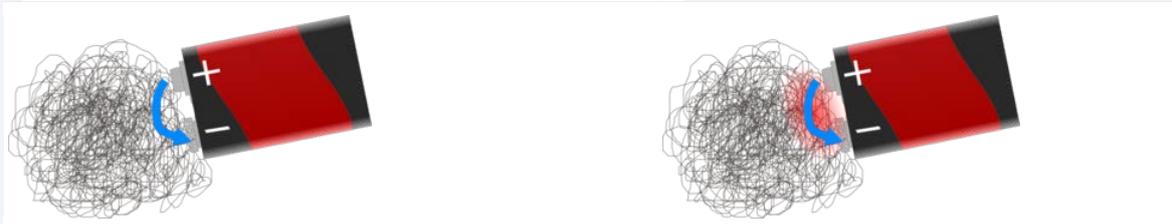
El quemador se apaga y el aire contenido en el globo se enfría y disminuye su volumen, lo que provoca que entre aire nuevo en el globo.

El peso total aumenta hasta ser mayor que la fuerza ascendente y el globo desciende.

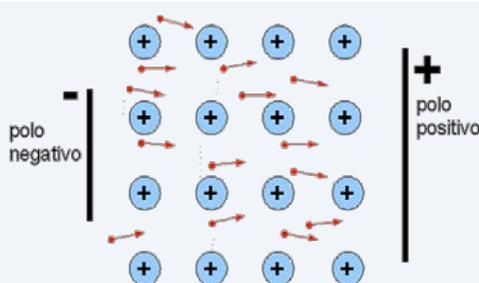
# QUÍMICA

## CÓMO QUEMAR ACERO CON UNA PILA

La resistencia de los alambres de acero muy finos que forman la lana de alambre es lo suficientemente bajo como para permitir una corriente muy grande pueda fluir cuando se toca la batería a ellos, esta gran corriente calienta los cables a más de 700 grados Celsius, al igual que la corriente que fluye en un anillo de cocina o una bombilla.



A esta temperatura el hierro va a reaccionar con el oxígeno del aire con bastante rapidez en una reacción química para formar **óxido de hierro** ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) ¿Cómo es eso posible que ocurra esto? Cuando el hierro o el acero se oxidan, el desprendimiento de calor es tan lento que puede disiparse sin que la temperatura suba apenas, pero si “ayudamos” al material dándole energía con la pila, por ejemplo, el calor se genera mucho más deprisa de lo que se pierde y la temperatura sube hasta alcanzarse el punto de ignición (unos 1000 °C para el acero) a partir del cual la combustión continúa hasta que se agotan el oxígeno o el combustible.



El mecanismo por el que se transfiere energía a la lana de acero mediante la pila, es el de la resistencia eléctrica. Un conductor, como el acero, está formado (ver figura) por una red de iones positivos (en azul) y a su alrededor un “mar” de electrones casi libres (en rojo) que se mueven aleatoriamente.

Cuando se aplica una diferencia de potencial, por ejemplo con la pila, esos electrones empiezan a moverse además hacia el polo positivo y al hacerlo chocan de vez en cuando contra los iones positivos o contra otros electrones. En estas colisiones se transforma en calor parte de la energía que hace circular la corriente (y bajo ciertas condiciones también en luz, como sucede en los filamentos de las bombillas).

## Osito de goma + Clorato de potasio

El clorato de potasio es un fuerte agente oxidante que reacciona violentamente con el azúcar, y como los ositos de goma están llenos de azúcar, el resultado es bastante interesante.

La explicación es sencilla: el clorato es un fuerte agente oxidante. Se descompone fácilmente produciendo oxígeno:



y el oxígeno reacciona con la sacarosa generando mucho calor y muchos gases.



Ambas reacciones se alimentan mutuamente. El calor producido en la segunda hace que la primera se acelere, creándose más oxígeno que alimenta aún más la combustión de la sacarosa.

Para empezar la reacción hay que calentar el clorato hasta fundirlo o bien añadirle una gota de ácido sulfúrico concentrado.

El experimento demuestra la gran cantidad de energía que almacenan los carbohidratos, energía que utilizamos cuando los ingerimos. En nuestro cuerpo quemamos los azúcares según la misma reacción anterior, pero no se nos “quema el estómago” ni echamos humo como una locomotora de vapor porque la molécula de azúcar la vamos degradando poco a poco con ayuda de enzimas.

## COCINA MOLECULAR

*Utiliza la física y la química para transformar las texturas y los sabores de los alimentos. Es decir, el cocinero explora posibilidades culinarias con herramientas del laboratorio de Ciencias, trabajando bajo distintas Tª, presión, con N2 (liq), medidores del pH...etc*

### ESFERIFICACIONES:

#### **La técnica de la esferificación, que ha hecho famoso Ferrán Adriá**

El Alginato de Sodio es un polisacárido procedente de algas marrones. Aunque se puede utilizar como espesante, su papel más llamativo en la cocina moderna es el de permitirnos hacer "esferificaciones".

El alginato disuelto en una mezcla líquida entra en rápida reacción con otro líquido rico en calcio (como el cloruro de calcio o el gluconolactato) solidificando de manera muy rápida creando una estructura muy estable y resistente.

Los bordes de esta esfera tendrán una textura parecida a una gominola y su interior seguirá siendo líquido. La experiencia del comensal al introducir una de estas esferas en la boca es la de una "explosión" de sabor dado que con la presión de la lengua, la esfera explota liberando el líquido, en este caso el jarabe de frutas, en la boca. La esferificación se puede hacer con productos dulces o salados.

Y dependiendo de dónde usemos el alginato, hablaremos de: Esferificación directa, cuando el alginato se mezcla con el producto que vamos a ingerir (como en el ejemplo del jarabe de frutas).

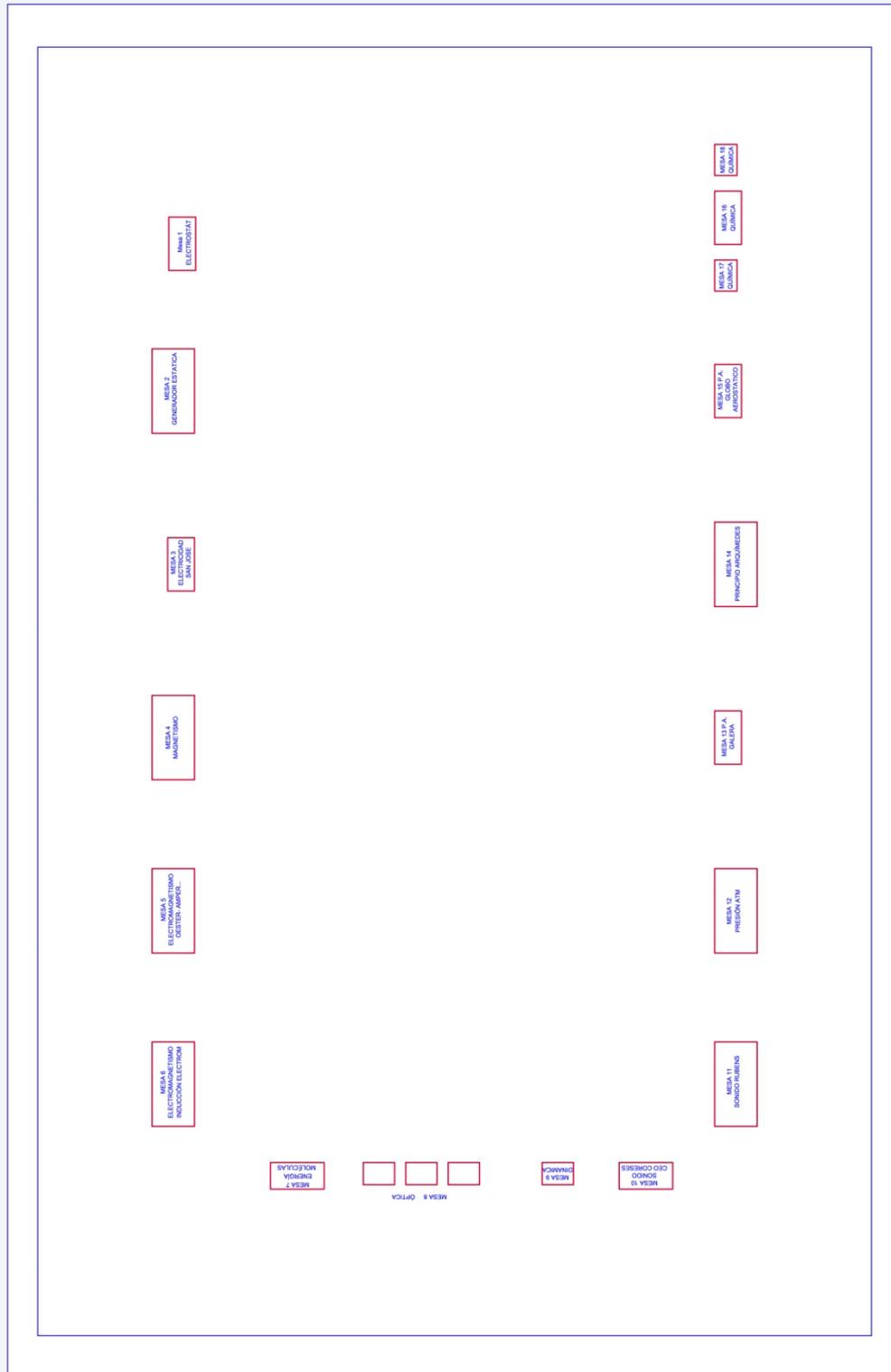
Esferificación inversa, cuando el alginato se añade a la solución acuosa en la que se sumerge posteriormente el producto que se va a esferificar.

El alginato de sodio debe añadirse bien espolvoreado para evitar la formación de grumos. Luego debe mezclarse con mucho vigor, preferentemente usando una batidora eléctrica de mano. Una vez añadido al alimento (esferificación directa) o al baño (esferificación inversa), es importante dejar reposar la mezcla al menos 1 hora en frío antes de empezar a hacer las esferas. Suele usarse una dosis de unos 4 gramos de alginato por litro. Es importante tener en cuenta que la esferificación no se produce correctamente en mezclas muy ácidas, con pH inferiores a 3,8. En esos casos, debe subirse el pH usando productos como el Citrato de Sodio.

### **Esferas de yogur**

1 cucharilla de alginato en 150 ml de agua. Se bate y se deja reposar 20 min. Yogur azucarado de fresa...que se deja caer en el alginato. Se cubren bien las esferas. Al cabo de unos min se sacan se lavan en un bol de agua y se pueden servir.

# ORGANIZACIÓN DE ESPACIOS

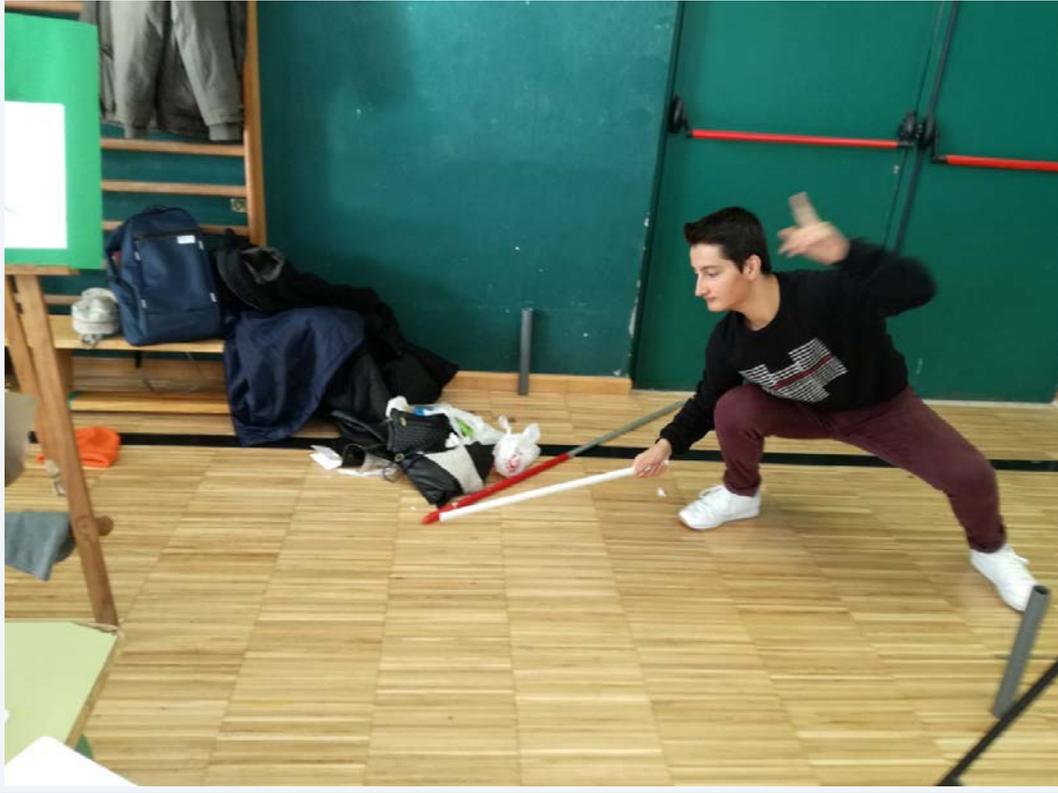


## REALIZACIÓN DEL EVENTO











































# DATOS

## **CENTROS PARTICIPANTES:**

IES RIO DUERO

CEO DE CORESES

CEIP JOSÉ GALERA

COLEGIO SAN JOSÉ.

## **PROFESORES:**

M<sup>a</sup> ANGELES GONZALEZ, CARMELO GALLARDO, M<sup>a</sup> VEGOÑA GARCÍA, IGNACIO GARCIA, NURIA GARRIDO, ANTONIO GONZALEZ, CARIDAD BARTULOS, JOSE MOROCHO, LUIS FLORIAN RAMOS, VERONICA ALONSO, CARMEN CONDE Y DIANA CRESPO.

## **ALUMNOS COLABORADORES:**

90 alumnos en la realización del evento (de E. Infantil hasta 2º de BAC)

## **ALUMNOS VISITANTES:**

190 alumnos de colegios de nuestro entorno el 1º día .

400 alumnos del IES el 2º día.