



# DEPARTAMENTO DE FÍSICA E QUÍMICA



Ano Internacional da  
**QUÍMICA**  
2011



*Maria Sklodowska-Curie*



Exposición do profesor  
de Física e Química  
Manuel Luis Casalderrey



2011 ha sido declarado Año Internacional de la Química (AIQ) por la Asamblea General de la ONU, a propuesta de la IUPAC (Unión Internacional para la Química Pura y Aplicada)

**Lema:** "Chemistry: our life, our future" ("Química – nuestra vida, nuestro futuro")

## Objetivos:

- Incrementar la apreciación pública de la Química como herramienta fundamental para satisfacer las necesidades de la sociedad.
- Promover el interés por la química entre los jóvenes.
- Generar entusiasmo por el futuro creativo de la química.



2011 coincide con el centenario de la concesión del Premio Nobel de Química a Marie Curie, por el descubrimiento del radio. Mediante una serie sistemática de cristalizaciones fraccionadas, aisló el radio y pudo determinar sus propiedades

En el AIQ se trata de poner de manifiesto que la Química es Benefactora de la Humanidad, con:

- 1. Beneficios para la vida
- 2. Beneficios para la salud
- 3. Beneficios para el bienestar
- 4. Beneficios para locomoción y transporte
- 5. Beneficios para el conocimiento
- 6. Beneficios derivados del electrón



**Patrocinio da**

**Manuel-Luis Casalderrey**



# 1. Beneficios para la vida

## 1.1. Esperanza de vida (E. de V.)



Año Internacional de la  
**QUÍMICA**  
2011

**Química, Benefactora  
de la Humanidad**

La esperanza de vida se ha incrementado considerablemente por las aportaciones de la Química a la mejora de la salud (medicamentos, vacunas, apoyos a la cirugía), a la higiene, vestimenta, calzado, vivienda confortable, etc.

### Principios del siglo XX



E. de V.: 35 años



También se ha incrementado la calidad de vida a lo largo de toda la vida.

### En la actualidad



E. de V.: 80 años



En la gráfica se ve que la esperanza de vida y su aumento no son iguales en todos los lugares del planeta. Los países más desarrollados (OCDE) tienen una esperanza de vida de casi 79 años, frente a los 46 años de los habitantes del África subsahariana. Una de las principales razones de esta diferencia es la falta de potabilidad del agua en los países del tercer mundo.

La Química es Benefactora de la Humanidad, al aportar los productos que sirven para potabilizar el agua (hipocloritos) y las tuberías para transportarla en condiciones adecuadas.

**El agua potabilizada por la química contribuye a aumentar la esperanza de vida**

Manuel-Luis Casalderrey

# 1. Beneficios para la vida

## 1.2. Atención a la infancia



Química,  
Benefactora de la  
Humanidad

Desde el nacimiento hasta el final de la infancia, la química está positivamente presente a través de la alimentación, de los pañales desechables, de los juguetes, etcétera.

### Pañales desechables



Están formados por:

Hoja de polietileno impermeable que retiene los líquidos  
Núcleo absorbente constituido por celulosa y un polímero muy absorbente (gel) situado entre dos hojas de papel tisú  
Cubierta porosa que permite el paso de los líquidos hacia el núcleo absorbente, manteniendo seco el culito del bebé.  
Elementos de fijación: cintas adhesivas y banda frontal  
Elementos de contención: elásticos laterales y de cintura

Los pañales desechables, son productos netamente químicos, que preservan la salud de los niños y facilitan el trabajo de los padres y cuidadores.

### Alimentación del niño



La elaboración de leches, sustitutivas de la materna y adecuadas para la correcta nutrición de los niños, y los potitos son el resultado de los procesos llevados a cabo en la industria alimentaria, en la cual la Química juega un papel determinante.

La fabricación de biberones y tetinas está muy relacionada con la Química. El vidrio, resistente al fuego (Pyrex, Jena) nació en los laboratorios de química y el plástico es un claro hijo de la Química. Las tetinas, tanto de látex como de silicona, las fabrica la industria química.



### Juguetes

El colorido y los materiales de los juguetes los proporciona la química.



## 2. Beneficios para la salud

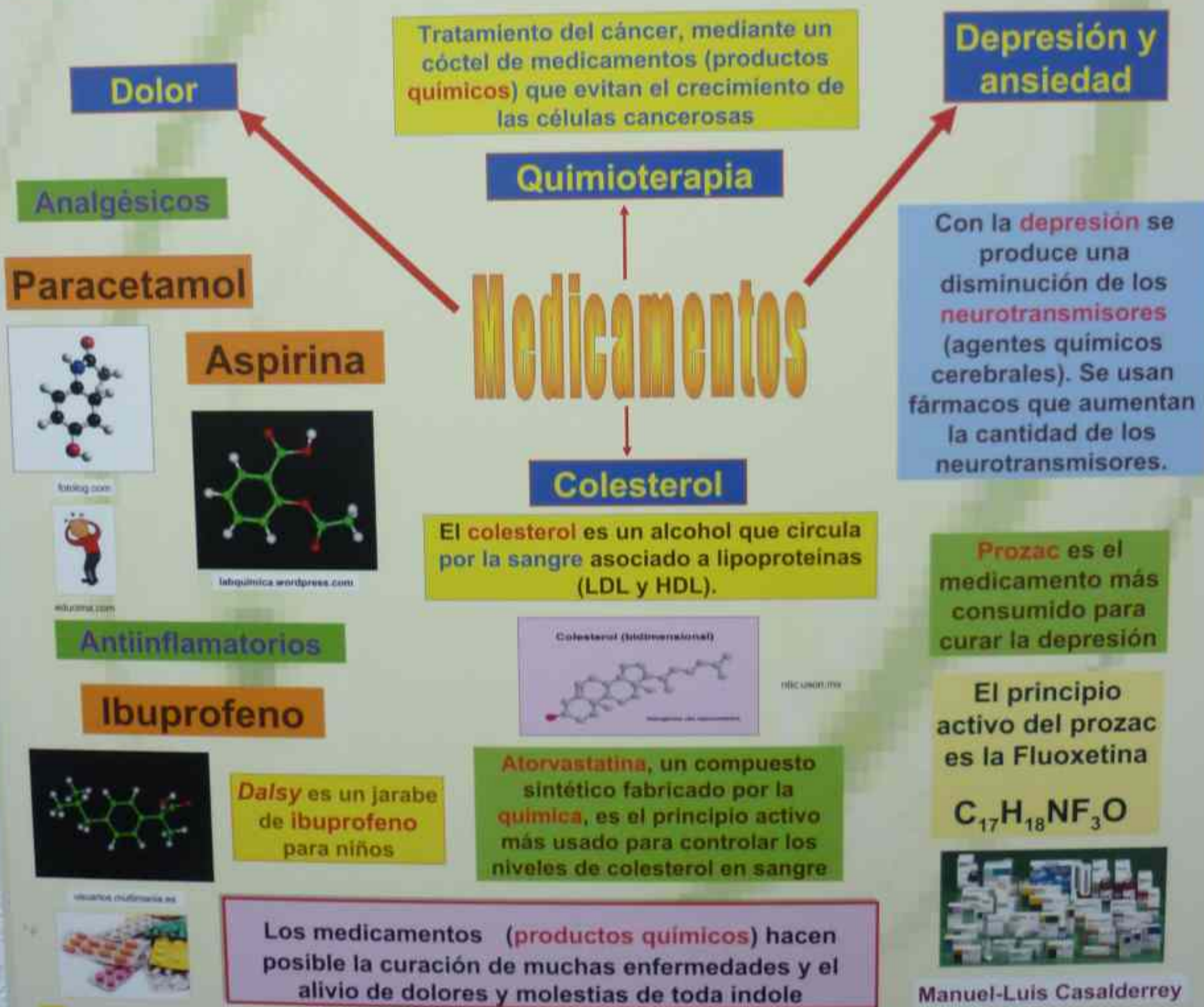
### 2.1. Medicamentos



Química, Benefactora de la Humanidad

Los **medicamentos** llevan un principio activo (una **molécula química**) que interactúa **químicamente** con otras moléculas de nuestro cuerpo para poner remedio a las enfermedades, atenuar los síntomas (fiebre, dolor), recobrar la funcionalidad, etc.

Los **excipientes** (**sustancias químicas**) protegen el principio activo, facilitan su administración y la interacción de los medicamentos con el organismo.



## 2. Beneficios para la salud

### 2.2. Análisis, vacunas, cirugía



Química, Benefactora de la Humanidad

### Vacunas

Triunfo de la medicina preventiva

Las vacunas sirven para evitar:

- Poliomielitis
- Difteria
- Tétanos
- Tosferina
- Sarampión
- Rubéola
- Parotiditis
- Hepatitis B
- Meningitis meningocócica B
- Varicela
- Etcétera

La **Química** está presente en todo el proceso de fabricación, presentación y administración de vacunas

### Análisis clínicos

Sangre

Orina

Laboratorios bioquímicos

Reactivos químicos y máquinas

Resultados

Información sobre la salud y sus problemas



### Análisis moleculares de ADN

La secuenciación de ADN necesita las aportaciones de la **química**: gel, reactivos, membrana de nitrocelulosa o nailon, isótopos radiactivos, etc.

### Cirugía

Hilos de sutura de nailon, poliéster, polipropileno

Anestésicos químicos más eficaces

Bolsas de plástico para introducir medicamentos, suero y sangre a través de tubos de plástico que llegan a la vía

Instrumental quirúrgico de aceros especiales

Aspirador quirúrgico con tubos de plástico

Batas, mascarillas, gorros y guantes



Las intervenciones quirúrgicas son cada vez más seguras, con menos secuelas, con postoperatorios más breves y recuperaciones más rápidas gracias a las aportaciones de la **Química** al proceso quirúrgico



Vacuna H1N1

### 3. Beneficios para el bienestar

#### 3.1. Vivienda



Química, Benefactora de la Humanidad

#### Materiales químicos

**Cemento** es un producto químico complejo formado por sales de calcio anhidras. Con el agua reaccionan químicamente para formar una masa de gran dureza y resistencia.

**Pinturas** están formadas por compuestos químicos: disolventes, pigmentos y materiales de relleno.

**Barnices** disoluciones transparentes que al secarse producen una película delgada, dura y transparente. Los de suelos son de urea, formol y poliuretano.

**Aluminio** se emplea en la construcción de viviendas porque el precio de su obtención se ha abaratado considerablemente gracias al proceso químico de electrolisis de sus menas.

**Aislamiento:** La química fabrica excelentes materiales aislantes térmicos y acústicos (espuma de poliestireno).

**El bienestar** (conjunto de cosas para vivir bien) está muy relacionado con la química. La vivienda es la base del bienestar



ahiva.info

#### Sillones

fotos.org



**Sillones y sofás:** la química está presente a través de curtido de pieles, telas de fibras sintéticas y rellenos

#### Elementos para descanso

#### Cama química



legnomuebles.com

**Los colchones** actuales son fruto de la tecnología química y proporcionan un buen descanso.

**Somier:** la química está muy presente en el soporte del colchón

**Ropa de cama:** se usan fibras naturales y otras proporcionadas por la industria química

Manuel-Luis Casalderrey

### 3. Beneficios para el bienestar

#### 3.2. Vestimenta y calzado



Química, Benefactora de la Humanidad

#### Vestimenta

La **vestimenta** produce bienestar cuando se evita el frío o el calor o cuando se está a gusto con la indumentaria

La química contribuye al bienestar de la humanidad a través de la **vestimenta** y el **calzado**

#### Fibras artificiales

Se obtienen transformando químicamente fibras naturales de celulosa (**viscosa**, **rayón**) y de otros polímeros

El **variado colorido** de la ropa actual se logra con colores sintéticos fijados mediante reacciones químicas



elitista.info

#### Fibras naturales

**Algodón**: fibra natural que requiere la intervención de la **Química** en el teñido de las prendas, en dar estabilidad a la forma y en evitar que se arrugue

#### Fibras sintéticas

Son la **gran aportación de la Química a la vestimenta** de los seres humanos. Sería imposible vestir a los habitantes de la Tierra con sólo fibras naturales

#### Etiqueta textil



sipesa.es

La lectura de las **Etiquetas textiles** de las prendas de vestir pone de manifiesto la presencia de fibras textiles sintéticas y artificiales en la vestimenta contemporánea. **Compruébelo.**

**Nailón**: poliamida lineal de gran elasticidad y resistencia mecánica y química. **Poliéster**: fibra sintética de la que están hechos los forros polares. **Kevlar**: fibra más resistente que el acero: chalecos antibalas, cascos, blindaje (ha salvado muchas vidas)

La **fabricación de calzado** está muy relacionada con la industria **química**, a través del curtido de cueros, los materiales sintéticos y los adhesivos.

#### Calzado

**Pala**: cuero curtido o materiales sintéticos (PVC, poliuretanos)

**Suela**: cuero, goma sintética, polivinilo, poliuretano



elitista.info

**Crema de calzado** mezcla de productos naturales y sintéticos mediante procesos químicos.



zapatoshombre.es

Es conveniente fijarse en las **etiquetas** cuando se compran zapatos para saber su composición y valorar la contribución de la **química** al bienestar de las personas a través del calzado

Manuel-Luis Casalderrey



### 3. Beneficios para el bienestar

#### 3.3. Alimentos y bebidas. Su conservación



Química, Benefactora de la Humanidad

La química ha contribuido eficazmente al incremento en la producción de alimentos, haciendo los campos más productivos y mejorando la alimentación de animales destinados al consumo humano. La química también está muy presente en la conservación de los alimentos y en la fabricación de bebidas.

### Alimentos

#### Agricultura química

El área dedicada a la agricultura en el mundo es prácticamente la misma que en 1950, gracias a que los productos químicos (fertilizantes, fitosanitarios) aumentan el rendimiento de las cosechas y también al uso de invernaderos construidos con plásticos químicos.



Mar de plásticos de Almería, visibles desde el espacio

#### Alimentación animal

La Química protege al ganado por medio de los productos químicos usados contra enfermedades y parásitos. La Química contribuye también a la elaboración de piensos, base de la alimentación de animales estabulados.



Silo

Corderos estabulados

### Alimentos envasados

#### Etiqueta alimentaria



Etiqueta alimentaria de pan de molde

Los **ingredientes**, incluidos los aditivos, figuran por orden decreciente de sus masas.

Los **aditivos químicos** contribuyen a la elaboración y conservación de los alimentos. Sin ellos no existirían las margarinas.

#### Información nutricional



Información nutricional

Mediante **análisis químicos** se puede determinar la composición nutricional de los alimentos y saber la cantidad de **proteínas**, **hidratos de carbono** y **grasas** que aporta el consumo de 100 gramos de alimento. También su aporte energético. Ambas informaciones son de sumo interés para una correcta alimentación.

### Conservación de los alimentos

La Química contribuye a la conservación de los alimentos y, en consecuencia, al bienestar de la Humanidad, mediante la fabricación de: **gases** para frigoríficos y congeladores, **aditivos** conservadores, **gases inertes** (N<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>) que evitan su oxidación, **etileno** que acelera la maduración de frutas, **envases** (vidrio, plástico, metal) para conservas.

### Bebidas

#### Vino con química

El vino se elabora con intervención de la Química: **sulfato de cobre** y **azufre** para prevenir plagas, **fermentación bioquímica** (transformación de **sacarosa** en **etanol**). El vino se conserva con **SO<sub>2</sub>** para evitar que se avinagre

#### Cerveza



La cerveza, una de las bebidas más consumidas, se elabora con la intervención activa de la Química en los momentos clave del proceso: **fomación del mosto** y en su posterior **fermentación bioquímica** (transformación de los **azúcares** en **etanol**).

#### Bebidas refrescantes

Las bebidas refrescantes (aromatizadas, de extractos, de zumo de frutas, gaseosas) no existirían sin la Química que aporta aromas, edulcorantes, acidulantes, CO<sub>2</sub> para las gaseadas, etcétera.

Manuel-Luis Casalderrey

## 4. Beneficios para locomoción y transporte

### 4.1. Automóviles y combustibles



Química, Benefactora de la Humanidad

Los automóviles actuales incorporan materiales fabricados por la industria química, que han contribuido a aligerar la masa de los vehículos, a incrementar el rendimiento de los motores y la duración de los componentes, a evitar la corrosión, etcétera.

#### Exterior

El exterior se cubre con **plásticos químicos**:

- poliéster o polipropileno reforzado con fibra de vidrio.
- Polímeros sintéticos coloreados en masa (no necesitan pintura ni barniz).
- Resinas sintéticas para rejillas frontales y embellecedores

El aluminio, fabricado por la **Química**, está presente en distintas partes del automóvil

#### Lubricantes



Los lubricantes, indispensables para el funcionamiento de los motores, están formados por un aceite mineral base y **aditivos químicos** para lograr el mejor rendimiento de los motores

#### Combustibles

##### Gasolina

La **gasolina** es el principal producto obtenido de la destilación del petróleo. Es necesaria una compleja **actuación química** para convertirla en combustible adecuado a los motores de explosión.

##### Gasóleo

El **gasóleo** es una mezcla de hidrocarburos líquidos, obtenidos por **destilación** del petróleo, seguida de **tratamientos químicos** para lograr las características estándar.

#### Neumáticos

Los neumáticos de los automóviles se producen por **intervención de la Química** en:

- La fabricación de cauchos sintéticos.
- Reacciones de vulcanización.
- Fibras sintéticas (nylon, poliéster) para reforzar la estructura de los neumáticos

#### Anticongelantes

La **Química** participa activamente en la protección de los circuitos de refrigeración de los **automóviles**, mediante la fabricación sustancias que **disminuyen la temperatura de congelación** del agua

#### Motor de arranque

Una **batería química** suministra la energía necesaria para el arranque del automóvil.

#### Biocombustibles

Los **biocombustibles** se obtienen mediante **procesos químicos**, a partir de la biomasa. Ni siquiera los **biocarburantes** pueden existir sin la **Química**.

Manuel-Luis Casalderrey

Combustibles, neumáticos, lubricantes, anticongelantes, necesarios para que los automóviles funcionen correctamente, son productos derivados de la Química

## 4. Beneficios para locomoción y transporte

### 4.2. Seguridad en la circulación



Química, Benefactora de la Humanidad

La seguridad es esencial en el transporte. La Química contribuye a una conducción más segura, a la seguridad del conductor y de los pasajeros, a una mejor señalización, a la producción de asfaltos para lograr calzadas más seguras, etcétera.

### Seguridad en el vehículo

La seguridad en el automóvil ha mejorado considerablemente gracias a la Química:

- Parachoques que absorben energía.
- Salpicaderos acolchados.
- Barras antichoque
- Reposacabezas
- Frenos antibloqueo
- Techos reforzados
- Neumáticos antideslizantes
- Cinturones de seguridad
- Airbags



### Seguridad en la calzada

La Química tiene una importante participación en todos los elementos de seguridad de las calzadas: asfaltos, señales, líneas pintadas, sistemas reflectantes, barreras de seguridad, semáforos, etcétera.



#### Asfaltos



El asfalto es una mezcla compleja de **hidrocarburos**, a los que se les añade grava y arena para formar un material impermeable, adherente y cohesivo, ideal para la construcción de calzadas. Se le añaden una serie de **aditivos químicos** para conseguir pavimentos más seguros, aún en condiciones meteorológicas adversas.

### Cinturones de seguridad



Los cinturones de seguridad, de uso obligatorio en los automóviles, han salvado muchas vidas. La **industria química** proporciona las **fibras sintéticas** para fabricar el tejido de los cinturones y los materiales de los puntos de anclaje.



### Señales verticales y horizontales



### Elementos reflectantes



Las **pinturas reflectantes** para señales verticales y horizontales y las **sustancias reflectantes** usadas en prendas y bordes de la carretera, producidas por la **industria química**, aumentan la **seguridad** en las carreteras y sirven para evitar accidentes.

### Airbags



El airbag se infla mediante **reacciones químicas**. En el momento del choque se produce la ignición de la **azida sódica (NaN<sub>3</sub>)**, que genera una gran cantidad de gas **nitrógeno** e infla el airbag.

La Química es benefactora de la Humanidad porque contribuye eficazmente a aumentar la seguridad en la circulación de vehículos.

Manuel-Luis Casalderrey

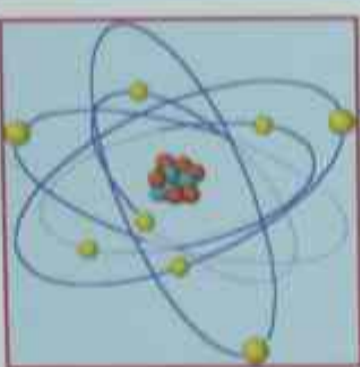
**5. Beneficios para el conocimiento**  
**5.1. Estructura conceptual de la Química**



**Química, Benefactora de la Humanidad**

**El entramado conceptual de la Química, es una de las principales aportaciones en beneficio de la Humanidad: Para entender la civilización actual se hacen imprescindibles los conceptos de átomo, molécula, cristal, enlace, polímero, reacción química, etcétera.**

**Átomos**



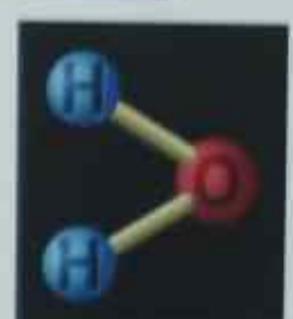
Modelo de átomo

Los átomos son los sillares de la materia. A través de los modelos atómicos podemos ver el interior de la materia gracias a los ojos de los químicos

**Moléculas**

Las moléculas son agrupaciones definidas y limitadas de átomos, unidos por enlace covalente

Fórmulas de moléculas:  
 $O_2$ ,  $H_2O$ ,  $H_2SO_4$ ,  $SiO_2$ ,  $NH_3$



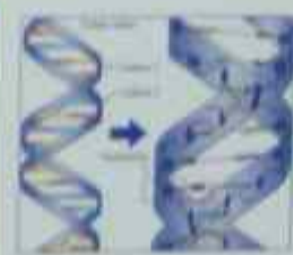
Modelo de molécula



Modelo de molécula de aspirina

**El concepto de moléculas, que se asienta sobre el de átomo, es el gran beneficio que aporta la Química al conocimiento y en beneficio de la Humanidad:**

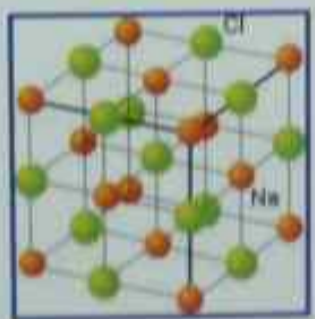
- La Bioquímica (química de la vida) se hace a nivel molecular.
- El concepto de molécula ha resultado imprescindible para determinar la estructura del ADN y los mecanismos de transmisión de la información genética
- La síntesis de moléculas es el gran aporte de la Química en beneficio de la Humanidad



Estructura en doble hélice del ADN

**Cristales**

Son organizaciones tridimensionales de partículas, en número muy elevado e indefinido, que se manifiesta al exterior en forma de caras aristas y vértices



Estructura del cristal iónico cloruro de sodio



Difracción de rayos X: patrón de distribución de los átomos en un cristal

**Cristales líquidos**

Los cristales líquidos de las pantallas tienen estructuras a medio camino entre sólidos y líquidos

**Cristales artificiales**

Se pueden sintetizar diamantes por la simbiosis de la Química y la Tecnología, que se usan en joyería, corte y pulido de rocas, microelectrónica, láseres, etc.

**El concepto de cristal sirva para explicar su estructura y producir cristales sintéticos con distintos usos industriales**

Diamante



Manuel-Luis Casalderey

## 5. Beneficios para el conocimiento

### 5.2. Materiales para difundir el conocimiento



Química, Benefactora de la Humanidad

La Química es benefactora de la humanidad por contribuir a la fabricación de soportes para difundir el conocimiento y a la producción de las tintas necesarias para llenar de contenido los soportes.

## Soportes

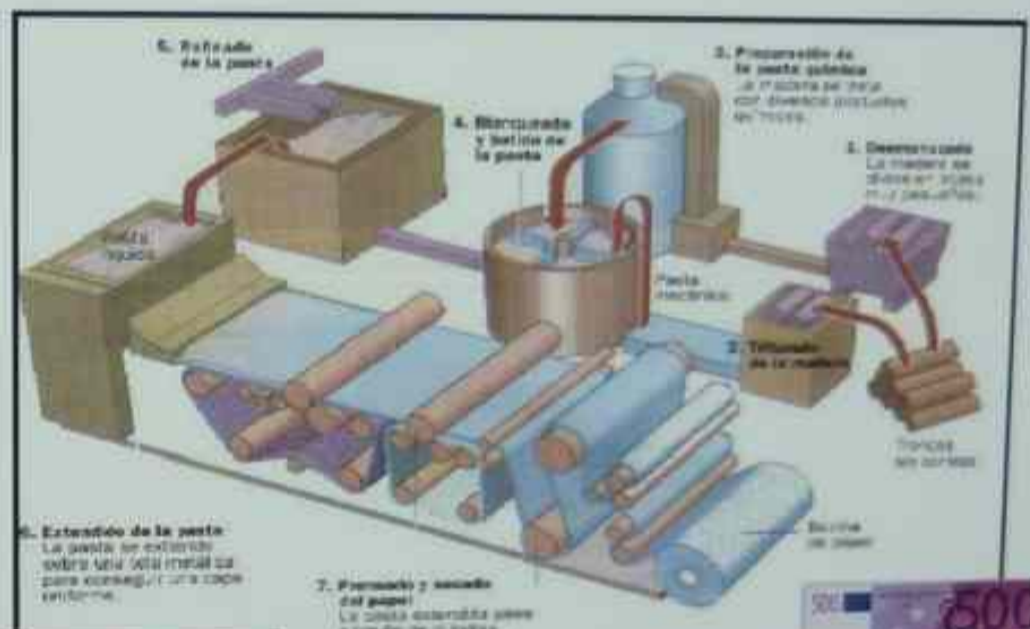
*Verba volant, escrita manet:*  
Las palabras se las lleva el viento, los escritos permanecen, por eso se buscan soportes para conservar el conocimiento

Los soportes para transmitir el conocimiento, han evolucionado a lo largo de los tiempos: paredes de las cavernas, arcilla, madera, piedra, papiro, papel (soporte por excelencia), vinilo, etc. Otros soportes actuales son: CD, DVD, disco duro, USB-pendrive.



Papel para impresora

La fabricación de papel es un proceso puramente químico. Se ataca la madera con reactivos químicos para separar la celulosa, que se lava y blanquea con productos químicos. Para darle cuerpo, resistencia y blancura se añaden:  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{BaSO}_4$ . Productos químicos hidrófobos evitan que la tinta se corra.



Fábrica de papel



Papel moneda

## Tintas

Se obtienen por la mezcla de productos químicos, adecuados a cada tipo de tinta: disolventes, pigmentos o colorantes, sustancias volátiles, etc.

## Soportes actuales

Los soportes actuales de datos, sonido, música e imágenes, no existirían sin la Química, que fabrica los materiales que los forman.



Blu-ray y DVD

### Las tintas:

- Han de fluir, secarse y permanecer indelebles.
- Son necesarias para el funcionamiento de bolígrafos, plumas, impresoras, fotocopadoras, rotativas de periódicos, etcétera.



Pen-drive

El pen-drive lleva un circuito electrónico realizado sobre obleas de silicio purísimo, suministradas por la Química

Tanto el DVD como el Blu-ray están hechos de policarbonato, un plástico servido por la Química

La Química es Benefactora de la Humanidad por su contribución fundamental a la producción de soportes para la transmisión y conservación del conocimiento

Manuel-Luis Casallerrey



## 6. Beneficios del electrón

### 6.1. Del tubo de rayos catódicos al televisor



Química, Benefactora de la Humanidad

El descubrimiento del electrón es un claro ejemplo de simbiosis (beneficio mutuo) entre la Ciencia y la Tecnología.

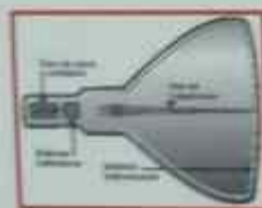
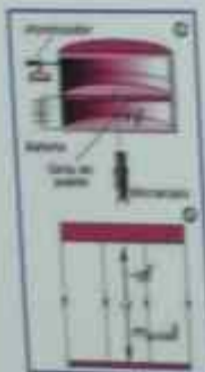
#### Tubo de Crookes



#### Tubo de Thomson



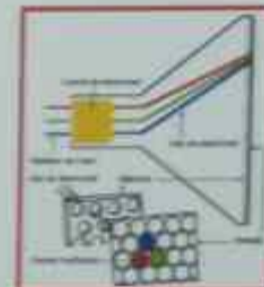
#### Gota de Millikan



Monitor en blanco y negro

#### Beneficios para la Sociedad

- Receptores de televisión de tubo de rayos catódicos
- Pantallas de radares, ordenadores, aparatos médicos, monitores
- Aceleradores de electrones



Monitor en color

Las pantallas planas de cristal líquido y de plasma (sustitutas de las de las de tubo de rayos catódicos) son hijas de la química en su concepción, materiales y funcionamiento

El cristal líquido de las pantallas y los sistemas de retroiluminación por LED son materiales fabricados con las aportaciones de la química.



Las pantallas de plasma funcionan como los tubos fluorescentes. Cada pixel es una celda estanca que tiene un gas químico en su interior.

Manuel-Luis Casalderrey

## 6. Beneficios del electrón

### 6.2. Pilas y baterías recargables



Química, Benefactora de la Humanidad

La electricidad química la generan pilas y baterías mediante reacciones químicas de oxidación-reducción en las que se intercambian electrones a través de un circuito

#### Pila de Volta



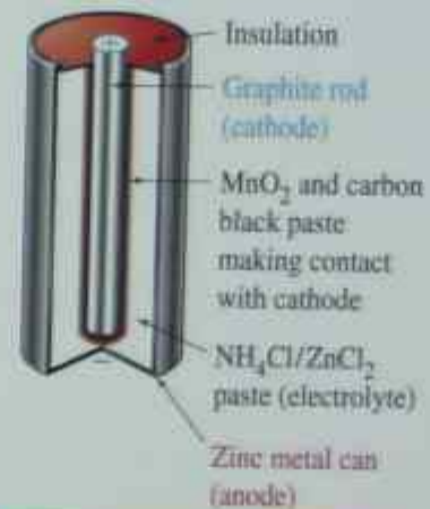
Volta **apiló** discos de igual tamaño: alternando **cinc** y **cobre**, separados por un **pañó** humedecido. Consiguió electricidad al conectar los discos situados en los extremos.

#### Pila de Daniell



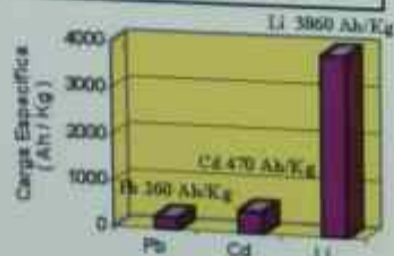
La pila Daniell consta de: **Dos electrodos**, uno de cobre y otro de cinc. **Dos disoluciones**: una de sulfato de cobre (II) y otra de sulfato de cinc, ambas 0,1 M. **Un puente salino**, de nitrato de potasio, entre las dos disoluciones. Los extremos del tubo se taponan con fibra de vidrio.

#### Pila seca de Leclanché



Inicia el camino de eliminar disoluciones y conseguir pilas y baterías herméticas, fáciles de transportar e instalar.

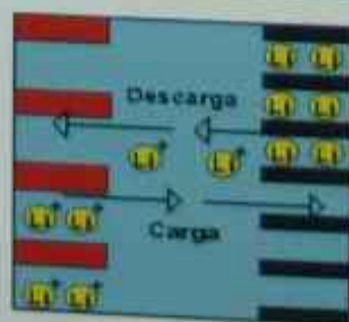
Carga específica para distintos ánodos



Necesaria para producir 1 Ampere durante 1 hora



### Baterías recargables de litio



- Pilas herméticas
- Pilas y baterías cada vez más pequeñas
- Pilas y baterías de mayor duración
- Sistemas de carga y descarga cada vez más eficaces
- Pilas y baterías acomodadas a las características de cada aparato

El litio es el metal de menor densidad y esto da lugar a una alta capacidad específica (figura superior), lo que permite obtener la misma energía con una masa menor (figura inferior)

Sin la electricidad química no funcionarían: teléfono móvil, ordenador portátil, MP4, GPS, reloj, cámara fotográfica, mando a distancia, marcapasos, etc.



Año Internacional de la  
**QUÍMICA**  
2011

En el Año Internacional de la Química, pedimos que la Química sea declarada **Benefactora de la Humanidad.**

La petición se basa en que la Química ha proporcionado **beneficios contrastados** en:

La vida	La locomoción y el transporte
La salud	El conocimiento
El bienestar	Los derivados del electrón

**Además:**

El amor intenso no es más que un conjunto de reacciones de la **química cerebral**, en la que un baño de endorfinas, nuestras morfina endógenas, nos mantienen en un estado de felicidad.

**En consecuencia:**

¿Química?  
¡¡Si gracias!!



**Patrocinio da**



Año Internacional de la  
**QUÍMICA**  
2011

**Porque, ¡¡sin Química no hay paraíso!!**

Las figuras de los carteles se han tomado de Internet

Manuel-Luis Casalderrey

Final



Deputación  
Pontevedra