

# MÁSTER EN QUÍMICA

"Ciclo conmemorativo del Año Internacional de la Química"

Seminarios y conferencia impartidos por el  
Dr. Bernardo Herradón  
Instituto de Química Orgánica General (CSIC)

SEMINARIOS:

**LOS AVANCES DE LA QUÍMICA Y SU IMPACTO EN LA SOCIEDAD: UNA VISIÓN GENERAL.**  
Lunes 12 Diciembre. 12:00. Seminario Departamento Química Orgánica.

**¿LO COMÚN DE CADA DÍA? ; LA QUÍMICA!**  
Martes 13 Diciembre. 13:00. Seminario Departamento Química Inorgánica.

**¿NATURAL? ;SINTÉTICO? ; TODO ES QUÍMICA!**  
Miércoles 14 Diciembre. 11:00. Seminario Departamento Química Orgánica.

**EL FUTURO: UNA VISIÓN DESDE LA QUÍMICA.**  
Jueves 15 Diciembre. 13:00. Seminario Departamento Química Orgánica.

CONFERENCIA:

**"2011: UN AÑO DE CONMEMORACIONES QUÍMICAS. DESDE LA ANTIGÜEDAD HASTA NUESTROS DÍAS"**  
Viernes 16 Diciembre. 12:30. Seminario del Centro de Instrumentación Científica.

ORGANIZA:  
MÁSTER EN QUÍMICA (UGR)



¿Natural, sintético? ¡Todo es química!

Bernardo Herradón  
CSIC

Máster en Química  
Universidad de Granada  
14 de diciembre de 2011



ugr

Universidad  
de Granada



Facultad  
de Ciencias



¿Natural? ¿Sintético (artificial)?

¿Natural? ¿Sintético?

¿Qué importa?

Es Química

## natural.

(Del lat. *naturālis*).

1. adj. Perteneciente o relativo a la naturaleza o conforme a la cualidad o propiedad de las cosas.
2. adj. Nativo de un pueblo o nación. U. t. c. s.
3. adj. Hecho con verdad, sin artificio, mezcla ni composición alguna.
4. adj. Espontáneo y sin doblez en su modo de proceder.
5. adj. Dicho de una cosa: Que imita a la naturaleza con propiedad.
6. adj. Regular y que comúnmente sucede.
7. adj. Que se produce por solas las fuerzas de la naturaleza, como contrapuesto a sobrenatural y milagroso.

## artificial.

(Del lat. *artificiālis*).

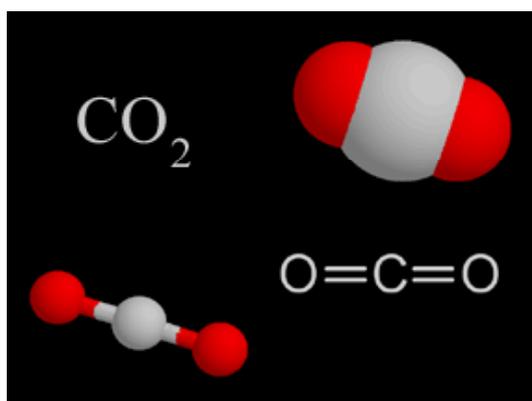
1. adj. Hecho por mano o arte del hombre.
2. adj. No natural, falso.
3. adj. Producido por el ingenio humano.
4. adj. ant. **artificioso** (|| disimulado, cauteloso).

## sintético, ca.

(Del gr. *συνθετικός*).

1. adj. Perteneciente o relativo a la síntesis.
2. adj. Que procede componiendo, o que pasa de las partes al todo.
3. adj. Dicho de un producto: Obtenido por procedimientos industriales, generalmente una síntesis química, que reproduce la composición y propiedades de algunos cuerpos naturales. *Petróleo sintético*.

## El CO<sub>2</sub> (anhídrido carbónico, dióxido de carbono)



¿natural o artificial?



<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

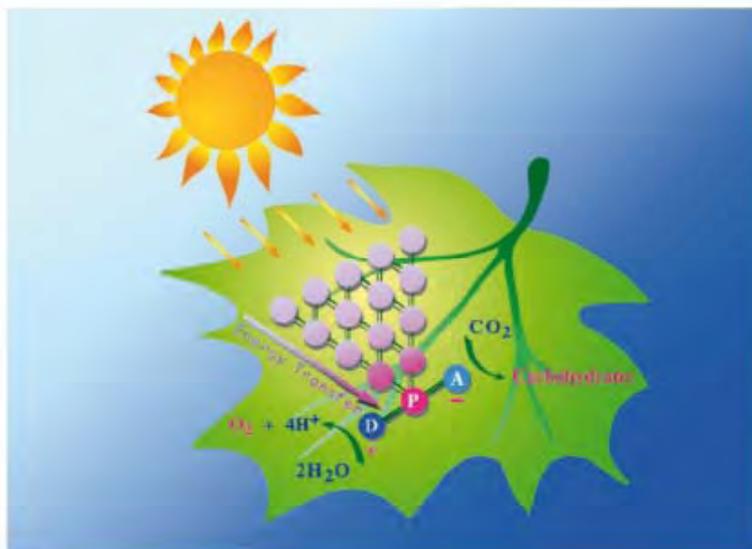
## Cambio climático. Efecto invernadero.



Fuente: UNEP -GRID-Arendal.



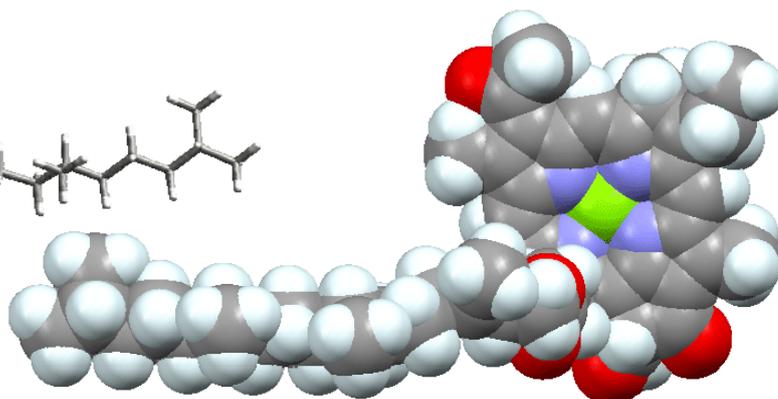
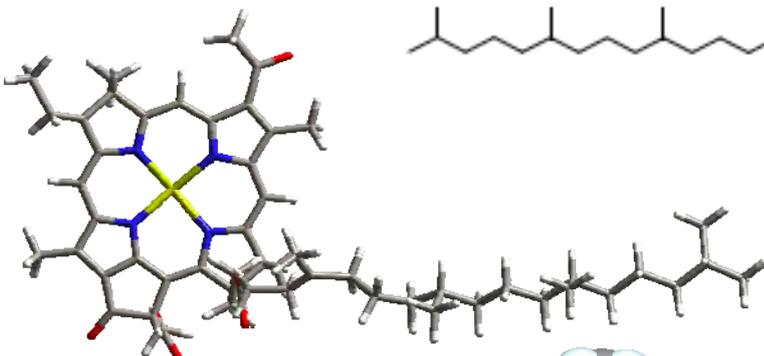
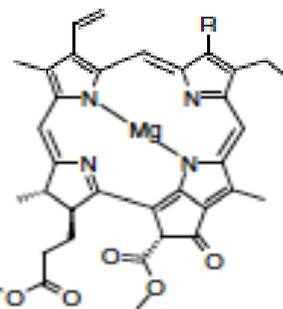
<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>



<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>



**Clorofila A, R = CH<sub>3</sub>**  
**Clorofila B, R = CHO**



<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

## El CO<sub>2</sub> desde el punto de vista de la química:

- Aprovechar el efecto beneficioso
- Paliar el efecto perjudicial



<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>



O.J.D.: 73331  
E.G.M.: 294000  
Tarifa (€): 6510

## EL DIARIO VASCO

Fecha: 14/02/2011  
Sección: AL DIA  
Páginas: 6,7



Un empleado de Larogel sujeta una cerámica descontaminante, como las que recubren la fachada de la empresa. ... MICHELENA

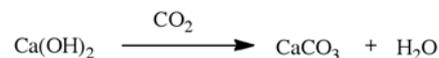
### DATOS

**¿Cómo funciona?:** El esmalte catalizador de las baldosas transforma el óxido de nitrógeno contaminante (NOx) en sustancias inocuas para la salud humana.  
**Desarrollo:** Ceracasa y FMC-Foret, en colaboración con la Universidad Politécnica de Valencia, el CSIC y la consultora ReMa.  
**En Gipuzkoa:** La fachada del edificio de la empresa Larogel, en Donostia, se ha reformado a finales de año con esta cerámica, convirtiéndose en el primero del Estado que la utiliza. [www.larogel.com](http://www.larogel.com).  
**NOx:** El NOx es un término genérico que hace referencia a un grupo de gases muy reactivos –tales como el óxido nítrico (NO) y el dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>)– que contienen nitrógeno y oxígeno en diversas proporciones.

## Fachadas que limpian el aire

Bilbao colocará en sus calles nuevas baldosas que absorben CO<sub>2</sub>

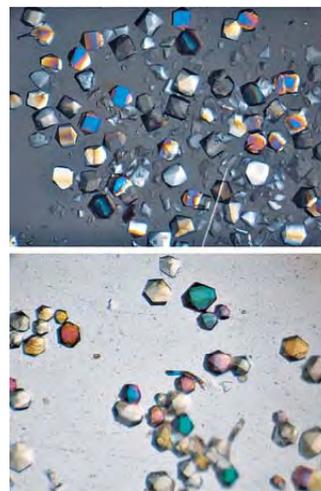
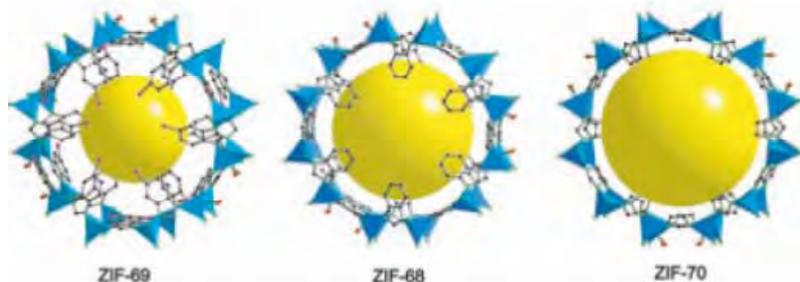
El Ayuntamiento instalará este pavimento en zonas peatonales del barrio de Lutzana



# Compuestos químicos que almacenan dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).

Science 2008, 319, 939

## Zeolitas modificadas con derivados del imidazol



<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

 Cartagena de Indias - Colombia  
Viernes 08 Julio de 2011  
Ediciones anteriores

Actualizado hace: 1 min 32 segs

[Noticias](#) | [Opinión](#) | [Regionales](#) | [Suplementos](#) | [Clasificados](#) | [Turismo](#) | [Servi](#)

[Temas de interés](#) | [Joe Arroyo](#) | [Mundial Sub 20](#) | [Hugo Chávez](#) | [Carrusel de contrataciones](#)

[Inicio](#) > [Cartagena](#) > [Ambiente](#)

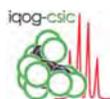
## Fabricación de plásticos con dióxido de carbono

Bayer Medio Ambiente plástico | Publicado el 10 Abril 2011



Cortesía

Leverkusen, es la planta piloto con la que se probará el nuevo método a escala técnica. La planta fabricará un producto químico al que se añade CO<sub>2</sub> y posteriormente se transformará en poliuretano.



<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

Lo natural

Lo natural generado artificialmente

Lo artificial por diseño

Lo ecológico

Lo sintético

La mala fama de lo químico

El adjetivo "químico"

¿Problema de cultura científica?



<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

SALUD | Gastronomía

## Postres sin azúcar para diabéticos



Eduardo Bizkarra, gerente de la firma, exhibe una muestra de sus productos. | Mibi

- Panadería Bizkarra crea dulces saludables y sin edulcorantes químicos
- Sus productos incorporan frutos de la huerta
- Los productos mantienen la textura y el sabor convencionales
- Su próximo reto es conseguir elaborar productos bajos en grasas

Pabci Arostegi | Bilbao

Actualizado lunes 19/09/2011 10:27 horas



## La Voz de Galicia.es

PORTADA GALICIA DEPORTES SOCIEDAD DINERO ESPAÑA MUNDO OPINIÓN BLOGS OCIO Y CULTURA SERVICIOS TIENDAS  
A Coruña A Mariña Arousa Barbanza Carballo Deza Ferrol Lemos Lugo Ourense Pontevedra Santiago V

### Productos naturales

28/9/2011



★☆☆☆☆ (1 votos)

Gracias.

Gran idea la creación de los menús ecológicos. La hostelería de la Costa da Morte debe apostar por los productos de elaboración natural. En todas las cartas debería haber un menú ecológico, una forma más de tirar por el turismo. También se echan de menos los menús saludables. Los restaurantes deberían apostar los platos más sanos, que cada vez tienen más tirón. Mejorar es avanzar y dar satisfacción a las nuevas demandas.



<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

**EL PROGRESO** KIOSKO y más

COMARCAS    A Mariña    A Chaira    Comarca de Lugo    A Montaña    A Ulloa/Melide    Sarria    Ribeira Sacra

Portada    Lugo Ciudad    Cultura    Deportes    Galicia    España    Mundo    Opinión    Economía    Vídeos    Motor

---

María Fe Sixto -A A+

## "La miel tiene futuro porque la gente busca productos naturales"

Versión para imprimir  
 Enviar por email  
 Notificar corrección

Redes

11/12/2011 -

**Producción mundial de miel (2005):  $1'4 \times 10^6$  Tm**



**Producción mundial de Coca Cola (2006):  $430 \times 10^6$  Tm**



<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

### Productos de cosmética natural: el mejor modo de cuidarse



Foto: alvarezperea-flickr

Una gran alternativa a la cosmética tradicional son los productos de cosmética natural, elaborada en su mayor parte con ingredientes de origen vegetal. **Son grandes sus ventajas, pues además de no dañar la piel, fortalecen y mejoran las funciones dérmicas gracias a los componentes químicos de las plantas. Además su fabricación no daña el medio ambiente.**

Los productos de cosmética natural no tienen efectos secundarios y no producen alergias. Debemos estar atentos porque **estos productos deben estar elaborados casi totalmente con ingredientes de origen vegetal y una pequeña parte con suaves conservantes.** Muchas empresas de cosmética tradicional utilizan el tirón de este tipo de cosmética para vender más diciendo que llevan ingredientes naturales, pero la realidad **es que el concentrado de estos ingredientes es mínimo y el resto es pura química, por lo que puede ser agresivo para la piel.**

Los **precios** por lo general son similares a los de la cosmética tradicional, en ocasiones algo más caros dependiendo de la marca y los ingredientes. En la web citada anteriormente y en otras webs parecidas ponen el listado de **precios**, así podemos ver lo que cuestan los productos y comprobar que **los precios no son nada elevados.**

1 tweet

**Internet  
28-11-11**

Share

## 'Los productos ecológicos no son ni más sanos ni más sostenibles, sólo más pijos'



José Miguel Mulet, autor de 'Los productos naturales, ¡vaya timo!', José Oulézar

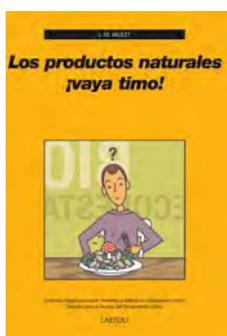
- José Miguel Mulet presenta el libro 'Los productos naturales, ¡vaya timo!'
- 'La gente paga el doble por un producto que no tiene ningún beneficio'
- 'No sabemos apreciar la tecnología que hay detrás de la medicina', lamenta

María Navajas | Valencia

Comentarios 51

Actualizado sábado 09/07/2011 19:25 horas

José Miguel Mulet, autor del libro 'Los productos naturales, ¡vaya timo!', asegura que "los productos ecológicos no son ni más sanos ni más sostenibles, sólo más pijos". Mulet señala que los consumidores tienen el



## ABC | COLUMNAS

COLUMNAS

### «La agricultura orgánica no es mejor, es un capricho de ricos»

Pilar Carbonero es académica de ingeniería y experta en genómica de plantas

BLANCA TORQUEMADA

Día 27/06/2011



MIGEL BERROCAL

Pilar Carbonero

¿Todo lo natural es bueno?

¿Todo lo artificial (sintético, químico) es malo?

Tratamiento en los medios de comunicación

## La (mala) imagen de la química



### Los hijos de Bhopal



JUANE LEÓN | BHOVAL. Lunes, 30-11-09

Lata Damini tenía un año cuando el infierno se desató en Bhopal. Los recuerdos de aquella madrugada los toma prestados de sus padres: «Pensaron que quemaban chiles picantes. No podían respirar y los ojos les escocían». Su familia logró escapar de la nube tóxica que envolvió la ciudad. Pero la tragedia le persigue desde entonces. A sus cinco años, su hija Mahima aparenta dos. No puede andar. Ni sentarse. Ni hablar. Su hermano murió a los cuatro años con los mismos problemas. Lata es una «hija de Bhopal», como la denomina su familia política.

La medianoche del 3 de diciembre de 1984 la ciudad de Bhopal, en el estado indio de Madhya Pradesh, se convirtió en el escenario de uno de los peores accidentes industriales. La planta de la multinacional estadounidense Union Carbide dejó escapar 42 toneladas de isocianato de metilo. El viento arrastró la mortífera nube hacia las barradas de chaboleras cercanas a la fábrica. En cuestión de horas murieron más de 3.000 personas. Hoy la cifra asciende a 20.000. Un cuarto de siglo más tarde 150.000 personas continúan sufriendo problemas respiratorios, ceguera, cánceres, desórdenes genitales... Y una segunda generación perpetúa la tragedia. Cientos de niños nacen con discapacidades físicas y mentales, ciegos y sordos.

Es mediodía y las madres llegan al Centro de Rehabilitación de la ONG Chingari Trust. Abdullahi, de 13 años, realiza ejercicios en una bicicleta estática para mejorar su capacidad locomotriz. En la habitación contigua un fisioterapeuta enseña a Sambhab a utilizar sus piernas. A sus seis años no es capaz de controlar sus extremidades. Rajini Sarin espera su turno con sus dos hijos, Natar, de tres años, y Sneha, de seis, ambos discapacitados.

Si los afectados por el gas recibieron algo más de 300 euros de media como compensación, las víctimas de segunda generación no existen para el Gobierno de Madhya Pradesh. Ni para Dow Chemical, que adquirió Union Carbide en 2001. «Hemos identificado 300 niños en la zona con

Demerigan Lapierre: «La gran lección la dan a diario las víctimas, con su coraje extraordinario».

#### Residuos tóxicos frente a inversiones

En una carta enviada al embajador estadounidense en España, Lérida en 2008, el presidente de Dow Chemical, Andrew Lerner, pedía garantías de que el Gobierno del país anfitrión no responsabilizaría a su compañía de las consecuencias del escape químico y para asegurar un buen clima de inversiones.

«TBD»-Dow, que adquirió Union Carbide en 2001, sostiene que no debe responsabilizarse por una planta que nunca operó. En un acuerdo extrajudicial Union Carbide y el Gobierno indio acordaron en el año 1999 el pago de 300

ABC, 30 de noviembre de 2009

**Malas condiciones laborales**  
**Intereses económicos**  
**Fallos humanos puntuales**

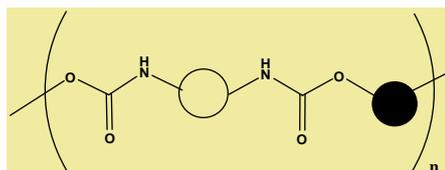
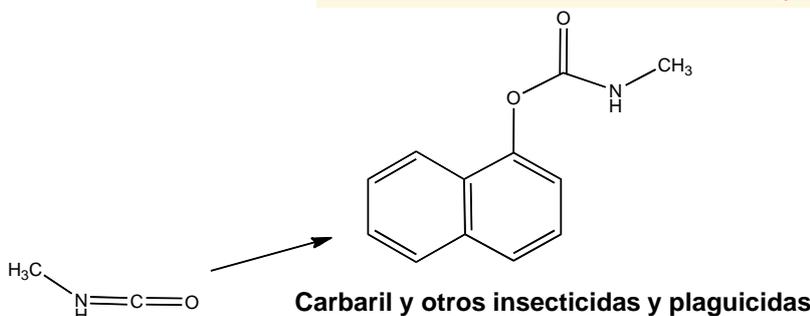


<http://www.losavancesdelaquimica.com/>

<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>

<http://educacionquimica.wordpress.com/>

## Las dos caras de la química



**Materiales de 1000 usos:**

- ◆ **Construcción**
- ◆ **Aislamiento térmico**
- ◆ **Automóviles**
- ◆ **Zapatos**
- ◆ **Espumas**
- ◆ **Muebles**
- ◆ **Bañadores "mágicos"**

.....

**Versatilidad y variabilidad.**



<http://www.losavancesdelaquimica.com/>

<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>

<http://educacionquimica.wordpress.com/>

**Polémica.** Los residentes del distrito de Salamanca y Chamberí denuncian el «insoportable» sabor del agua corriente. El Canal dice que es potable y lo achaca al tratamiento con ozono empleado para eliminar algas del embalse de Santillana

# Un apestoso trago químico

El alga que puede ser tóxica

Tratamiento con ozono ( $O_3$ ) para potabilizar agua.



<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

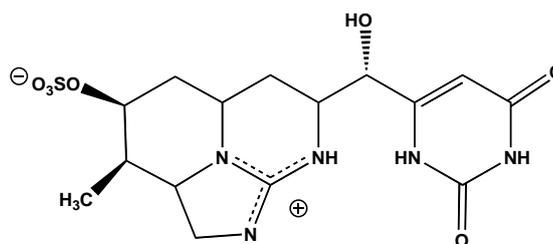
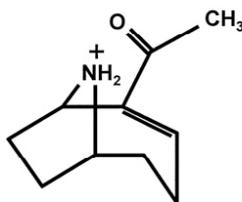
¿Natural = Beneficioso?  
 ¿Sintético = Químico = Perjudicial?

**Polémica.** Los residentes del distrito de Salamanca y Chamberí denuncian el «insoportable» sabor del agua corriente. El Canal dice que es potable y lo achaca al tratamiento con ozono empleado para eliminar algas del embalse de Santillana

# Un apestoso trago químico

Alga tóxica: componentes químicos, naturales.

Anatoxin-a

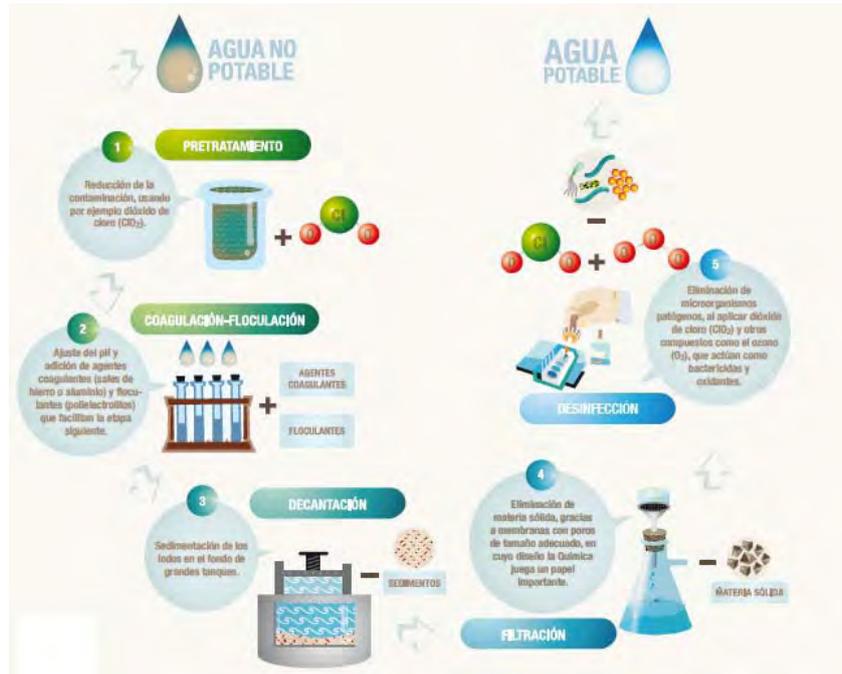


Cilindrospermopsin



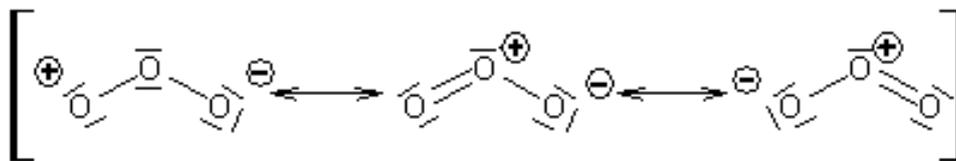
<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

# POTABILIZACIÓN DE AGUA: COMBINACIÓN DE MÉTODOS FÍSICOS Y QUÍMICOS.



$\text{ClO}_2$  en el pretratamiento y en la desinfección.  $\text{O}_3$  en la desinfección.  
Membranas para los procesos físico-químicos

## El ozono: ¿Héroe o villano? Una sustancia química que refleja las dos caras de la Química

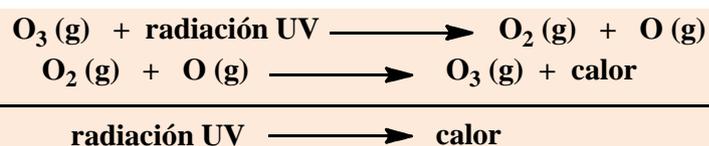


Troposfera

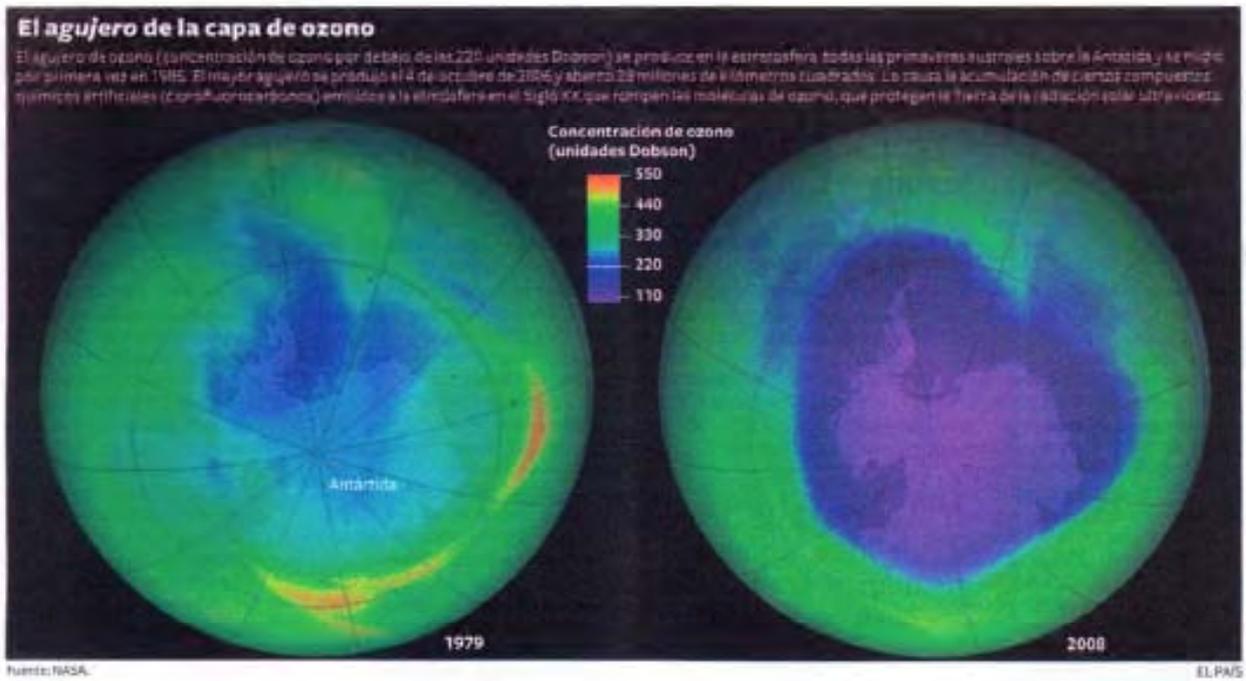


El ozono es muy reactivo (oxidante y electrófilo): provoca la transformación química de muchas sustancias químicas (entre ellas, algunas esenciales para la vida)

Estratosfera



# La capa de ozono



<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

## LOS TÓPICOS

- **Desastre químico**
- **Contaminación química**
- **Pesticidas, detergentes, aditivos alimentarios,..... Todo son sintéticos (= químicos = "malos")**
- **Esto (comida, bebida, ....) es natural, no lleva "química"**



<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

Toxina botulínica

Toxina tetánica

$\beta$ -Bungarotoxina

Maitotoxina

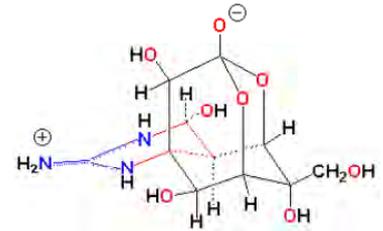
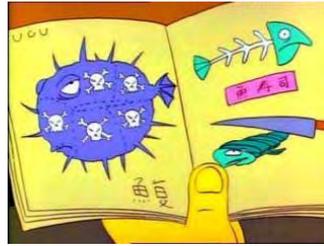
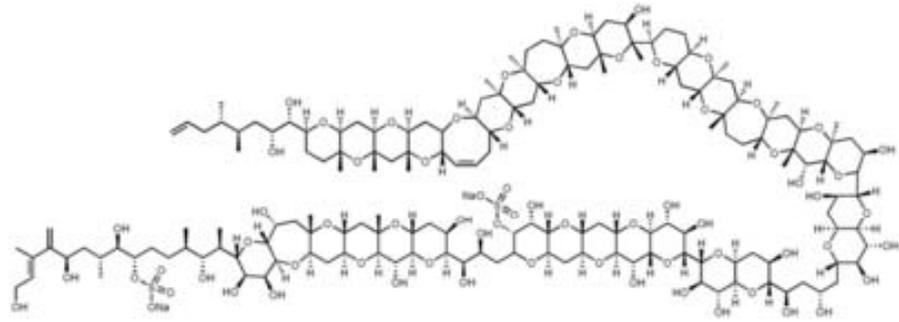
Ciguatoxina

Palitoxina

Taipoxina

Batracotoxina

Tetradotoxina

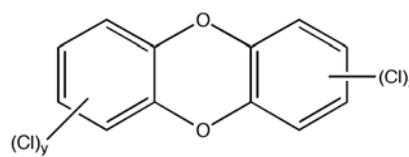
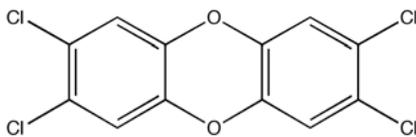


Tetrodotoxina (TTX)

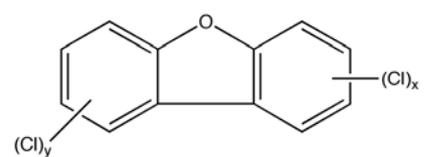


<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

El compuesto "sintético" más tóxico: 700000 veces menos tóxico que la toxina botulínica



PCDD ('dioxinas')



PCDF ('furanos')

x, y = 1, 4



<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

# LA QUÍMICA Y LO NATURAL

La investigación en productos naturales ha sido el motor principal del desarrollo de la química:

- Fuente de inspiración
- Reto científico e intelectual
- Probar teorías y métodos



<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

**Productos Naturales (metabolito secundario): es un compuesto químico aislado de fuentes naturales y que es producido en el metabolismo secundario.**

**Metabolismo primario/metabolismo secundario (metabolismo intermedio).**

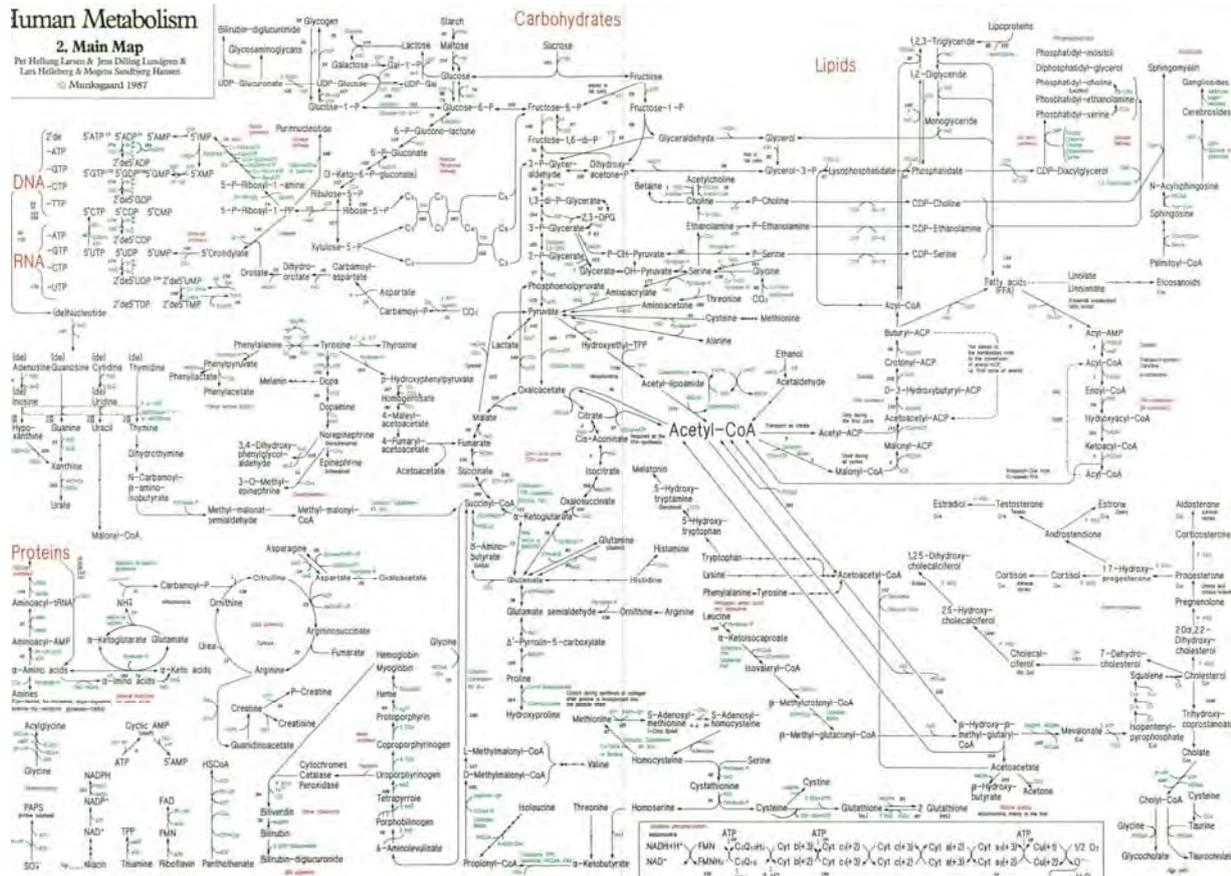


<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

# Human Metabolism

## 2. Main Map

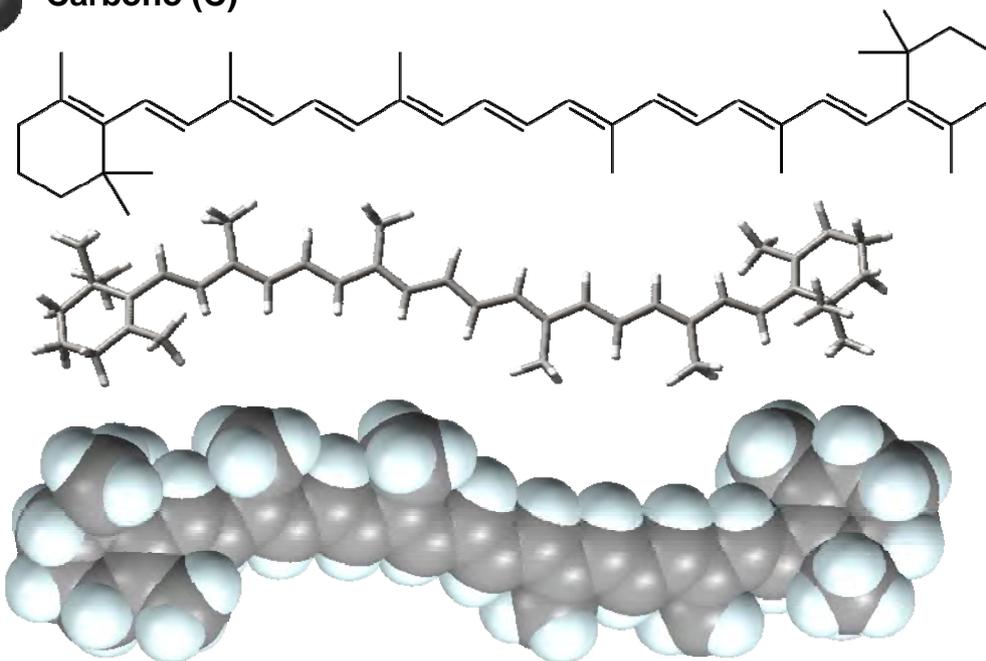
Por Helmut Lammert & Jens Dilling, Lutz Preuss & Lars Hillenborg & Magnus Sandberg, Heinen & Mischakgaard 1997



Hidrógeno (H)

$\beta$ -CAROTENO ( $C_{40}H_{56}$ )

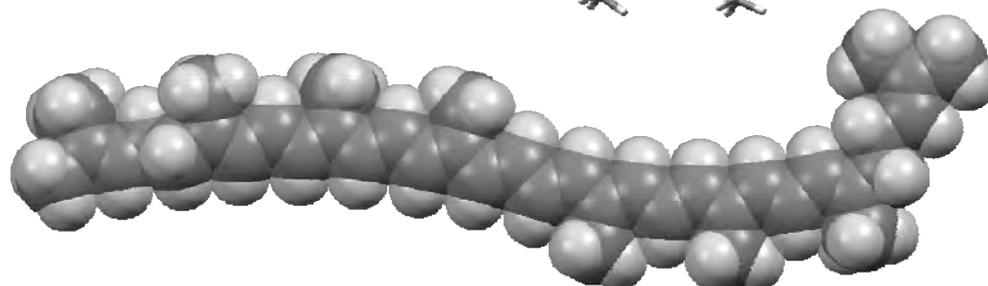
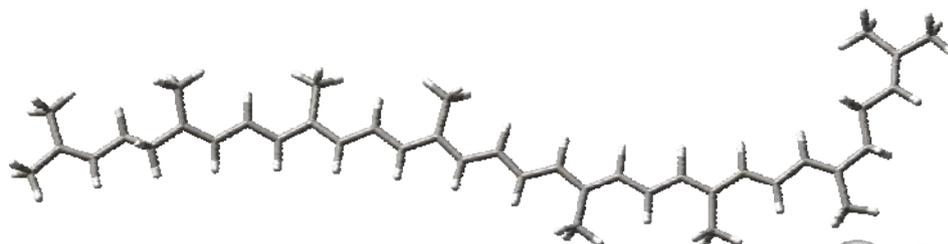
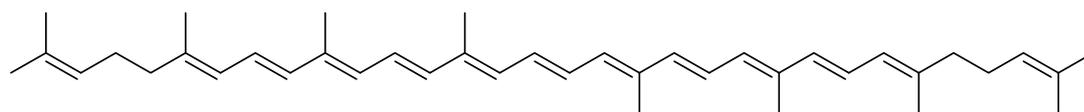
Carbono (C)



● Hidrógeno (H)

## LICOPENO (C<sub>40</sub>H<sub>56</sub>)

● Carbono (C)

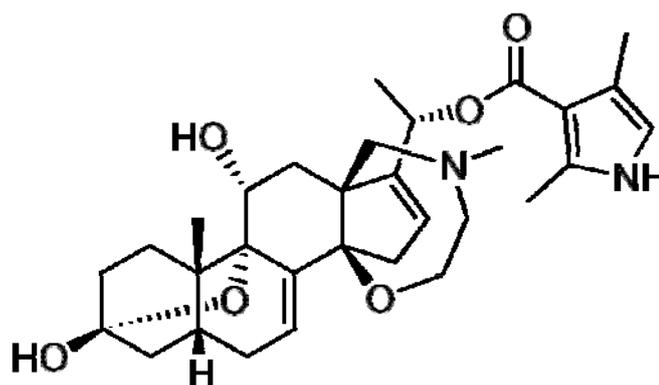


**CSIC**  
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

## PRODUCTOS NATURALES EN ANIMALES



- Rana "dardo venenoso" (dendrobatidae) la más venenosa.
- Habita en la selva y advierte de su peligro con la coloración llamativa de su cuerpo.
- Su piel tiene pequeños poros por los que segregan el mortal veneno (batracotoxina) con el que disuade a depredadores, como las serpientes.
- Tienen veneno suficiente en su cuerpo como para matar a 10 hombres adultos.
- Tocarla o probarla causa espasmos musculares y puede causar la muerte por paro cardíaco

■ Durante siglos, la medicina tradicional y moderna han buscado en los productos naturales los principios activos para curar enfermedades. Desde 1960 y cada día con mayor intensidad, la «bioprospectiva» se centra en las especies marinas y los descubrimientos son cada vez más esporazadores, según se puso de manifiesto en el Congreso Mundial de Biodiversidad Marina que se celebra en Valencia.

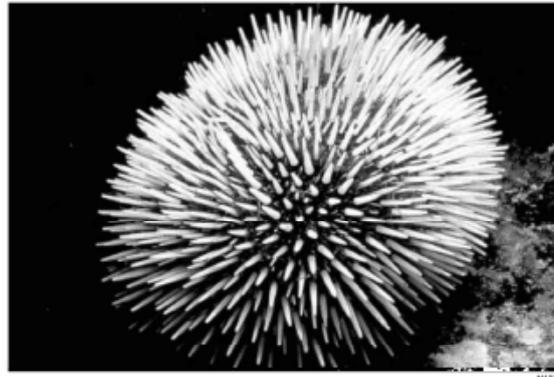
CIENCIA

## La salud llegará del fondo del mar

### Nuevas investigaciones para desarrollar fármacos basados en organismos marinos

J. Sierra, Valencia  
El mar esconde cientos de remedios para los grandes problemas que todavía hoy, en el siglo XXI, causan estragos en el mundo. Esa es la razón de que empresas e instituciones estén destinando ingentes recursos económicos al conocimiento de la biología marina y de ahí también la importancia que tiene salvaguardar la biodiversidad marina para no reducir el potencial del mar y las especies que lo habitan para remediar la salud de los seres humanos.

La investigadora Adriana Ianzora, de la Stazione Zoologica Anton Dohrn, de Nápoles, y Angelo Fontana, dieron a conocer ayer lo «último know» sobre los avances experimentados en el empleo de compuestos bioactivos procedentes del mar que se inició ya en 1960. Ambos investigadores presidieron una de las cuatro sesiones científicas que ayer se desarrollaron en el Congreso Mundial de Biodiversidad Marina que se celebra en la Ciudad de las Ar-



DESCUBRIMIENTOS. Detrás de esta especie marina puede haber un avance farmacológico.

tes químicos es mucho mayor que la terrestre y al hecho de que muchas de estas especies no tienen un equivalente terrestre.

#### En competición

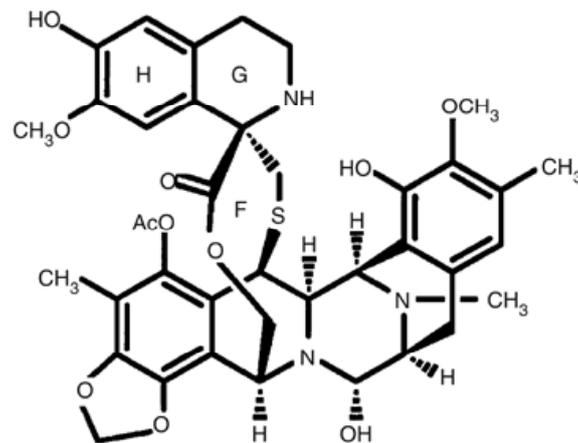
En la actualidad, decenas de empresas farmacéuticas y de biotecnología tienen sus ojos puestos en el mar.

Según Adriana Ianzora, la «última» por el descubrimiento de nuevos fármacos sigue más abierta que nunca y países como Japón gastan casi 1.000 millones de dólares al año en este tipo de investigaciones, financiadas mayoritariamente por capital privado. Otros países y empresas gastan menos dinero pero cada vez más capitales se dirigen a esta actividad que se incrementará en el futuro.

Si en los años sesenta se trataba de aislar y conocer la estructura de los macroorganismos, las líneas más promisoras de investigación se centran en los microorganismos. Existen al menos 20.000 sustancias conocidas con potencial biomédico y algunas ya han llegado a las farmacias, según destacó la investigadora, que citó el etosotolol, procedente de las toxinas de un caracol marino, para su empleo como analgésico y el etequisolol 743 para la quimioterapia del cáncer de la espalda Pharmamar (Zelba).

«En la actualidad hay más de 14 productos marinos en estudio clínico como fármacos anticancerígenos y muchos más como tratamientos para el dolor, trastornos neurodegenerativos, tuberculosis, Sida o esclerosis», concluyó.

## Productos naturales de origen marino



ET-743

(trabectedin, Yondelis)

La investigación en productos naturales ha sido uno de los principales motores del desarrollo de la química.

**Todas las sustancias naturales son (también) sustancias químicas.**

**A veces mejores (más beneficiosas) que las sintéticas, pero muchas veces peores.**

## **Algunos ejemplos de sustancias naturales y sintéticas**

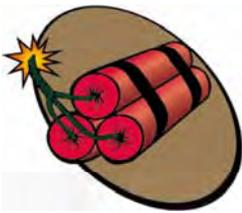
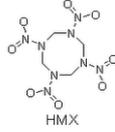
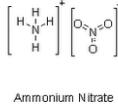
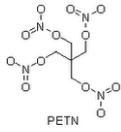
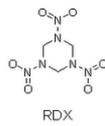
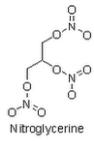
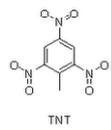


<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

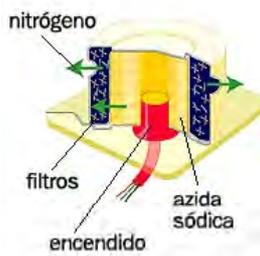
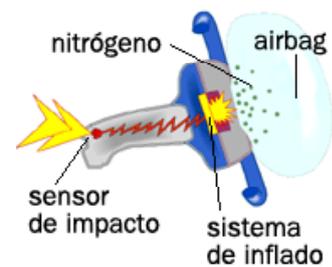
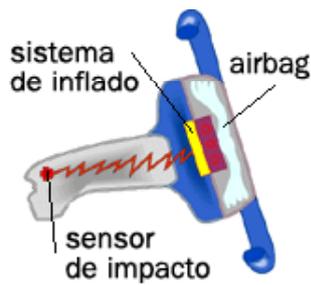
### **Natural y sintético: todo es química**

- **Explosivos**
- **Energía**
- **Medicamentos**
- **Herbicidas, insecticidas, plaguicidas, protectores de cosechas**
- **Productos de consumo**
- **Tejidos para la ropa**
- **Colorantes, tintes y pigmentos**
- **Alimentos**
- **Ocio, deportes**

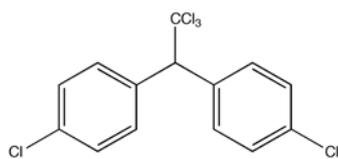
# Explosivos (materiales energéticos)



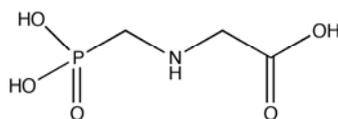
## Reacciones químicas: *airbag*



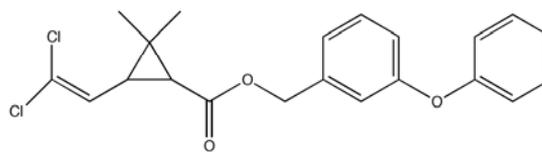
## La mala fama de los pesticidas, herbicidas, plaguicidas, insecticida y sustancias relacionadas.



DDT



Glifosato



Permetrina

- Todas las sustancias son tóxicas (toxicidad selectiva)
- Se deben usar con precaución
- No se debe abusar de su utilización.
- Lo natural no es necesariamente menos tóxico.



**CSIC**  
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

BIOLOGÍA | Agricultura ecológica

### El veneno de los escorpiones es un eficaz pesticida natural



Escorpión, bajo la luz azulada en un laboratorio. | Science Daily

Rosa M. Tristán | Madrid

Actualizado lunes 02/05/2011 20:05 horas

La leyenda negra que acompaña a los escorpiones, de los que se conocen 1.400 especies, y a quienes se teme por su mortal veneno, puede dar un vuelco a raíz de la investigación que ha llevado a cabo el neurobiólogo y toxicólogo Ke Dong, de la Universidad de Michigan.

Un trabajo que acaba de publicar, con su equipo, en la revista 'Journal of Biological Chemistry', concluye que su **veneno puede ayudar a proteger a las plantas de los insectos**, en lugar de los pesticidas químicos que se utilizan en la actualidad, salvo en la agricultura ecológica.



**CSIC**  
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

# LA QUÍMICA Y LAS COSAS QUE NOS RODEAN



**CSIC**  
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

## Siglo XX: La época de los plásticos (sintético, químico)

**Plastico**

**Macromolécula**

**Polímero**



**CSIC**  
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

# Macromoléculas naturales

**Caucho (poliisoprenoides)**

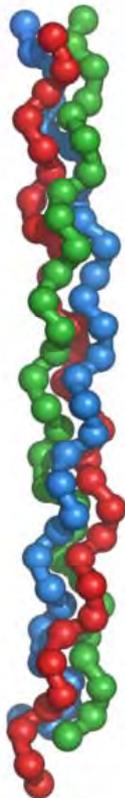
**Carbohidratos (celulosa, almidón)**

**Proteínas (seda, colágeno, queratina)**

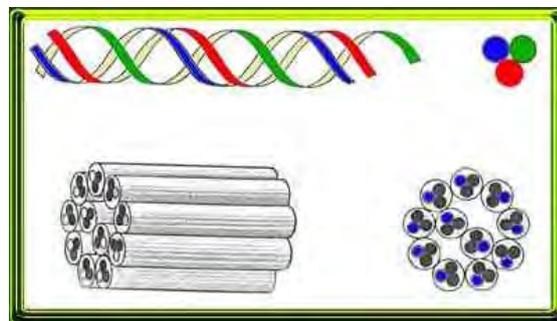
**No hay suficientes recursos naturales para abastecer nuestras necesidades cuantitativas y cualitativas**



<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>



**Triple hélice de colágeno**



**Queratina (keratin)**

## Lo sintético frente a lo natural

Los plásticos son las sustancias sintéticas que han transformado el mundo durante el siglo XX.

**Polímero:** Sustancia química de alto peso molecular formada por la repetición de diversos fragmentos estructurales (monómeros) que están unidos por enlaces covalente.

**Macromolécula:** Molécula grande (peso molecular: de varios miles a millones de Daltons)

Generalmente, un polímero está formado por una mezcla de macromoléculas, con una variedad de pesos moleculares. Se habla en este caso de pesos moleculares promedio y una característica importante es la dispersión de pesos moleculares.

Las propiedades de los polímeros dependen de estas dos características.

## Siglo XX: La época de los plásticos

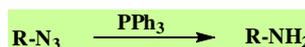
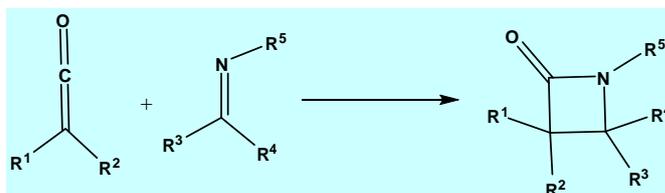
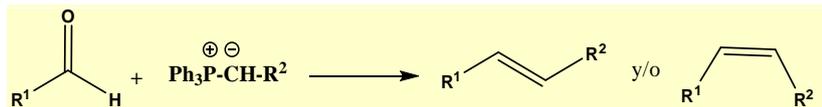
### ¿Estructura? ¿Naturaleza?

Staudinger en 1922 propuso que estos compuestos estaban formados por cadenas largas de átomos unidos por enlaces covalentes.

**Macromolécula.**

Premio Nobel en 1953.

Otras contribuciones de Staudinger:



# Tipos de polímeros (según las propiedades)

Elastómeros

Termoplásticos

"Termoendurecible" (*thermosetting*)

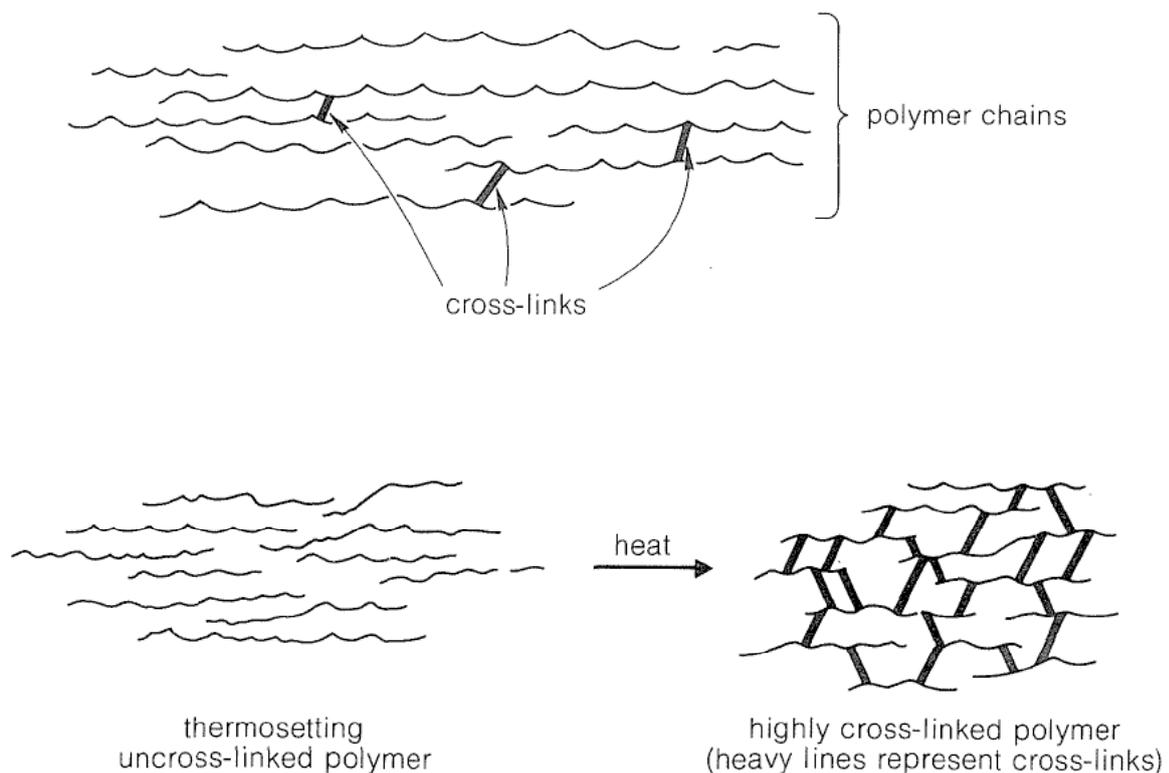
## Características estructurales de polímeros

Grado de rigidez de las macromoléculas

Interacciones entre cadenas (van der Waals, electrostáticas, enlace de hidrógeno, etc.)

Regiones (dominios) cristalinas de las cadenas

Grado de entrecruzamiento de las cadenas



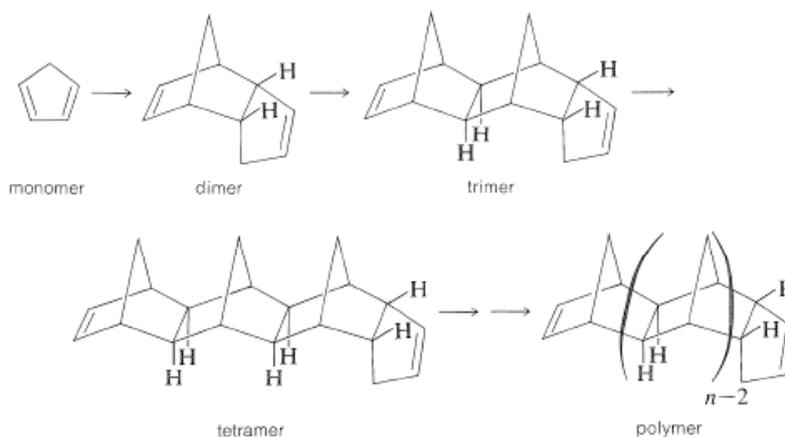
## Síntesis de polímeros

Reacciones de condensación

Reacciones de adición

Diferencia entre la síntesis de molécula pequeña y una macromolécula.

Dificultad: crecer la molécula adecuadamente



## Aplicaciones de polímeros

- Revestimientos
- Adhesivos
- Materiales estructurales
- Materiales para ingeniería
- Envasado
- Ropa
- Electrolitos (baterías)
- Supercondensadores eléctricos
- Conductores
- Electroluminiscencia
- Materiales con óptica no-lineal
- Soportes sólidos para síntesis orgánica
- Biomedicina
- Deportes

# Algunos polímeros

- Bakelita
- Polietileno/polipropileno
- Teflón
- Caucho
- Poliésteres y poliamidas
- Poliésteres y poliamidas aromáticas
- Policarbonatos
- Poliuretanos
- Carbohidratos sintéticos
- Polímeros conductores: Polianilinas y poliacetilenos
- Polímeros biodegradables

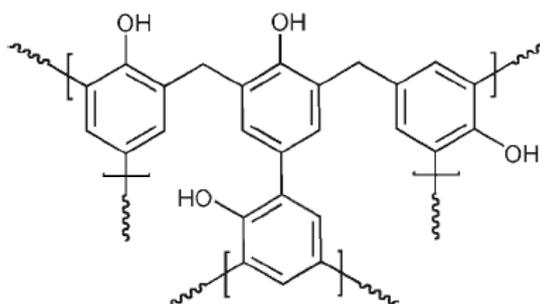
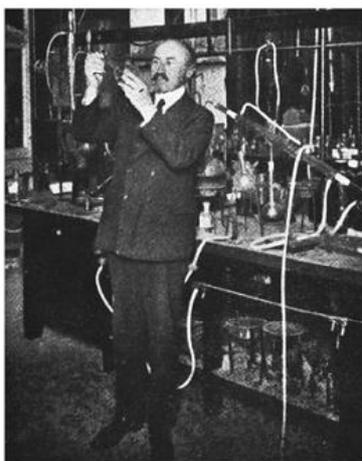


<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

## La época de los plásticos: Bakelita.

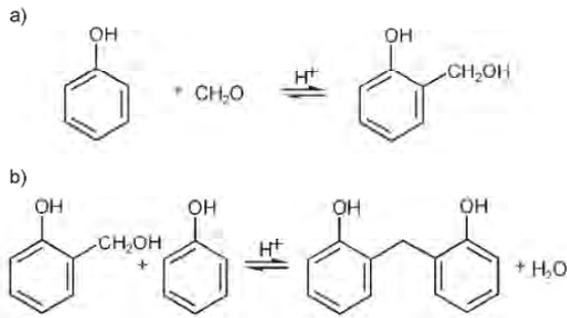
Bakelite was the first synthetic plastic and was, as such, a great contributor to the entrance of mankind into the “plastics age”.

*Leo Hendrik Baekeland (1863-1944)*



**Figure 6.** Chemical structure of a phenol formaldehyde Bakelite thermoset with complete three-dimensional cross-linking.

## La época de los plásticos: Bakelita.



**Figure 8.** a) Reaction of formaldehyde and phenol under acidic conditions. b) Subsequent reaction of the unstable methylol group with phenol. The resulting di(hydroxyphenyl)methane can react further with formaldehyde or methylol groups to yield the novolak oligomers.

“  
From the time that a man brushes his teeth in the morning with a Bakelite needed brush, until the moment he falls back upon his Bakelite bed (in the evening), all that he touches, sees, uses, will be made of this material of a thousand uses...”

*The Time*, September 22, 1924



<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

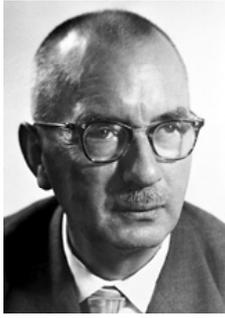
## La época de los plásticos: Bakelita.



Figure 11. Logo of the Bakelite Corporation.



## Siglo XX: La época de los plásticos



Ziegler



Natta

Premio Nobel en 1963

"for their discoveries in the field of the chemistry and technology of high polymers"

Catalizadores de polimerización



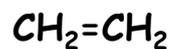
Flory

Premio Nobel en 1974

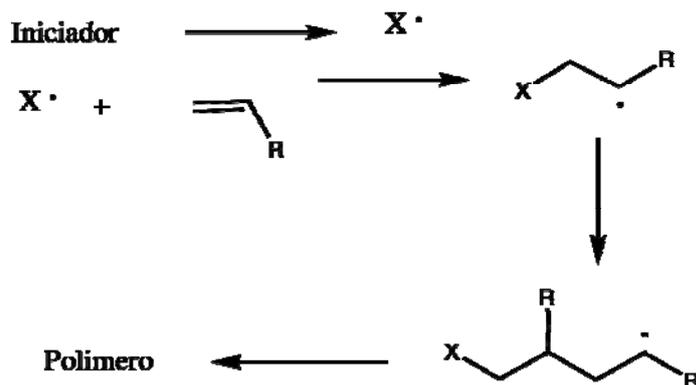
"for his fundamental achievements, both theoretical and experimental, in the physical chemistry of the macromolecules"

Estructura (conformación) de macromoléculas

## Polietileno y polipropileno



## Síntesis radicalica de polímeros



**Iniciadores:** radicales alcoxi (peróxidos), diazocompuestos (extrusión de  $\text{N}_2$ ), fotoquímica (a partir de cetonas o sales de sulfonio).

Dificultad en obtener polímeros de alto peso molecular, especialmente en el caso de polipropileno

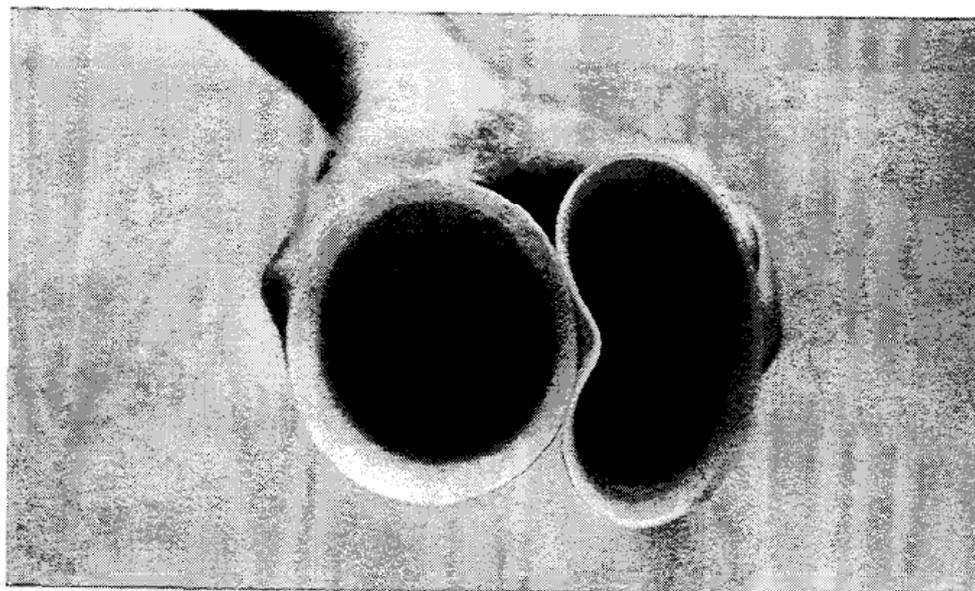


Fig. 3. Comparison between the rigidity of two beakers, one of low-pressure, one of high-pressure polyethylene.



The differences can be attributed to the fact that in our process molecules of ethylene are joined together linearly, without interruption, whereas in the high-pressure process chain growth is disturbed, so that a strongly branched molecule results (Fig. 4).



Fig. 4. High-pressure polyethylene, structural principle.

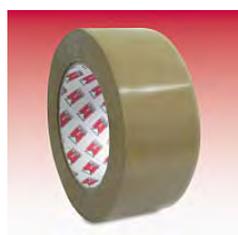


**CSIC**  
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

## Polipropileno



## Estereoquímica de polímeros



isotático



syndiotático

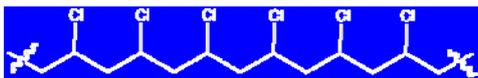


atático

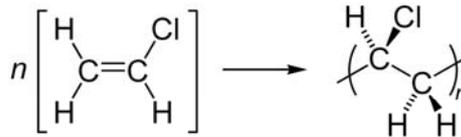


<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

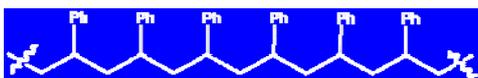
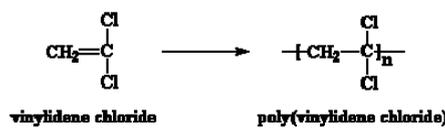
## Otras poliolefinas



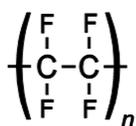
Poli(cloruro de vinilo) (PVC)



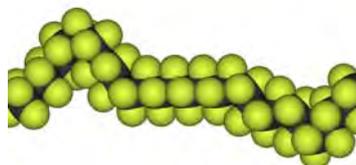
Poli(cloruro de vinilideno)



Poliestireno

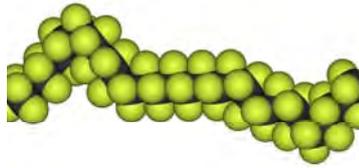
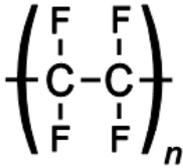


Teflón



Y copolímeros

## Teflón



*The miracles of science™*

Roy Plunkert (1910-1994)

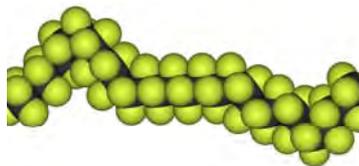
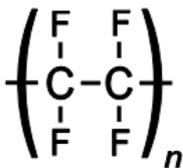
Descubrimiento casual en 1938.

Sustancia más "resbaladiza" y menos reactiva hasta ese momento.

Impermeabilización de ropa.

Evita las manchas.

## Teflón



United States Patent Office

3,008,601

Patented Nov. 14, 1961

1

3,008,601

POLYTETRAFLUOROETHYLENE COATED  
COOKING UTENSILS

Armand Cahne, Gif-sur-Yvette, France, assignor, by  
direct and mesue assignments, to Collette Gregoire,  
Paris, France

Filed Dec. 8, 1955, Ser. No. 551,784

Claims priority, application France Dec. 13, 1954

4 Claims. (Cl. 220-64)

2

its non-adhesiveness but also because of its fatty substance nature (as a matter of fact, the Teflon molecule is close to the paraffin molecule). In a container according to the invention, cooking is performed in some manner by interposing, between the food and the metal of which said container is composed a fatty substance, namely Teflon, which remains in every way unaltered at the cooking temperature and entirely secured on its supporting base, namely the body of said container; that fatty substance does not emit any smell and can be utilized for a plurality of succes-

**Baja reactividad alérgica: posible uso para fabricar venas artificiales.**

**Interacciones (o no interacción) con agua (fuerzas intermoleculares).**



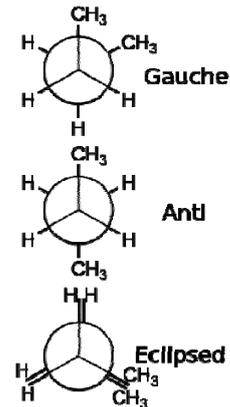
## Caucho: Elastómeros.

### Características:

- ✓ Flexible.
- ✓ Móvil.
- ✓ Alta deformabilidad.
- ✓ A nivel molecular: enlaces con alta movilidad conformacional (interconversión entre confórmers).
- ✓ Recuperación después de la deformación.

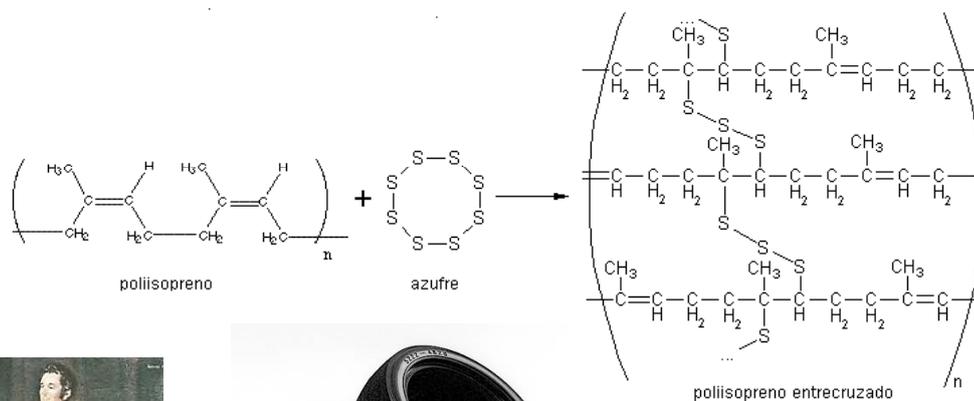
### Necesidad de un ligero entrecruzamiento.

**Confórmero:** disposición relativa alrededor de un enlace sencillo.



## Caucho: Elastómeros.

### Necesidad de un ligero entrecruzamiento: Vulcanización

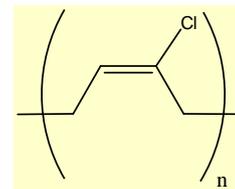
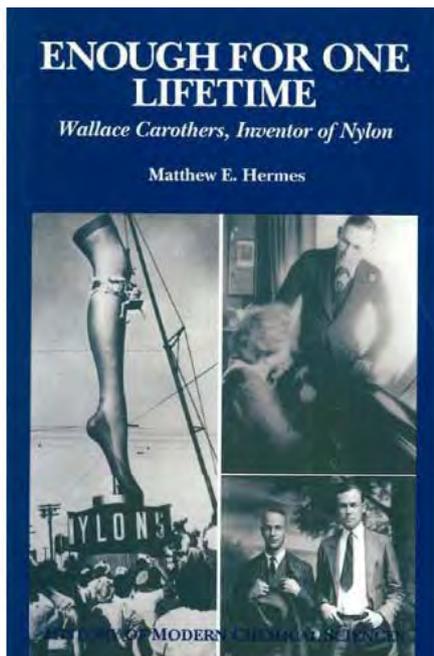


## Wallace Carothers

(Burlington, 1896-Filadelfia, 1937) Químico estadounidense. Se doctoró en 1924 por la Universidad de Illinois. En 1928 se incorporó a la compañía Du Pont, en Wilmington, con el cargo de director de investigación de Química orgánica. Especializó su trabajo en los procesos de polimerización. Obtuvo su primer éxito en 1931 al producir neopreno, un caucho sintético derivado del vinilacetileno, y en muchos aspectos superior al caucho natural. De su investigación sistemática de sustitutivos sintéticos de fibras naturales como la seda y la celulosa, obtuvo varios poliésteres y poliéteres. En 1935 consiguió la primera fibra sintética que sería producida a escala industrial, la poliamida Nylon 66. Se suicidó a los 41 años tras sufrir una larga depresión.



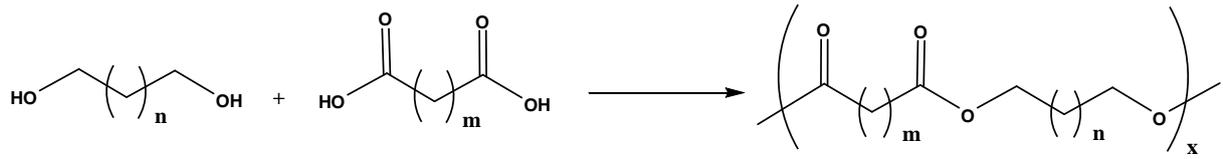
## Wallace Carothers



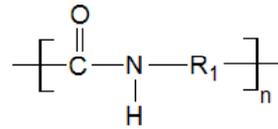
Neopreno



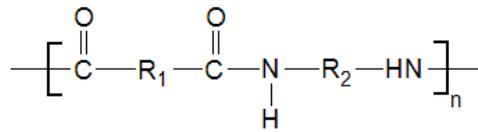
## Wallace Carothers



**poliésteres**



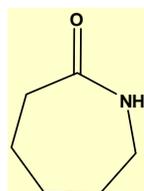
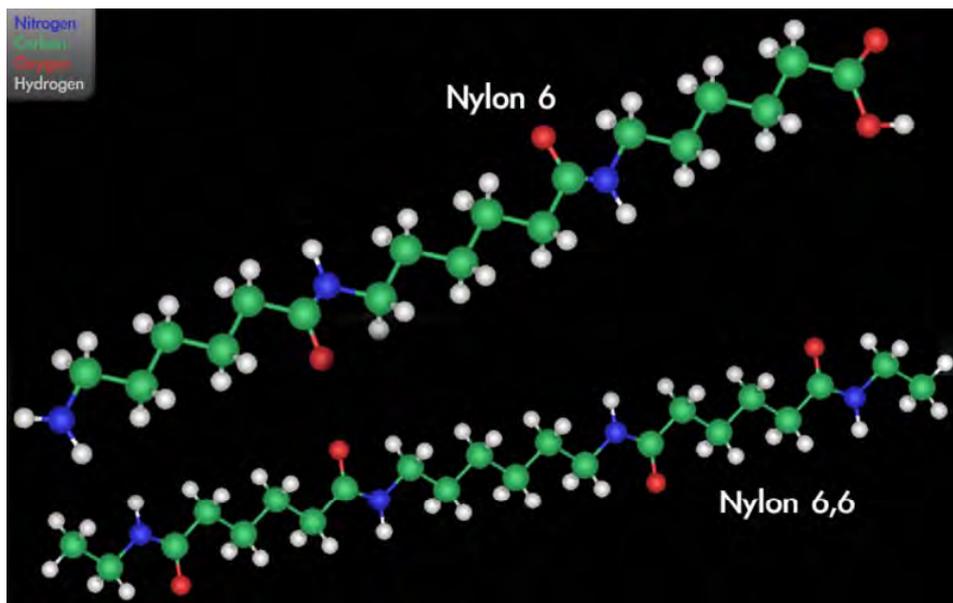
AB



AABB

**poliamidas**

## Wallace Carothers. Nylon



**Nylon 6**

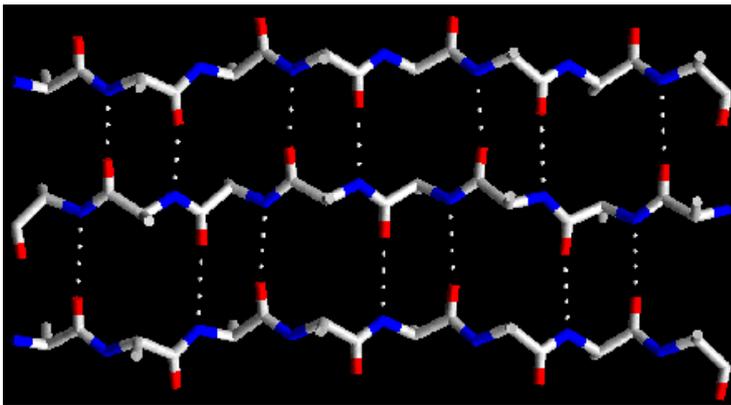
## Wallace Carothers. Nylon



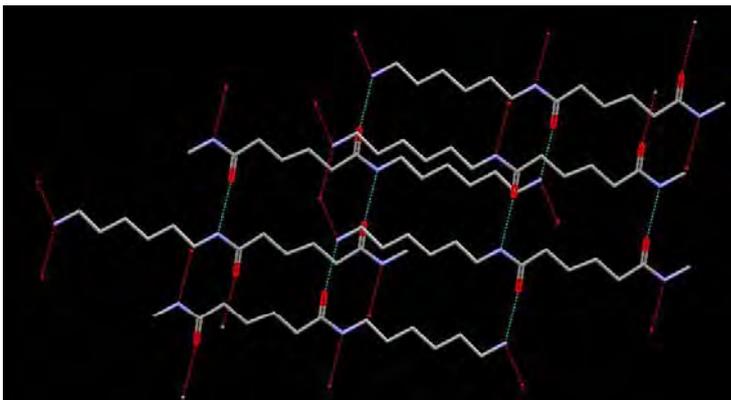
Wilmington, Delaware, 15-5-1940  
4000 pares vendidos en una hora  
5 millones en 1940



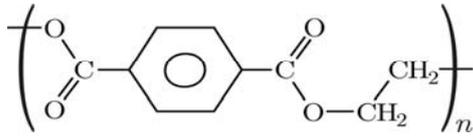
## Conformación de péptidos y amidas: lámina $\beta$ -antiparalela.



Proteína (seda)



Nylon 6,6



## Politereftalato de etileno (PET)



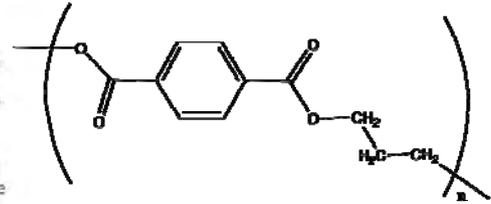
### Tejidos cómodos, resistentes y... de fuentes renovables

27/07/2009

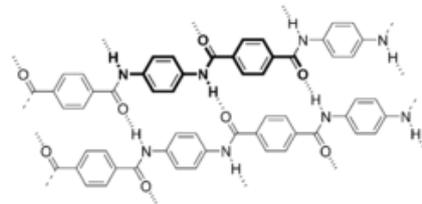
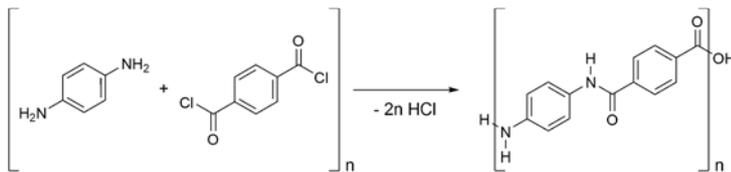
*¿Se imagina prendas de vestir fabricadas con un tejido de durabilidad y suavidad excepcionales, resistente a los rayos ultravioleta y al manchado, con una extraordinaria elasticidad y que sin embargo, ni se deforma ni se comba con el tiempo y que además, se fabrica a partir de materias primas renovables? No se esfuerce, este tejido ya está ahí: es el triexta.*

La Comisión Federal de Comercio estadounidense (U.S. Federal Trade Commission -FTC) determinó el pasado mes de mayo que las fibras fabricadas a partir del politrimetileno terftalato (PTT) ofrecen una combinación de atributos tal que merece un nuevo nombre genérico, y le han dado el de triexta. Así pues, el PTT no es un poliéster, es un triexta.

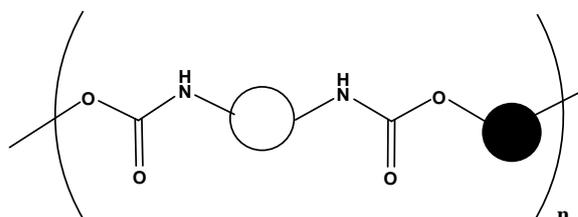
El politrimetileno terftalato (PTT) es un material de DuPont, que lo comercializa el bajo el nombre de Sorona®.



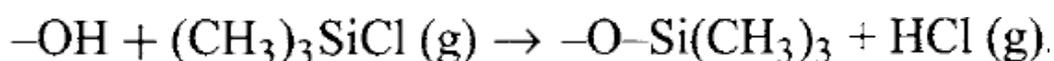
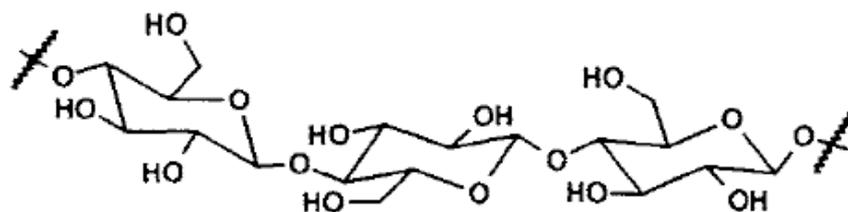
## PTT (Triexta)



## Kevlar



## Materiales repelentes de agua Derivados de celulosa (persililada)



Cada grupo OH, que es polar e interacciona con H<sub>2</sub>O, es sustituido por un grupo OSi(CH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>, que es apolar e hidrófobo ("repele" el agua).

**ABC**  
ESPECIAL  
Nacional  
General  
2ª Edición 15/10/2010

# CONTAMINACIÓN

## Océanos de plástico

Más de 13.000 piezas de desechos plásticos flotan en cada kilómetro cuadrado de nuestros océanos dejando al descubierto las vergüenzas de la sociedad de consumo

### «Top ten» de residuos marinos\*

	1 Cigarrillos/filtros	21%
	2 Bolsas de plástico	11%
	3 Envoltorios de comida	9%
	4 Tapas, taponés	9%
	5 Botellas de plástico	9%

## Reciclado de caucho

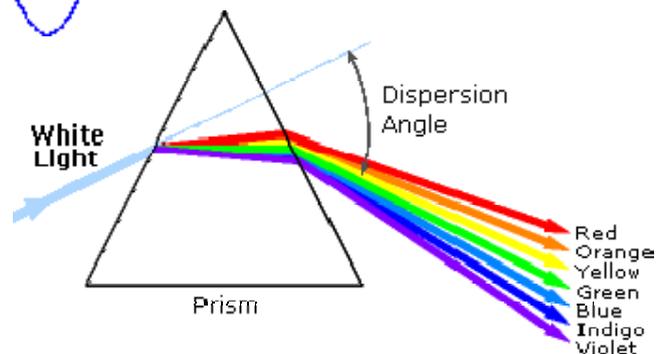
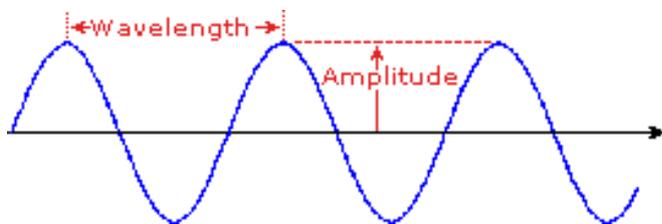


Reciclaje de neumáticos



## LA QUÍMICA Y LOS COLORES

El color es un fenómeno físico relacionado con las diferentes longitudes de onda en la zona visible del espectro electromagnético, que perciben las personas y algunos animales a través de los órganos de visión



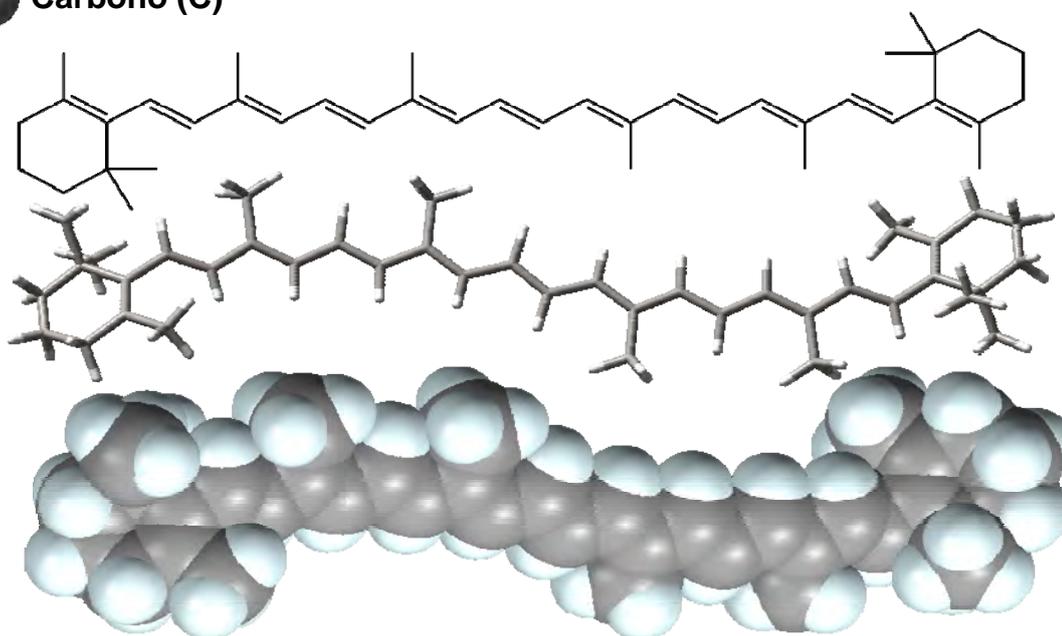
## Colores en la Naturaleza



## El color y la estructura de las moléculas

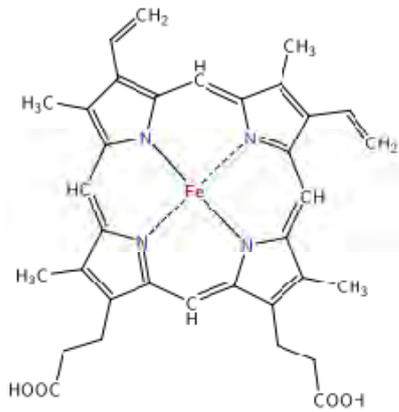
-  Hidrógeno (H)
-  Carbono (C)

$\beta$ -CAROTENO ( $C_{40}H_{56}$ )



# El color y la estructura de las moléculas

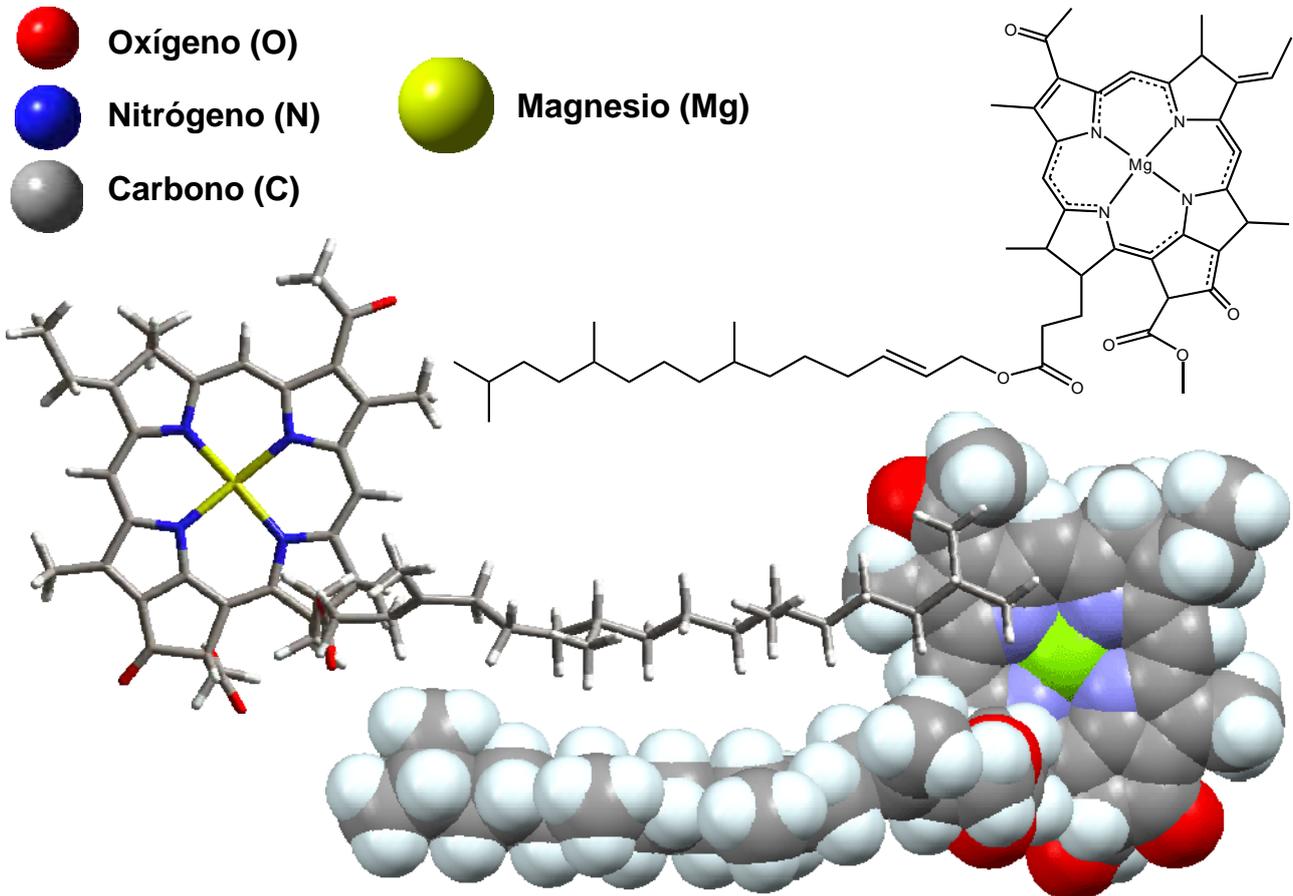
## Hemoglobina



- Hidrógeno (H)
- Oxígeno (O)
- Nitrógeno (N)
- Carbono (C)

## CLOROFILA ( $C_{55}H_{72}MgN_4O_5$ )

- Magnesio (Mg)



# Química y color

## Aplicaciones:

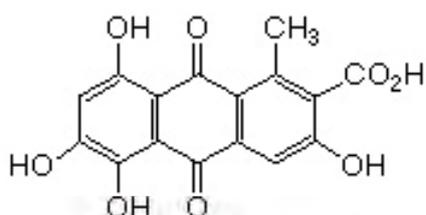
- ✦ **Pinturas**
- ✦ **Colorantes**
- ✦ **Tintes**
- ✦ **Pigmentos**
- ✦ **Fotografía**

Usos en alimentos, cosmética, construcción, material escolar, industria textil, etc.

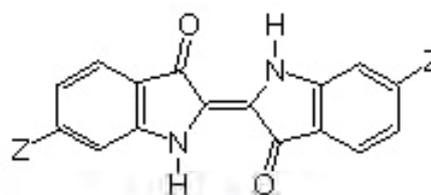


<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

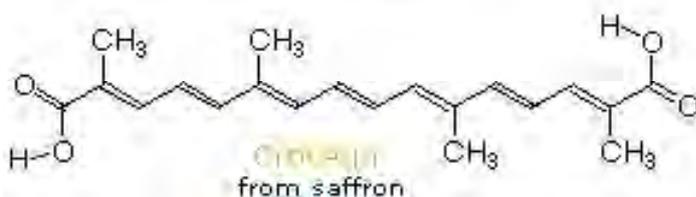
## Colorantes naturales



**Kermesic Acid  
(Carminic Acid)**  
from the insect *Coccus cacti*



Z=H  
**Indigo**  
from *Isatis tinctoria* (woad)



Z=Br  
**Punicin or Tyrian Purple**  
from mollusks of the genus *Murex*

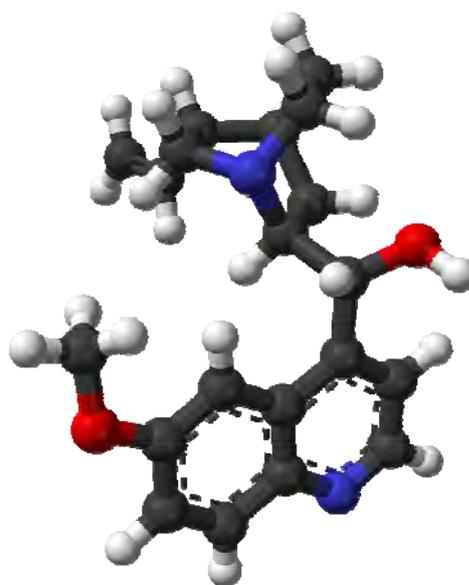
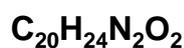
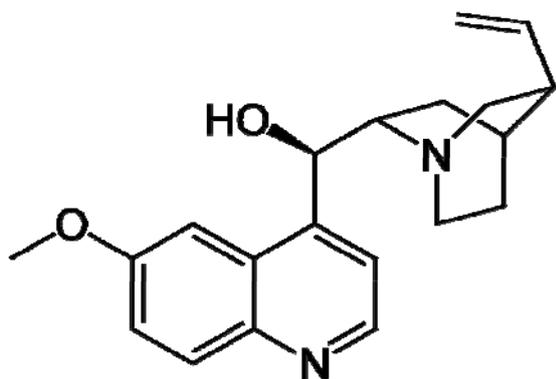


<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>



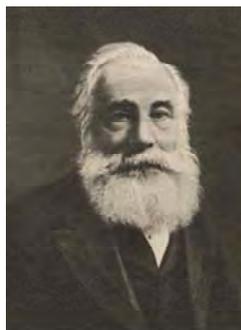
<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

## El intento de síntesis de la quinina y el comienzo de la edad de oro de la industria química basada en la síntesis

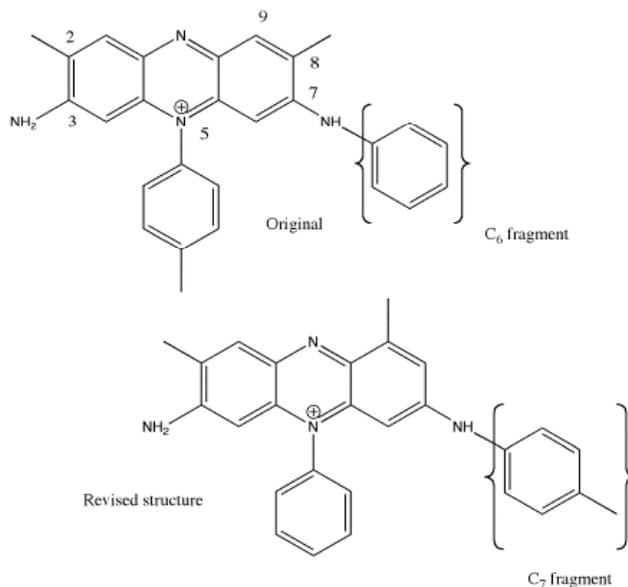
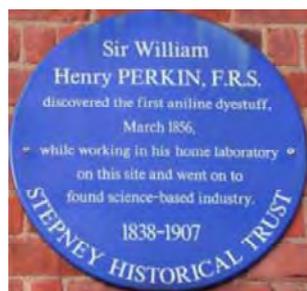


<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

## Colorantes sintéticos



William Perkin (1838-1907)



<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

## Los colorantes alimentarios

### EE UU y Europa revisan el efecto de los colorantes artificiales en la salud

Washington se plantea aludir a la posible relación con la hiperactividad en niños

**El País, 31-3-2011**



Se utilizan para embellecer y mejorar el aspecto de los alimentos y bebidas.

¿Son necesarios?

Posiblemente no, sólo para demostrar lo "ridículo" que somos.



<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

## Consecuencias negativas del abuso de los colorantes alimentarios:

- Para la industria de los colorantes
- Para la industria alimentaria



<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

**Todo lo que comemos es una mezcla  
de compuestos químicos**



<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>



<http://www.quimica2011.es/>



<http://www.losavancesdelaquimica.com/>

<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>

<http://educacionquimica.wordpress.com/>

## Aditivos alimentarios

Sustancias que se añaden a los alimentos, sin propósito de cambiar su valor nutritivo, principalmente para alargar su periodo de conservación, para que sean más sanos, sepan mejor y tengan un aspecto más atractivo.

Los aditivos se pueden clasificar dependiendo de su función:

- **Colorantes edulcorantes y aromatizantes:** modifican color, sabor y olor.
- **Conservantes:** impiden alteraciones químicas y biológicas.
- Antioxidantes:** evitan la oxidación de los componentes de alimentos.
- **Estabilizantes:** mantienen la textura o confieren una estructura determinada.
- **Correctores de la acidez.**
- **Potenciadores del sabor:** refuerzan el sabor de otros compuestos presentes.
- **Almidones modificados.**

## Aditivos alimentarios

Los aditivos tienen asignado un código (E-\_\_ \_\_ \_\_) y es el que figura en las etiquetas de los alimentos.

La primera cifra hace referencia al tipo de aditivo.

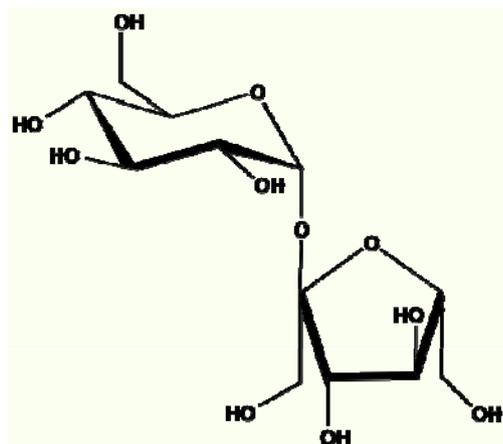
Esta identificación evita inconvenientes debido al idioma de la etiqueta.

E- 1	Colorantes	E- 5	Acidulantes
E- 2	Conservantes	E- 6	Potenciadores del sabor
E- 3	Antioxidantes	E- 9	Edulcorantes
E- 4	Estabilizadores	E- 14	Almidones modificados

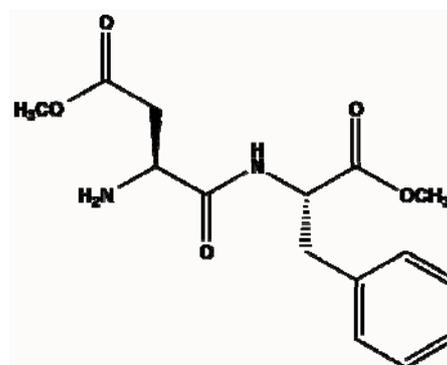


<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

### Azúcar, edulcorantes



Sacarosa



Aspartamo (E-951)

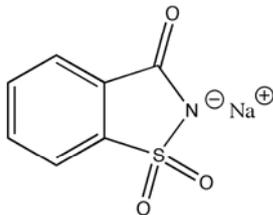


<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

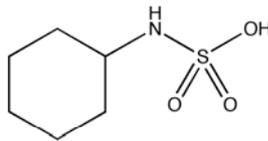
# Edulcorantes (naturales y artificiales)

## Taumatinas (E-957)

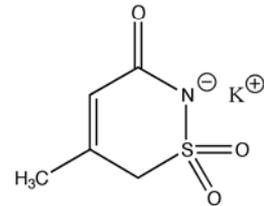
Las taumatinas (taumatina) son un conjunto de proteínas extraídas de una planta originaria de Africa Occidental, *Thaumatococcus daniellii*, que en el organismo se metabolizan como las demás proteínas de la dieta. La taumatina figura en el Libro Guinness de los Records como la sustancia más dulce conocida, unas 2500 veces más que la sacarosa.



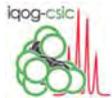
Sacarina sódica  
(E-954)



Ciclamato (E-952)



Acelsulfama (E-951)



<http://www.losavancesdelaquimica.com/>

<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>

<http://educacionquimica.wordpress.com/>

Todo lo que comemos es una mezcla  
de compuestos químicos



<http://www.losavancesdelaquimica.com/>

<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>

<http://educacionquimica.wordpress.com/>

## Gastronomía Molecular

Descubrir las reacciones físicas y químicas que ocurren durante la cocción de los alimentos.

¿Cómo conseguir que suba un suflé? ¿Cómo hay que cocinar la carne para que quede tierna? ¿Es cierto que las claras de huevo a punto de nieve se montan mejor si se batan siempre en el mismo sentido?

Realizar recetas: definiciones culinarias.

Reunir y probar precisiones culinarias.

Explorar en términos científicos el componente artístico de cocinar.

Explorar en términos científicos el vínculo social de cocinar.

Se utilizan técnicas como liofilización, espumas, cocina al vacío, esterificaciones, gelificantes, espesantes, nitrógeno líquido.



<http://www.losavancesdelaquimica.com/>

<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>

<http://educacionquimica.wordpress.com/>

Xavier Pujol Gebellí

### «Hay muy poca ciencia en la industria alimentaria»

Hervé This, químico e investigador del Instituto Nacional de Investigación Agronómica (INRA, Francia)



*Las visiones innovadoras tienen la virtud de introducir nuevos conceptos, nuevo conocimiento. Y también el inconveniente de la incompreensión y la desazón que produce el hecho de estar nadando continuamente a contracorriente. Algo de todo eso hay en Hervé This (Suresnes, 1955), químico e investigador del Instituto Nacional de Investigación Agronómica (INRA), en París.*

Hay muchos aspectos en la definición de un alimento. Desde las que le dan sus características organolépticas, que también tienen que ver con la composición química, hasta su estructura física o las asociaciones moleculares que se generan en su manipulación. Algunos lo definen y otros aportan matices. En realidad, es una visión muy compleja.

SEBBM 166 | Diciembre 2010

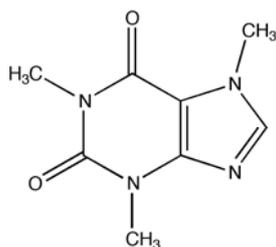


<http://www.losavancesdelaquimica.com/>

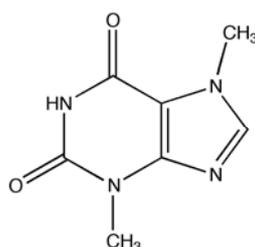
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>

<http://educacionquimica.wordpress.com/>

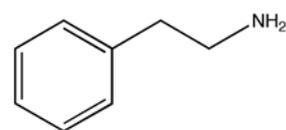
## Chocolate (cacao)



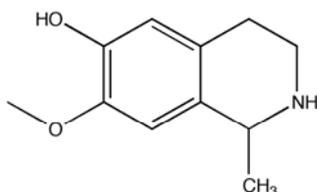
Cafeína



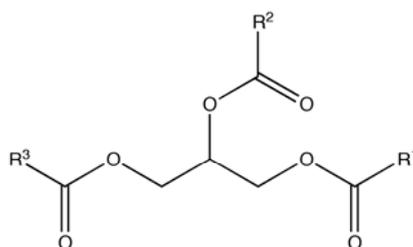
Teobromina



Feniletilamina



Salsolina



Manteca de cacao



<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

## El chocolate, ¿natural o artificial?

Chem. Rev. 2010, 110, 2313–2365

2313

### Molecular Gastronomy: A New Emerging Scientific Discipline

Peter Barham,<sup>†‡</sup> Leif H. Skibsted,<sup>‡</sup> Wender L. P. Bredie,<sup>‡</sup> Michael Bom Frøst,<sup>‡</sup> Per Møller,<sup>‡</sup> Jens Risbo,<sup>‡</sup> Pia Snilkjær,<sup>‡</sup> and Louise Mørch Mortensen<sup>‡</sup>

Department of Physics, University of Bristol, H. H. Wills Physics Laboratory, Tyndall Avenue, Bristol, United Kingdom BS8 1TL and Department of Zoology, University of Cape Town, Rondebosch, 7701 Cape Town, South Africa and Department of Food Science, University of Copenhagen, Rolighedsvej 30, DK-1958, Frederiksberg, Denmark

Here those practicing MG should perhaps engage with the public and help them understand that, for example, **chocolate is a highly processed food that is far from the general public perception of a natural foodstuff** “natural” while the much maligned and often perceived as “artificial” monosodium glutamate (E621) occurs naturally in a wide range of foods from mother’s milk and tomatoes to cheese.



<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

## Bernardo Herradón

Director del Instituto de Química Orgánica General del CSIC. "Todo lo cotidiano es química. Al día una persona está en contacto con unas cien mil sustancias". Como químico, Herradón intenta reducir su utilización en su rutina diaria. Por ejemplo, en vez de una pastilla de detergente para lavar la vajilla, opta por tres cuartas partes

# "Hay que minimizar el uso de sustancias químicas"

Diario de Mallorca

15 de junio de 2011

—En la relación química-medio ambiente, ¿El CO<sub>2</sub> es el máximo problema?

—El mayor problema a nivel global es el alto nivel de CO<sub>2</sub> en la atmósfera que se deriva del consumo excesivo de energía. Para resolver este problema la química puede diseñar métodos para capturar CO<sub>2</sub>, que es un producto químico que tiene sus aplicaciones industriales como por ejemplo para las bebidas carbonatadas. Hay otros problemas más locales como el uso excesivo de productos químicos. En mi vida diaria minimizo el uso de las sustancias químicas. Todos queremos usar un detergente que cuanto más eficaz, mejor pero debemos poner la dosis adecuada porque el excedente se va al río. Si el fabricante recomienda poner una pastilla de detergente para lavar la vajilla, yo echo tres cuartas partes y queda igual de bien. Esto se puede extrapolar al agricultor que usa un abono para cuidar sus cosechas y en lugar de usar un cazo, usa uno y

medio pero este medio vaso de más no sirve para nada, solo para que las lluvias se lo lleven al río. También estamos todos los días manipulando miles de productos químicos. Se ha estimado que la cifra que diariamente cada persona está en contacto con sustancias químicas ronda los cien mil. El CO<sub>2</sub> es un gran problema global pero luego localmente nos encontramos que hay pesticidas en cualquier río de España. Muchas veces el problema ambiental viene porque no somos conscientes de que eso que estamos manipulando son sustancias químicas y que suelen tender a acumularse en el medio. Todos tenemos que ser prudentes, la protección ambiental comienza con el individuo.



<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

# 2011: Año Internacional de la Química



Año Internacional de la  
**QUÍMICA**  
2011



**Química,  
nuestra vida,  
Nuestro futuro**

**Marie Curie**  
Premio Nobel (1903, 1911)



<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>