

# La química de la comida y la bebida

Bernardo Herradón  
IQOG-CSIC

V Encuentro de Ciencias Bezmiliana  
Rincón de la Victoria  
25 de abril de 2013



¿Hay química en nuestra comida y bebida?

**No. Todo lo que comemos y bebemos es natural (ecológico, orgánico,...)**

Además, ¿es necesaria la química en para elaborar nuestra comida y bebida?

**Absolutamente, no.**

Respuestas equivocadas



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



**CSIC**



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



EDICIÓN IMPRESA

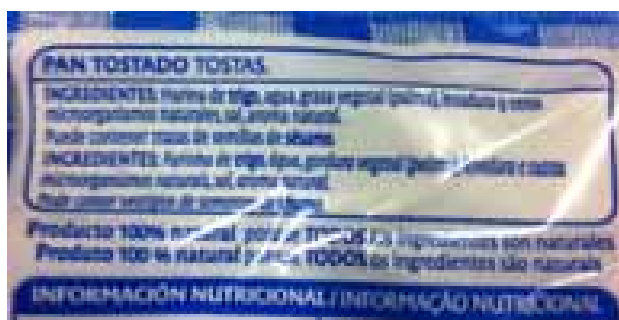
**Eduardo Punset se prepara siempre personalmente su pan con tomate y jamón para desayunar**



**CSIC**



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



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

¿Relevancia de que algo sea natural?

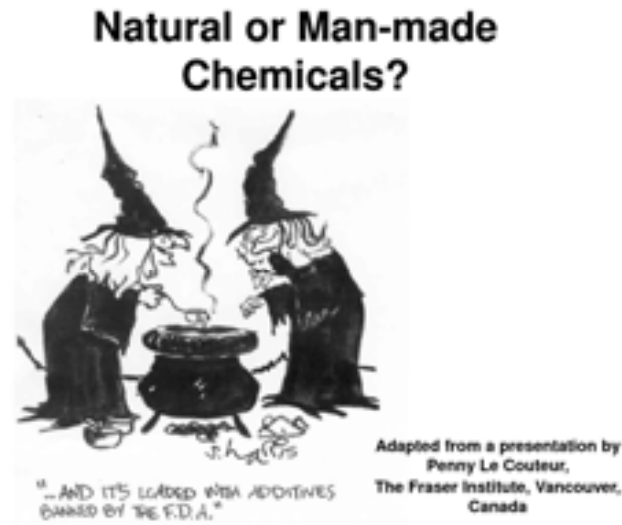
Un camino hacia la quimiofobia



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

¿Qué es la quimiofobia?

Miedo a las sustancias químicas



Realmente es una enfermedad mental que se cura  
con más cultura científica

¿Qué es la Química?

La química es la ciencia que estudia la composición, estructura, propiedades y transformaciones de la materia, especialmente a nivel atómico y molecular.

La materia que conocemos está formada por partículas más pequeñas: moléculas, formadas por átomos, e iones.

Las moléculas son los componentes básicos de la materia que nos rodea. Por lo tanto, **todo es química**.

Toda la materia está formada por aproximadamente 100 elementos químicos.



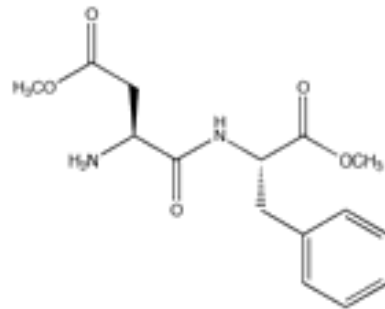
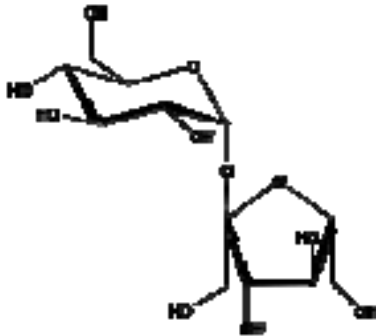
## Otras "visiones" sobre la Química

### LA QUÍMICA CREA SU PROPIO OBJETO

Papel de la síntesis química (capacidad de obtener sustancias químicas):

Sustancias naturales (productos naturales)

Sustancias no-naturales (interés teórico o práctico) con mejores propiedades que las naturales



## Otras "visiones" sobre la Química

### LA QUÍMICA, LA CIENCIA DE LO COTIDIANO



Podemos verdaderamente decir que el alcance de la Química y sus aplicaciones son interminables (*Leo H. Baekeland, 1932*)

## Los beneficios de la química

- 1) Nos proporciona una vida más larga.
- 2) La vida es más saludable. Hace medicinas que curan nuestras enfermedades, piezas de recambio para nuestro cuerpo, palia dolores y achaques.
- 3) Nos suministra agua que podemos beber, usar para nuestra higiene o regar nuestras plantaciones.
- 4) Nos ayuda a tener más y mejores alimentos.
- 5) Cuida de nuestro ganado.
- 6) Nos proporciona energía: calor en invierno, frescor en verano, electricidad para la iluminación, nos permite circular en vehículos.



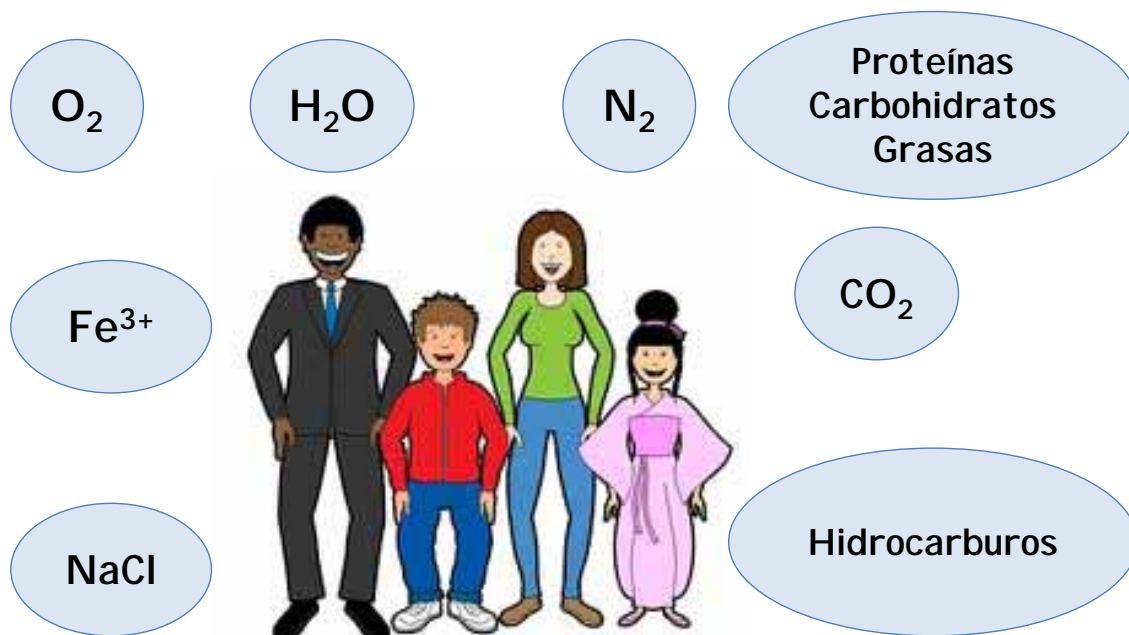
<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

## Los beneficios de la química

- 7) Hace que nuestras ropas y sus colores sean más resistentes y atractivos; mejora nuestro aspecto con perfumes, productos de higiene y de cosmética; contribuye en la limpieza del hogar y de nuestros utensilios; ayuda a mantener frescos nuestros alimentos; y prácticamente nos proporciona todos los artículos que usamos a diario.
- 8) Nos permite estar a la última en tecnología: el ordenador más potente y ligero; el móvil más ligero; el sistema más moderno de iluminación, el medio de transporte adecuado; el material para batir marcas deportivos; y muchas aplicaciones más.



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



<http://www.losavancesde-la-quimica.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"

¿Problema de cultura científica?



<http://www.losavancesde-la-quimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>



## Situación actual de la Química. Tratamiento en prensa.

### La Ciencia y los medios de comunicación

¿Las noticias en prensa son divulgación científica? ¿Contribuyen a aumentar la Cultura Científica del ciudadano? Papel de las *web* de los periódicos como fuente de cultura

Veracidad de la noticia. Manera de transmitirla.

¿No dejes que la realidad te estropee un titular? ¿Es aplicable a las noticias científicas?



Paracelso (1493-1541)

Todas las cosas son venenosas y nada es inócuo. Únicamente la dosis determina lo que no es un veneno.

La **concentración** es un concepto fundamental en Química.

¿Cómo se proporcionan los datos de contaminantes en un medio (ambiente, organismo, etc.)?

Las moléculas son muy pequeñas y hay muchas en muy pequeña cantidad de materia.

En una gota de agua hay aproximadamente **7.000.000.000.000.000.000.000** de moléculas.

Los avances de la química analítica permiten detectar una concentración menor de una parte por billón en un medio (por ejemplo, en un río); es decir, una molécula en más de 1.000.000.000.000 de moléculas.



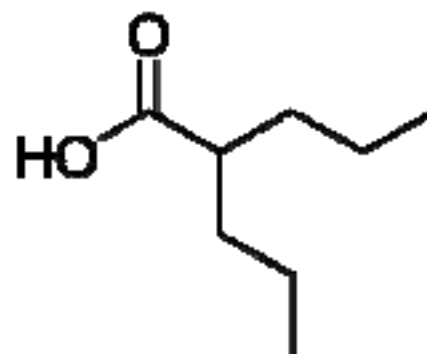
# En buena compañía

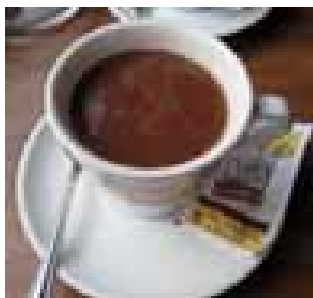


## Estudio comprueba que sabores de algunos alimentos ayudan a mejorar el ánimo

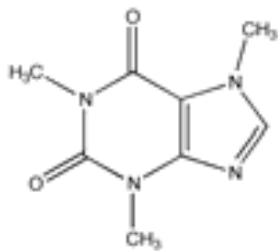
- Moléculas que dan sabor a chocolates, arándanos o pimientos tienen química similar a antidepressivos.
- Expertos buscan crear suplementos que permitan pasar por bajones.

investigación, que incluso han demostrado mejorar el estado de ánimo en personas con depresión. Los investigadores de la Universidad de Columbia descubrieron que ciertos sabores, como el chocolate, los arándanos y los pimientos, tienen una química similar a los neurotransmisores que mejoran el estado de ánimo. Los investigadores creen que estos sabores pueden ayudar a mejorar el estado de ánimo y reducir el riesgo de depresión. Los investigadores creen que estos sabores pueden ayudar a mejorar el estado de ánimo y reducir el riesgo de depresión.

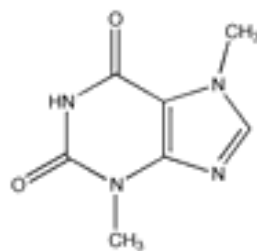




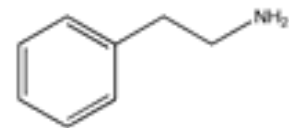
## Chocolate (cacao)



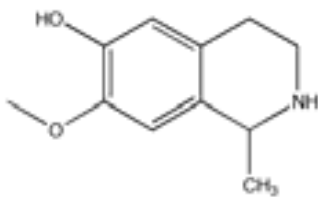
Cafeína



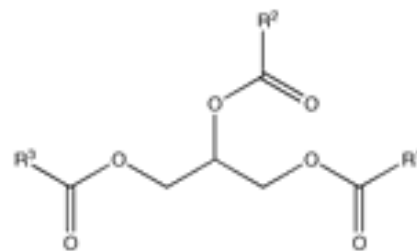
Teobromina



Feniletilamina



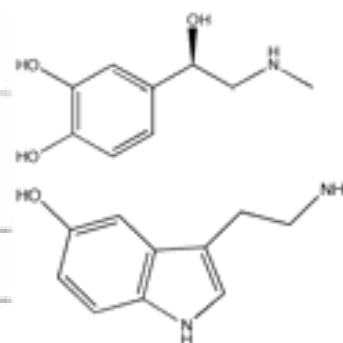
Salsolina



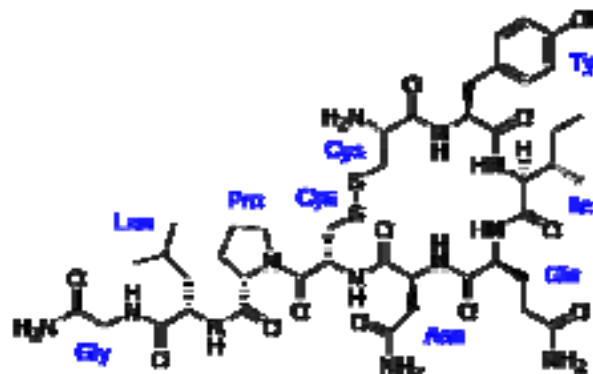
Manteca de cacao

## Moléculas que desatan el amor

El flechazo ocurre en medio segundo, pero sus efectos pueden condicionar nuestra esperanza de vida



(En la página 10)



En tan solo medio segundo nuestro cerebro puede vincularnos a otra persona, es el conocido flechazo, y liberar al torrente sanguíneo sustancias que afectan a todo el organismo, como **adrenalina**, **dopamina**, **serotonina**, **oxitocina** y **vasopresina**. Un cóctel químico que hará que nuestro corazón vaya más rápido (adrenalina) al pensar en la persona amada, nos centremos en ella (dopamina) y ocupe nuestros pensamientos (serotonina) en la tormenta emocional que llamamos enamoramiento.

**BBC**  
**MUNDO**  
 Inicio Última Noticias América Latina Internacional Economía Tecnología Ciencia Salud

## El milagro químico del chocolate con 50% menos de grasa

Jean Palmer

BBC

Martes, 9 de abril de 2013



Los químicos han encontrado una nueva manera de reducir a la mitad la grasa del chocolate, con líquidos que no cambian su sabor original en nuestro paladar.

El chocolate bajo en grasa es bastante conocido, pero su textura y sabor no necesariamente coinciden con el del chocolate "real".

El método utiliza agar, un popular agente gelificante, para hacer pequeñas "esponjas" que desplazan las grasas.



El método es en base a agar, un agente gelificante, se forman pequeñas esponjas que desplazan la grasa.

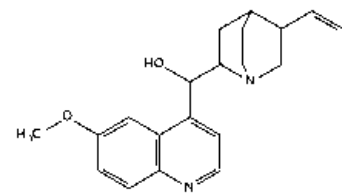
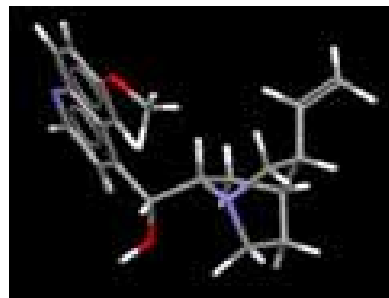
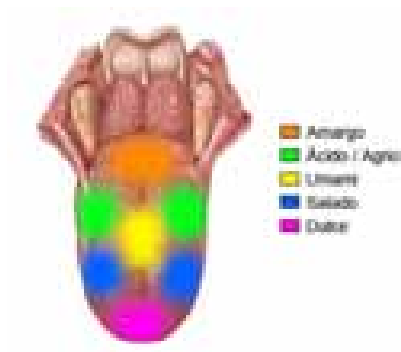


# Los sentidos

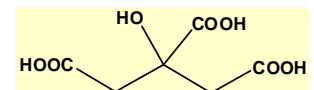
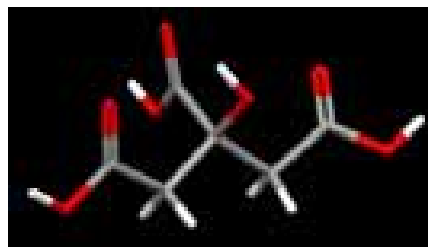


<http://www.losavancesdequimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

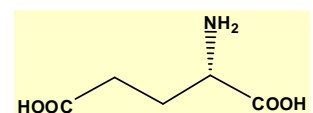
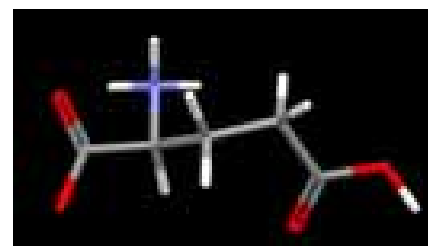
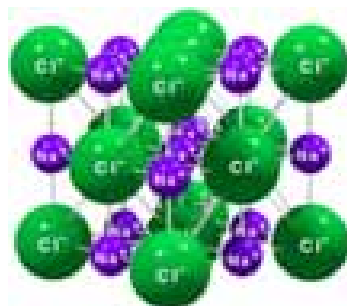
## Sentido del gusto



quinina



ácido cítrico



ácido glutámico

## SENTIDO DEL OLFATO

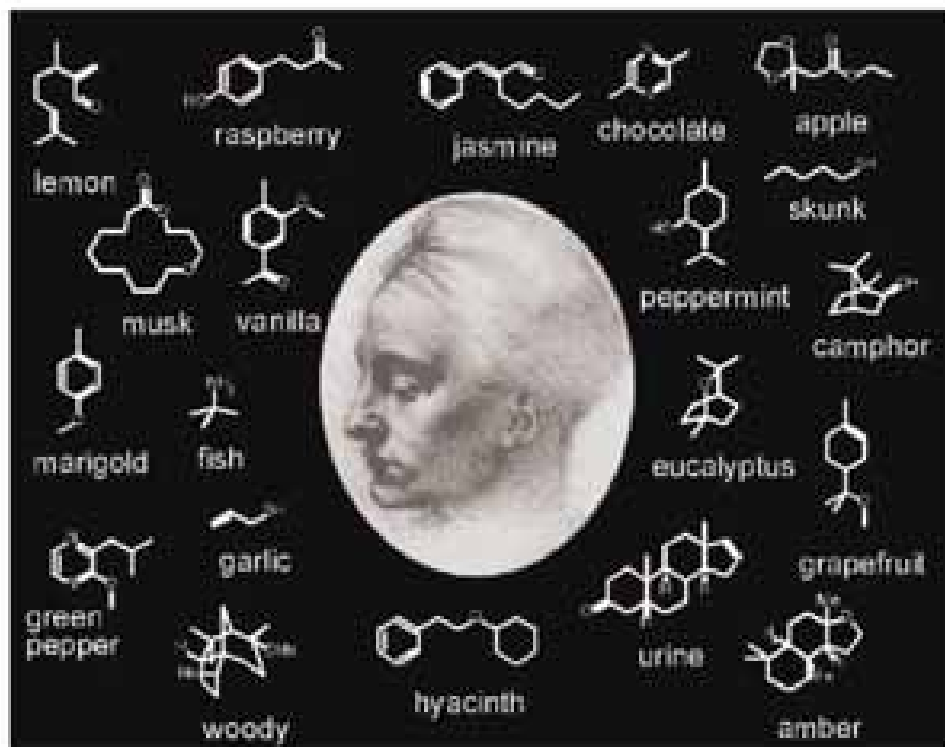


Figure 1. Humans and other mammals perceive a vast number of chemicals as having distinct odors.

## SENTIDO DEL OLFATO

**Odorante:** Sustancia capaz de provocar una respuesta olfativa.

**Olor:** la sensación que resulta de la estimulación de los órganos olfativos.

Detección de 10000 a 100000 **compuestos químicos** con diferentes olores. Las sustancias odorantes tienen un serie de características físico-químicas determinadas:

- ✦ Sustancia volátil.
- ✦ Ligeramente soluble en agua.
- ✦ Soluble en lípidos.
- ✦ Contacto con los receptores durante un tiempo mínimo.

**El sistema olfatorio es muy complejo. En los animales también puede detectar feromonas, la presencia de depredadores, etc.**



# Todo lo que comemos es una mezcla de sustancias químicas



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

## Alimento

Todo producto no venenoso, comestible o bebible que consta de componentes que pueden ingerirse, absorberse y utilizarse por el organismo para su mantenimiento y desarrollo.

### Composición química

- Hidratos de carbono o sus constituyentes.
- Grasas o sus constituyentes.
- Proteínas o sus constituyentes.
- Vitaminas o precursores con los que el organismo puede elaborarlos.
- Sales minerales.
- Agua.



# La química y la producción de alimentos



<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/>



El País, 29 de abril de 2012



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

## PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS

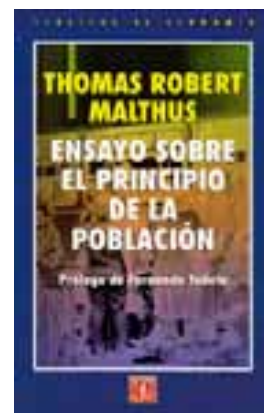
No hay problemas de producción de alimentos en el mundo.

El problema es de distribución.

Pronóstico de Malthus (1766-1834): la población humana desaparecerá por falta de alimentos (durante el siglo XIX).

Pronóstico equivocado.

Campos son mucho más productivos:  
fertilizantes/abonos, pesticidas,  
protectores de cosechas, aditivos para cosechas, etc.



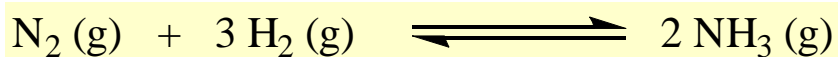
<http://www.losavancesdequimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

# EL PAPEL DE LA QUÍMICA EN LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS

FRITZ HABER

The synthesis of ammonia from its elements

*Nobel Lecture, June 2, 1920*

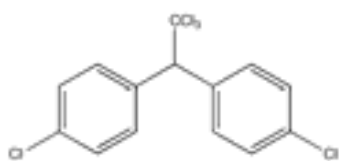


Premio Nobel de  
Química, 1918

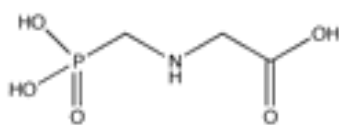
Nitratos

Abonos

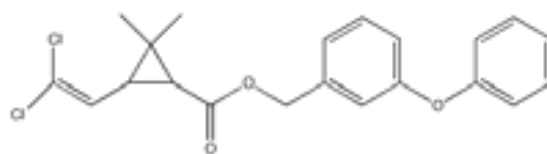
La mala fama de los pesticidas, herbicidas, plaguicidas, insecticida y sustancias relacionadas.



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.



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

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



Rosa M. Trías | Madrid

Actualizado hace 10/03/2017 10:00 horas



La familia 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 Ka 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.



<http://www.losavancesdequimica.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.

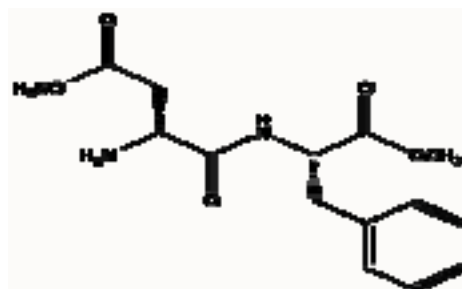
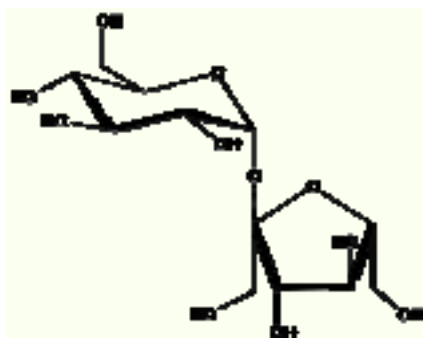
Esta identificación evita inconvenientes debido al idioma de la etiqueta.

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



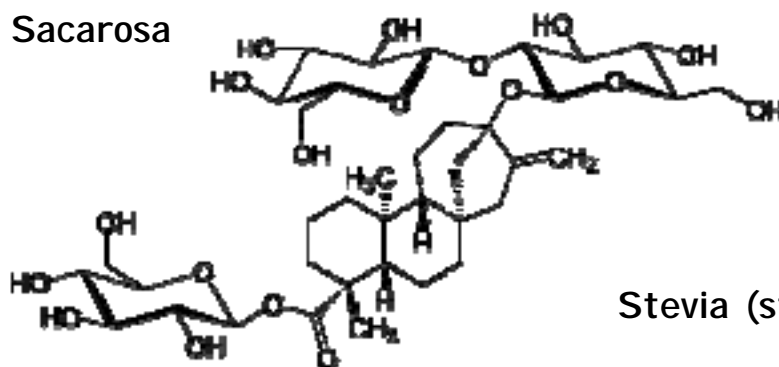
<http://www.losavancesdequimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

Azúcar, edulcorantes



Aspartamo (E-951)

Sacarosa

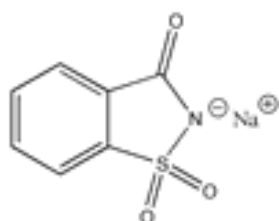


Stevia (steviosido)

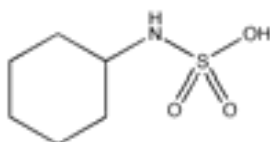
## Edulcorantes (naturales y artificiales)

### Taumatinas (E-957)

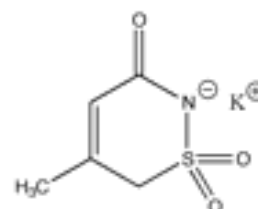
Las taumatinas (taumatina) son un conjunto de proteínas extraídas de una planta originaria de África Occidental, *Thaumatococcus danielei*, que en el organismo se metabolizan como las demás proteínas de la dieta. La taumatina figura en el Libro Guinness de los Records como la sustancia más dulce conocida,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



Sacarina sódica (E-954)



Ciclamato (E-952)



Acelsulfama (E-951)



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

### Colorantes alimentarios (E-1)

✓ De origen natural:

Caramelo (E-150): calentamiento de azúcar

Caroteno (E-160):  $\beta$ -caroteno: bebidas

Clorofila (E-140): algas: chicles, helados

Curcumina (E-100): rizoma de cúrcuma: curry

Cochinilla (E-120): producido por insecto

✓ De síntesis química:

Tartracina (E-102)

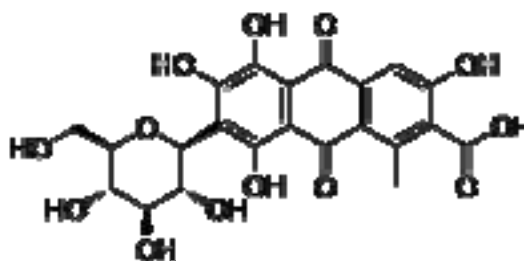
Amaranto (E-123)

Eritrosina (E-127)

Rojo de cochinilla A (E-124)



Cochinilla: *Dactylopus coccus*



Ácido carmínico

## Conservantes alimentarios (E-2)

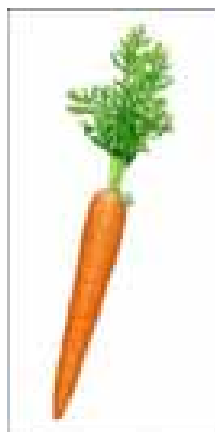
- ✓ Sulfito sódico (E- 221), bisulfito sódico (E- 222):  
( $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ) ( $\text{NaHSO}_3$ )

Inhiben oxidación y proliferación bacterias y hongos y reacciones de pardeamiento enzimático



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

### Aperitivos

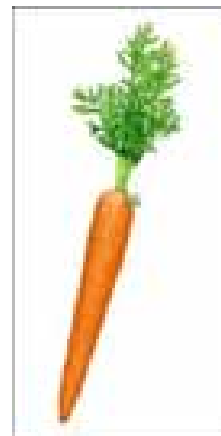
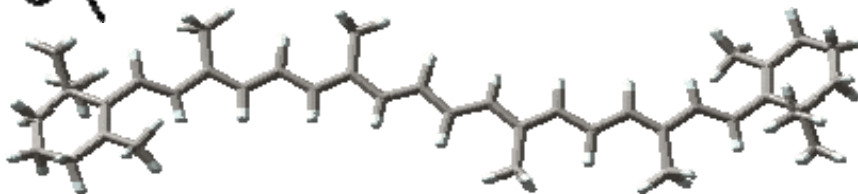
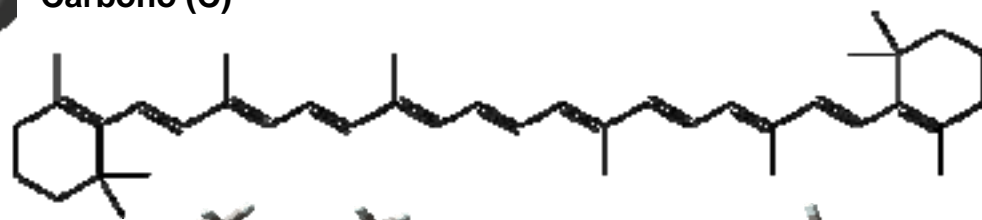


<http://www.losavancesdequimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

 Hidrógeno (H)

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

 Carbono (C)

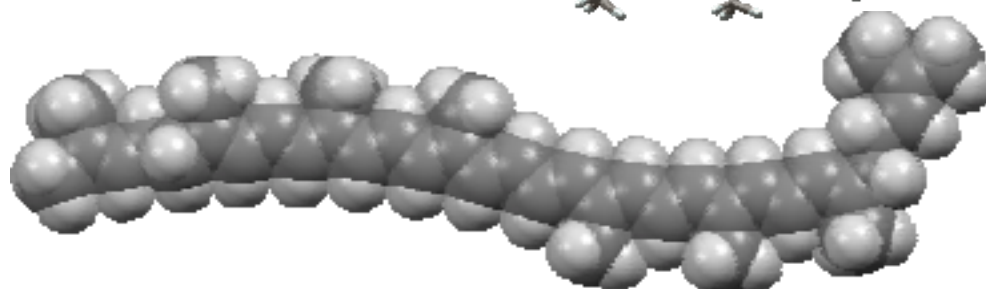
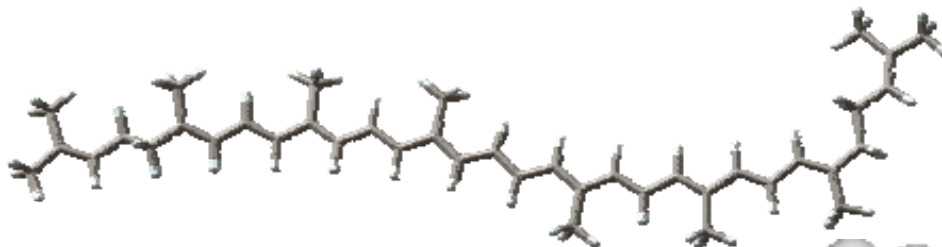
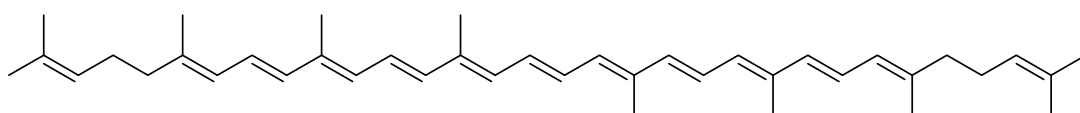


<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

 Hidrógeno (H)

## LICOPENO ( $C_{40}H_{56}$ )

 Carbono (C)



<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/>

## Aperitivos: frutos secos

BBC Ciencia, 28/03/2011

### El poder antioxidante de los frutos secos, ricos en polifenoles

Según los científicos de la Universidad de Scranton, Pensilvania (EE.UU.), entre todos los frutos secos de cáscara dura las nueces contienen una combinación de antioxidantes mayor en número y calidad que cualquiera de ellos.

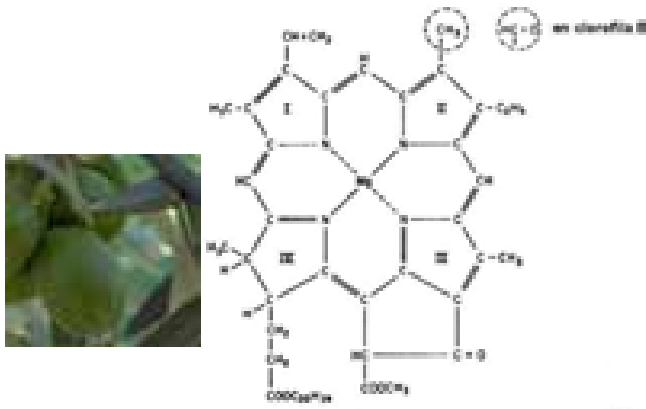
Todos estos productos son ricos en nutrientes como vitamina E, minerales, y ácidos grasos monoinsaturados y poliinsaturados.

Los científicos encontraron que la nuez contenía más antioxidantes polifenoles que cualquier otro fruto.

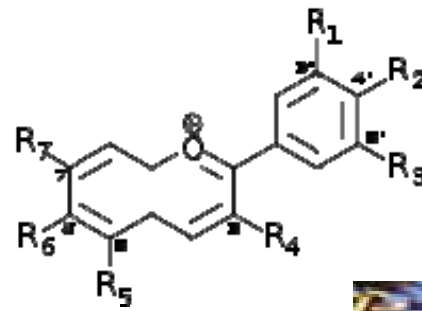


<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

# Aperitivos: aceitunas naturales



**Clorofila**



**Antocianinas**



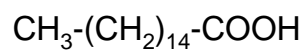
Tabla 1. Rango de la composición (% m/m) de los componentes mayoritarios de las aceitunas.

	Humedad	Grasa	Azúcares	Proteínas	Fibra	* Cenizas
Rango	65-75	12-30	3-6	1-2	2-5	1,0-1,5

Antonio Garrido Fernández, Pedro García García, Antonio López López,  
\*Y Francisco Noé Arroyo López del Instituto de la Grasa, CSIC

# Aperitivos: aceitunas naturales

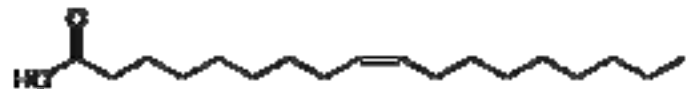
✓ **Ácidos grasos saturados, insaturados y poliinsaturados (12-30%)**



Ácido palmítico

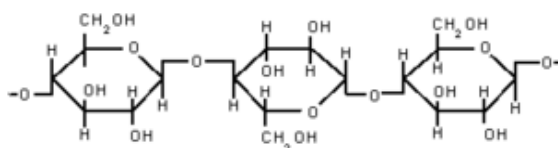


Ácido esteárico

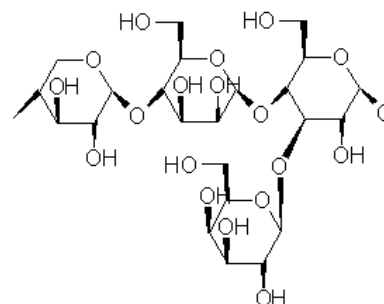


Ácido oleico

✓ **Fibra (2-5%)**



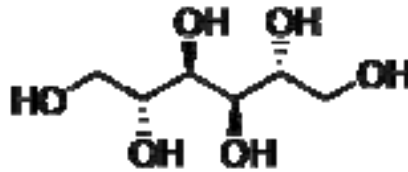
**Celulosa**



**Hemicelulosa**

## Aperitivos: aceitunas

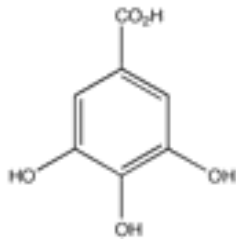
✓ Azúcares (3-6%)



Manitol

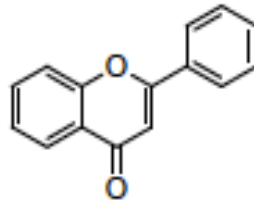
✓ Polifenoles (3-6%)

Taninos

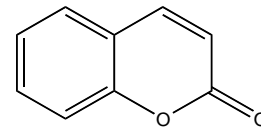


Ácido gálico

Flavonoides



Flavona



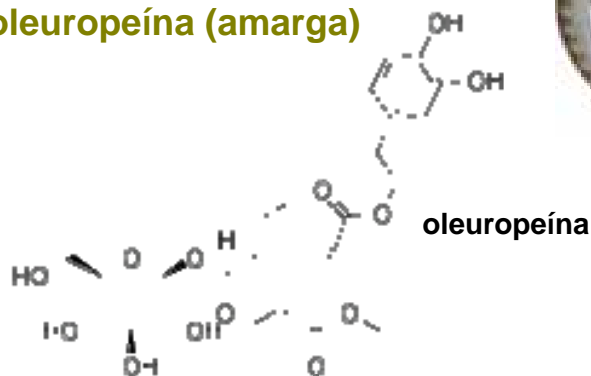
Cumarina



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

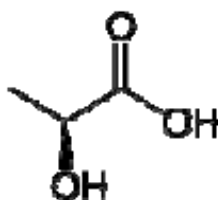
## Aperitivos: aceitunas verdes

➤ Tratan con disolución de NaOH 1,3-2,6% hidrolizar sustancia oleuropeína (amarga)



➤ Tratan con disolución de NaCl 10-12% fermentación espontánea

Producto final  pH 3,8-4,0



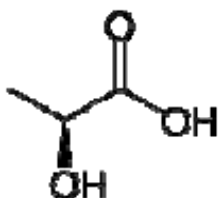
1% de ácido láctico

## Aperitivos: aceitunas negras



- Tratan con disolución de NaCl 10%  
fermentación muy lenta por menor penetrabilidad

Producto final  pH 4,5-4,8



0,1-0,6% de ácido láctico



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

## Verificar autenticidad del Jamón ibérico

### Investigadores de la US garantizan la autenticidad del jamón ibérico con un análisis químico de su grasa

22/12/2011 - 13:38

El grupo de investigación de 'Análisis Aplicado' de la Facultad de Química de la Universidad de Sevilla (US), dirigido por el catedrático Fernando de Pablos Pons, trabaja en el análisis de productos alimenticios con el objeto de garantizar su autenticidad. En esta línea, y en colaboración con el Instituto de la Grasa, estos expertos determinan si los productos derivados del cerdo ibérico, sobre todo el jamón de bellota, cumple con el nivel de calidad que se detalla en el etiquetado, así como con lugar de origen. Además de los productos derivados del cerdo también se analizan otros alimentos como el café, licores o tés.

SEVILLA, 22 (EUROPA PRESS)

"Mediante el análisis químico de su grasa se puede diferenciar entre el jamón de un cerdo ibérico, que se ha criado en libertad en el campo y que se ha alimentado de bellotas, y otro que haya sido engordado con piensos", explica De Pablos Pons, quien añade que se garantiza la autenticidad de los productos de Denominación de Origen de los Pedroches y de algunos mataderos de la sierra de

Los resultados obtenidos por este grupo de investigación de la Universidad de Sevilla se publican en revistas de alto nivel de impacto y amplia difusión internacional como las que edita la 'American Chemical Society'.

# Todo lo que comemos es una mezcla de compuestos químicos

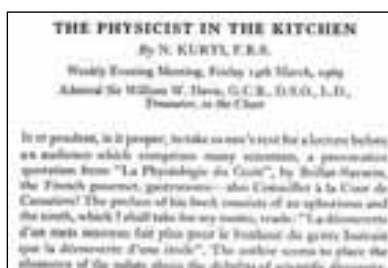


<http://www.losavancesdequimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

## Gastronomía molecular



*Nicholas Kurti*



*Herve This*

Marzo de 1969, el físico inglés de la Universidad de Oxford, de origen húngaro, Nicholas Kurti , (1908-1998), llevó a cabo una conferencia para la sociedad real denominada "el físico en la cocina".

**"Pienso con una profunda tristeza sobre nuestra civilización, mientras medimos la temperatura en la atmósfera de Venus, ignoramos la temperatura dentro de nuestros soufflés."**

1988 Kurti y This, químico francés, dan origen a una nueva disciplina: la Gastronomía Molecular.

## 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/>



*A la luz de lo que me ha dicho, ¿cómo podemos distinguir entonces lo que usted bautizó gastronomía molecular de la cocina molecular?*

La *gastronomía molecular* tiene cinco funciones: explorar (¿las precisiones culinarias son falsas o verdaderas?), comprender (¿por qué son falsas? ¿por qué son verdaderas?), inventar (esto es, crear nuevos útiles de cocina), renovar (crear nuevos platos) y, por último, una función cívica (hacer que la gente le pierda el miedo a la química).

## Bebidas alcohólicas

- Cerveza
- Vino
- Licores (destilados, "espirituosos")



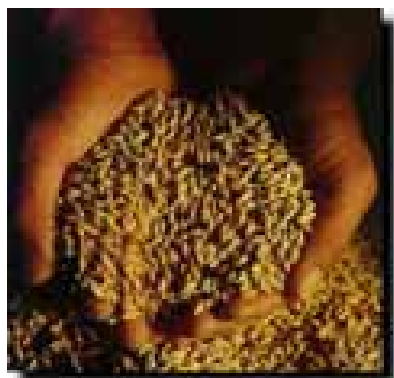
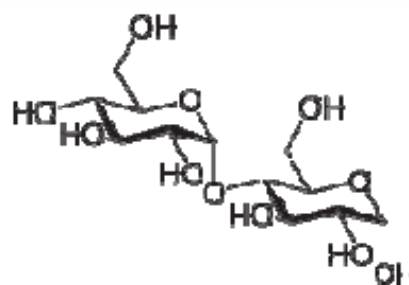
<http://www.losavancesdequimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

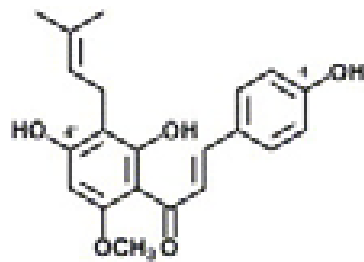
Beer brewing is an intricate process encompassing mixing and further elaboration of four essential raw materials, including barley malt, brewing water, hops and yeast. Particularly hops determine to a great extent typical beer qualities such as bitter taste, hoppy flavour, and foam stability. Conversely, hop-derived bitter acids account for an offending lightstruck flavour, which is formed on exposure of beer to light. These various processes are presented in detail, while due emphasis is placed on state-of-the-art hop technology, which provides brewers with efficient means to control bitterness, foam, and light-stability thereby allowing for the production of beers with consistent quality.

### FUNDAMENTALS OF BEER AND HOP CHEMISTRY

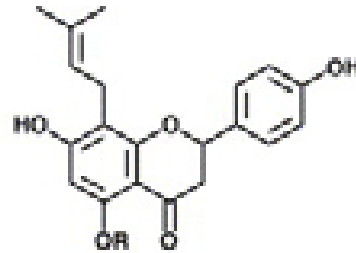
Denis De Keukeleleir  
University of Gent - Faculty of Pharmaceutical Sciences - Labor  
II-9000 - Gent - Belgium

*Quimica Nova* 2000, 23, 108





(43) Xanthohumol (XN)

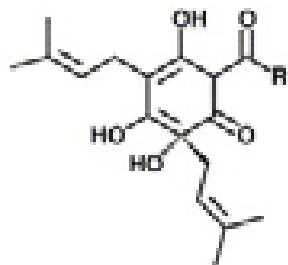


(45) Isoxanthohumol (IX)

R = -CH<sub>3</sub>

(47) 8-Prenylarabinogenin (8-PN)

R = -H



(66) Columulone

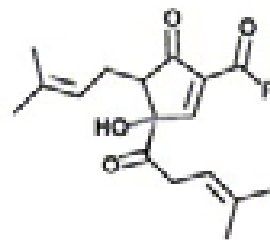
(67) *n*-Humulone

(68) Adhumulone

R = -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>

R = -CH<sub>2</sub>CH(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>

R = -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>



(70) Iso-columulone

(71) Iso-*n*-humulone

(72) Iso-adhumulone

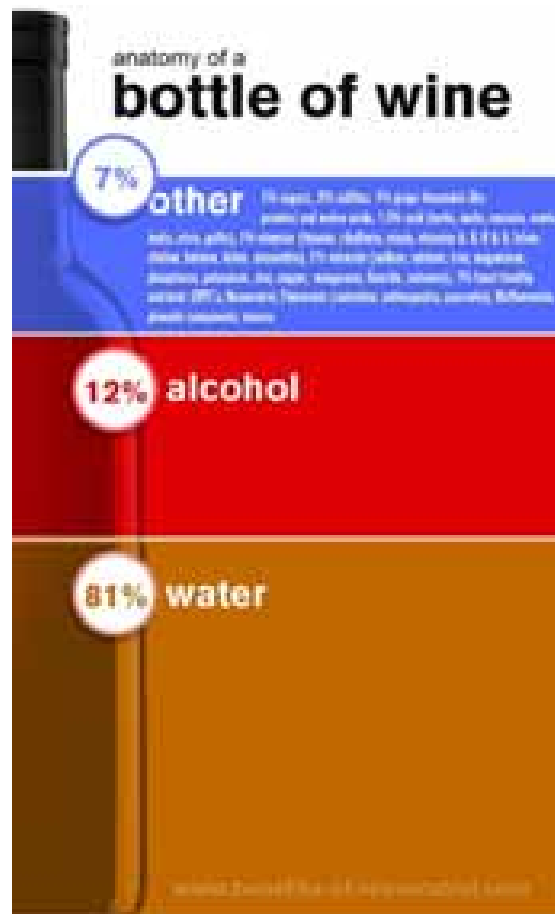


INSTITUTO  
DE INVESTIGACIONES  
CIENTÍFICAS

CSIC



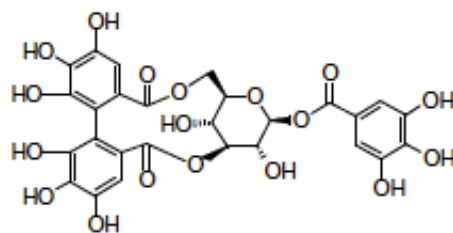
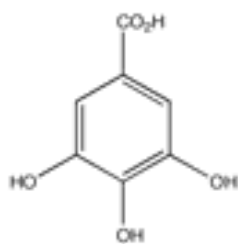
<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>



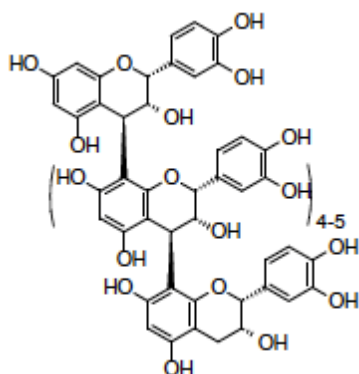




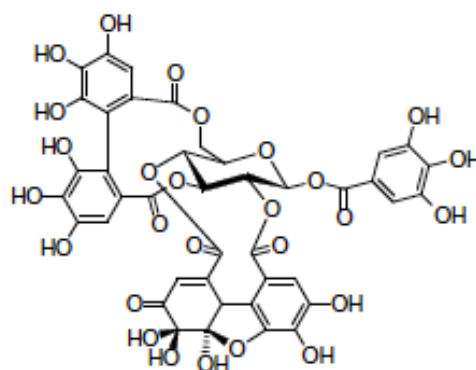
## Compuestos aromáticos. Taninos.



**Corilagin**



**Proantocianidina de Sorghum**

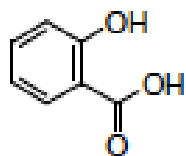


**Genarilin**

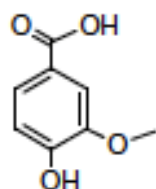


<http://www.losavancesdequimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

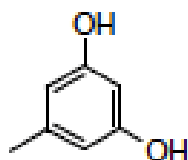
## Compuestos aromáticos. Arilpropanoides. Flavonoides.



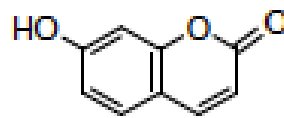
**Ácido salicílico**



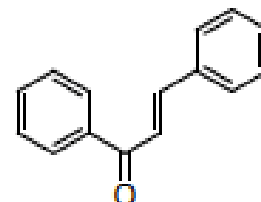
**Ácido vanílico**



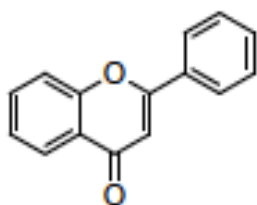
**Orcinol**



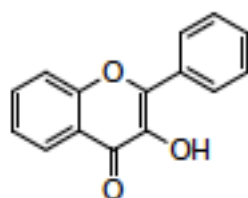
**Umbeliferona**



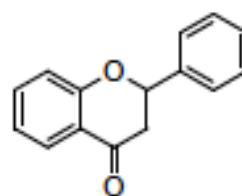
**Chalcona**



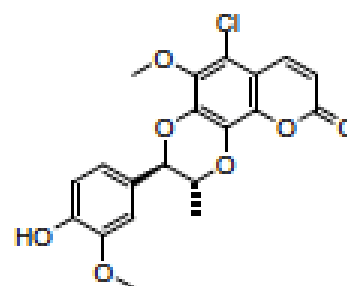
**Flavona**



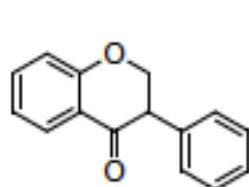
**Flavonol**



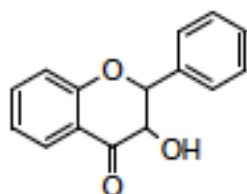
**Flavanona**



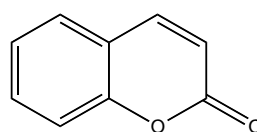
**5-cloro-propacin**



**Isoflavona**



**Antocianina**



**Cumarina**



EL RESVERATROL, ALIADO PARA EVITAR CAÍDAS Y RESBALONES

## Un compuesto del vino tinto puede ayudar a mejorar el equilibrio en las personas mayores

### Directorio

- Universidad Duquesne Pittsburgh
- Estados Unidos
- Sociedad Química Americana
- Filadelfia

Comentar

Enviar

Tamaño

Compartir

WORLD

FACEBOOK



MADRID, 20 Apr. (EUROPA PRESS) -

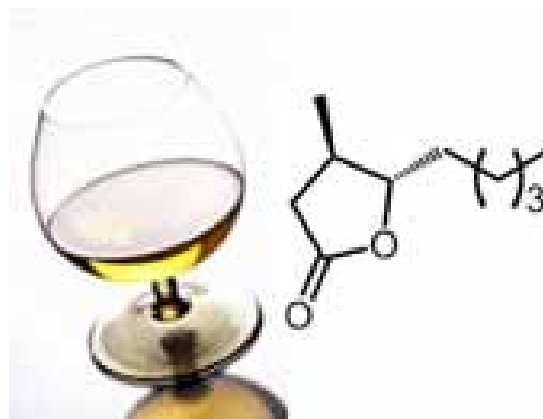
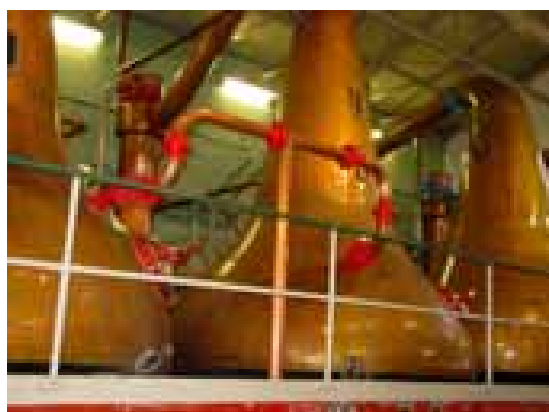
Investigadores de la Universidad de Duquesne en Pittsburgh, Estados Unidos, han descubierto que la llamada "molécula mágica" del vino tinto, el resveratrol, podría ser clave para las personas mayores a la hora de mejorar su equilibrio y evitar los resbalones y caídas que comienzan a proliferarse a partir de determinada edad.

Así se desprende de los resultados publicados en el congreso de la Sociedad Química Americana que se está celebrando en Filadelfia, tras los cuales se está más cerca de desarrollar nuevos productos naturales que permitan a las personas de la tercera edad vivir más años de forma segura y productiva.



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

## Licores (destilados, "espirituosos")



Y mucho alcohol (etanol,  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ) y, a veces, otros alcoholes



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

# POTABILIZACIÓN DE AGUA:

Uno de los mayores logros de la humanidad, gracias a la química



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

## Potabilización de agua

- Implicaciones sociales.
- Implicaciones económicas.
- Implicaciones sanitarias.
- Fuente de energía.
- Fuente de compuestos químicos útiles en medicina.
- Usos en agricultura y ganadería. Proporciona alimentos.
- Una de las facetas que distinguen los países según su desarrollo.



<http://www.losavancesdequimica.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

## POTABILIZACIÓN DE AGUA: FILTRACIÓN



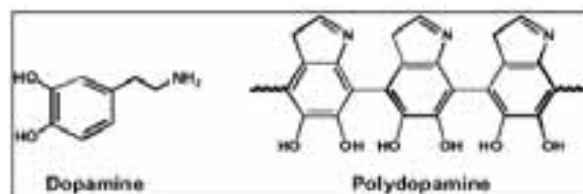
6	12,011
	+2
	+4
	-4
C	
[He] 2s <sup>2</sup> 2p <sup>2</sup>	
CARBONO	

(54) Title: WATER PURIFICATION METHOD

(57) Abstract: The invention relates to a method of obtaining purified water from an impure water source comprising the steps of: (i) contacting the impure water source through a semi-permeable membrane with a higher osmotic potential draw solution containing a field separable osmotic agent, said osmotic agent comprising one or more ionic salts and/or a superparamagnetic nano-particle bound to a hydrophilic polymer; (ii) maintaining the contact for a time sufficient for a net flow of water to take place from the impure water source into the draw solution; and (iii) carrying out magnetic and/or electric field separation of the field separable osmotic agent from the draw solution to obtain purified water. The invention also relates to an apparatus for carrying out this method, and to field separable osmotic agents for use in the method.

### Nanopartículas de óxidos de hierro, APACLARA LTD., WO 2010/043914

(54) Title: WATER PURIFICATION MEMBRANES WITH IMPROVED FOULING RESISTANCE



(57) Abstract: The present invention includes methods and compositions for lipid separation and water purification. The present invention includes a purification membrane having a polymer matrix purification membrane that has been treated with dopamine to form a polydopamine coated membrane with a high water flux and a high hydrophilicity.

# Diseñan una botella de agua capaz de autoabastecerse

La compañía **NBDNano** ha creado un sistema capaz de condensar la humedad del aire y recolectar agua. Dicho sistema, basado en nanotecnología, permitiría crear botellas capaces de autoabastecerse de agua en entornos donde su recolección es compleja. El prototipo y el sistema están basados en un escarabajo del desierto de Namib que consigue producir y almacenar agua por sí mismo.

FUENTE | [El Confidencial](#)

26/11/2012



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

EL PAÍS

SOCIEDAD

VIDA & ARTES EDUCACIÓN SALUD CIENCIA MEDIO AMBIENTE IGUALDAD CONSUMO

EL PAÍS PLUS | Suscripción | Opinión | Opinión pública | Opinión libre | Anuncios Publicitarios | Opinión pública

## El CSIC patenta un purificador para el agua basado en un mineral natural

- La zona procede de Etiopía, donde hay grandes yacimientos no explotados
- Una universidad del país ha colaborado en el estudio

AGENCIAS | **Reuters** | 9 ABR 2013 | 11:33 CET

Archivado en: CSIC, Ciencia, Organismo público investigador, España, Noticias científicas  
Área subtemática: Agua, Proyectos internacionales, Investigación científica, Proyectos



El Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) en colaboración con la Universidad de Addis Ababa (Etiopía) ha patentado un material para la purificación del agua. La invención, centrada en la eliminación de fluoruro del agua, se basa en una zeolita natural de la que



La invención se refiere a un material compuesto, basado en una zeolita natural rica en Calcio, estilbita, en cuya superficie se hacen crecer de manera controlada cristales de hidroxiapatita de tamaño nanométrico, lo que permite su aplicación con fines de potabilización en la eliminación de fluoruro contenido en el agua. Por sus especiales características, la hidroxiapatita posee una capacidad intrínseca muy elevada para la eliminación de fluoruro. Esto, unido al bajo coste, a la fácil accesibilidad de los materiales empleados en su preparación y a la simplicidad del procedimiento, convierte a estos materiales en candidatos idóneos para su empleo en la eliminación del fluoruro disuelto en aguas ricas en este contaminante.

## El agua y los alimentos en la prensa



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

ASTRONOMÍA | Hallazgo publicado en la revista 'Science'

### Un planeta fuera del Sistema Solar con vapor de agua en su atmósfera



Recreación artística del planeta Júpiter, del sistema solar. | Science

Compartir

ELMUNDO.es | Europa Press | Mactri  
Actualizado viernes 13/05/2011 17:48 horas

Compartir en Twitter

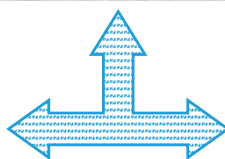
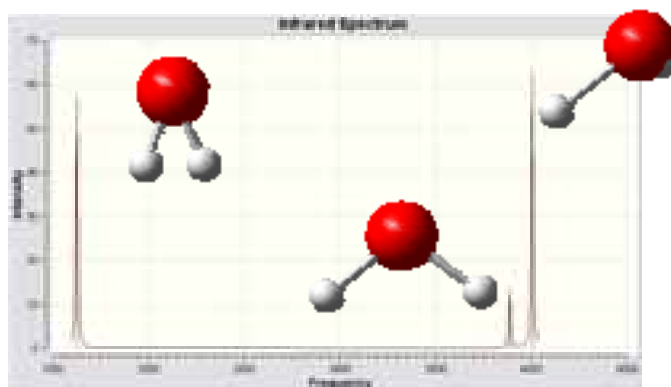


<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>



# Las vibraciones moleculares

- Espectro IR de las moléculas (vibraciones)



## Aplicaciones en astrofísica

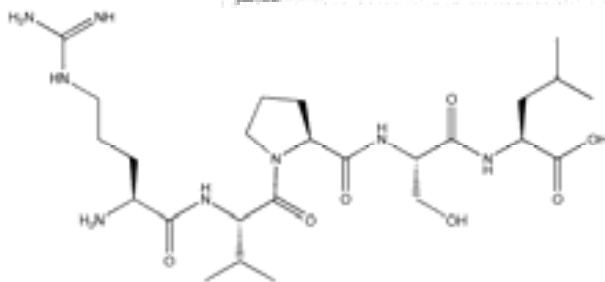
**ARTÍCULO 7**  
Expresión libre con responsabilidad

Algunos artículos en: [Vida](#) · [Salud](#) · [Educa](#) que una proteína de la clara de huevo reduce la presión arterial

### Dicen que una proteína de la clara de huevo reduciría la presión arterial

Ver más artículos del mismo autor

Resumen: El aminoácido de la clara de huevo, ya popular como un suplemento de los fitness, podría tener un efecto beneficioso en la reducción de la presión arterial, según un estudio presentado en la 349ª Sesión y Exponición Nacional de la Sociedad Americana de Química, que celebró el jueves.



RVPSL



<http://www.losavancesdequimica.com/>  
<http://www.madrimas.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

**Levante**  
EL DIARIO DE LA MANCHA

32€

## Los alimentos más manipulados

¿Sabemos lo que comemos? Nunca como hasta ahora la industria ha estado tan presente en nuestra alimentación como ahora.

Para ello, los científicos y Director del Laboratorio General de Tecnología Alimentaria, Nutrición y Biotecnología de la IRTA y del grupo de Investigación sobre Funcionamiento en la IRTA que han hecho la presentación de la respuesta de la industria ha sido tal punto como ahora, aunque reconocen que eso ha hecho también sus consecuencias individuales "antes al producir un alimento, uno era un trabajo artesanal".

En su opinión, los conservantes procuran una larga vida a los alimentos y el resto de los aditivos como los espesantes, edulcorantes y tantos otros mejoran la apariencia y la textura de los productos que consumimos.

No obstante recuerda que no hay que bajar la guardia, la vigilancia no garantiza el 100% de las circunstancias y el fraude tiene mil caras no siempre fáciles de reconocer. Así, Andreu Palou afirma que los aditivos no son desconfiables pero como el producto fresco, de proximidad, dice ¡no hay nada!

Para ser muy precisos y en apoyo en un artículo que responde a una normativa cada día más estricta. Tras buscar miles de declaraciones de salud, se ha encontrado una **lista de 332** que cuentan con el aval de la Agencia, un registro que pone fin al marketing falso y pone rigurosos.

La publicidad engañosa sobre los presuntos beneficios para la salud de ciertos productos es el ejemplo más claro y tuvo en la prohibición de la denominación **Infantino** uno de sus actuaciones más recientes.

Nunca como ahora habíamos tenido una alimentación tan rica y nunca habíamos sabido menos que es exactamente lo que comemos. Las sustancias químicas a la vez ayudan a nuestra mejor alimentación y ponen en peligro nuestra salud: plaguicidas, metales pesados, residuos industriales, conservantes, edulcorantes y colorantes, un mundo, en fin, lleno de trampas.

Para abordar este asunto, nada mejor que un

### Los alimentos más adulterados

- Según el **Journal of Food Science**, que investiga el fraude alimentario y analiza los alimentos más adulterados del mercado: algunos de los productos más fraudulentos y aparentemente inocuos de nuestra dieta pueden estar adulterados. He aquí la lista:
  - **ACEITE DE OLIVA.** Puede aparecer mezclado con otros aceites como el de maíz o de palma.
  - **LECHE.** Puede aparecer adulterada con agua, proteína de soja lejana, café en polvo, melazas... En España basta con marcas de leche analíticas por la DOL (verificar la documentación de "la compra").
  - **CAFÉ.** Puede ser adulterado con edulcorante, miel, azúcar, caramelos, malta, glucosa y leguminosas.

gomas, jarabe de maíz y extracto de levadura. En el de manzana, además de jarabe de maíz, edulcorante de paja y ácido málico sintético.

**EL PAÍS**

**Impuesto antiobesidad: ¿son los refrescos el tabaco del siglo XXI?**

Por **Marta Luján Barja** | 11 de octubre de 2017



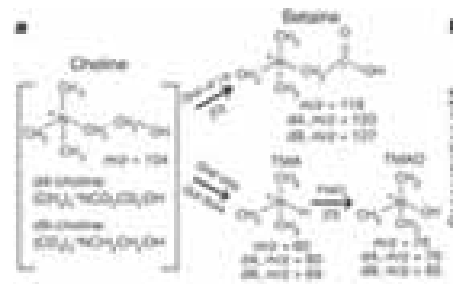
Algunos países ya lo tienen y otros se están considerando para los refrescos más saludables.

Primero fue el alcohol. Después, el tabaco. Y ahora le toca el turno a los refrescos azucarados. En el Reino Unido, la India, la Francia o incluso en Chile, México, se ha que viene.

## Descubren la sustancia química de la carne roja que eleva el colesterol y daña el corazón



- La carnitina en la carne roja se degrada por bacterias en el intestino, dando lugar a una cadena de acontecimientos que provocan altos niveles de colesterol.
- Se degrada en gas y se convierte en el hígado en TMAO, una sustancia química.



Nature 2013, 472, 57



<http://www.losavancesde-la-quimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

EL PAÍS

## SOCIEDAD

### España duplica el consumo de sal por persona que aconseja la OMS

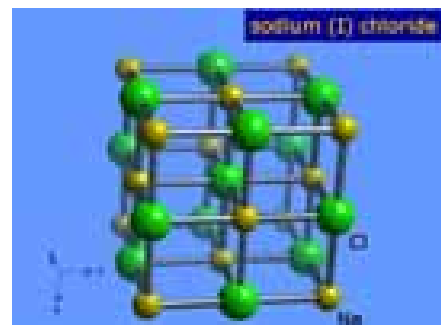
- Consumo de sodio del agua dulce 2.300 mg por persona al día en el mundo
- El 75% de ese producto llega por alimentos procesados

BRUNO ALVAREZ | Madrid | 21 de mayo de 2013 | 09:44

[Inicio](#)
[Noticias](#)
[Opinión](#)
[Economía](#)
[Internacional](#)
[Cultura](#)
[Deportes](#)
[Ciencia](#)
[Sociedad](#)

#### BRUNOS DEL SODIO QUE CONSUMIMOS

Según los diferentes grupos de alimentos en %



<http://www.losavancesde-la-quimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

## El impacto de la Química en la sociedad

Vida más larga.

Vida más saludable (curamos enfermedades, hacemos biomateriales, paliamos dolores y achaques).

Potabilización de agua.

Mejores alimentos. Fertilizantes, abonos, protectores de cosechas, cuidado del ganado.

Producción de energía: carbón, petróleo, hidrógeno.

Nuestra vida cotidiana: higiene, limpieza, cosméticos, ocio, deporte, seguridad, vestidos, tintes, .....

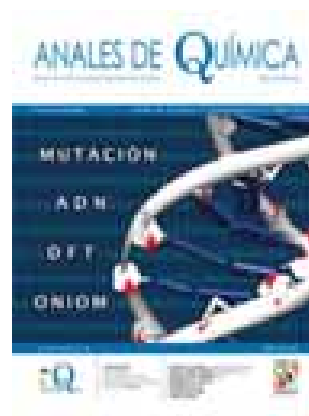
Alta tecnología: electrónica, ordenadores, nanomateriales, .....



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



<http://www.rtve.es/alacarta/audios/a-hombros-de-gigantes/>



<http://www.rseq.org/>





Home · About

## Encuentro de ciencias Bezmiliana

Publicado en April 23, 2013

Vemos necesario que la Ciencia tenga un papel más atractivo, más práctico y con ella, más motivador para nuestros alumnos en su proceso de aprendizaje. Los alumnos se interesan y trabajan cuando se les plantea una curiosidad científica que conlleva un estudio, una experimentación y la transmisión de unos resultados. El número de alumnos que forman parte del Club Científico y que participan en Encuentros, Congresos y Ferias de Ciencias realizando presentaciones, ha aumentado en cada curso. La organización de un Encuentro de Ciencias es uno de los retos de este Club Científico Bezmiliana.

### Suscripción al blog

Enter your email address to subscribe to this blog and receive notifications of new posts by email.



### Contacto

Bernardo Herradón García CSIC  
[b.herradon@ictp.csic.es](mailto:b.herradon@ictp.csic.es)



<http://www.losavancesde-la-quimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

mi de la ciencia y la tecnología
Los avances de la química y su impacto en la sociedad

En el blog se abordan aspectos relacionados con la química (química, aplicaciones, noticias, ciencia, etc.) especialmente en relación con las actividades educativas, formativas y de política científica.

BLOGS Madrid
PORTADA BLOG
Colaborador de Journal of Peptide Research
La Ciencia española no necesita líderes

### Los avances de la química

## La belleza de la ciencia: la química

Publicado por **Bernardo Herradón** el 4 abril, 2013 Comentarios (4)

Twitter
Facebook
LinkedIn

A Bernardo Herradón, María Cinta López y 87 personas más le gusta esto.

En este vídeo (en inglés) puedo ver imágenes y comentarios sobre algunas especies que recorren la química y la belleza. Es un vídeo de la **Fundación Nobel** y cuenta con los comentarios de este Premio Nobel. Agre galardonado en 2000, Cash (1996), Hoegel (2002), Harashima (1996), Kato (1998), Kato (1998) y Marcus (1962). Se trata de temas como la belleza de la estructura química, la estructura molecular con la **Sistema hemoglobina**, las ecuaciones matemáticas (la ecuación de Schrödinger), la simetría, las propiedades y simulación química, la vida cotidiana, el color de las sustancias químicas, los experimentos, el **Material** (el descubrimiento, explicado por Kato).

Imprescindible. ¿Cuánta belleza y química en poco más de 7 minutos?

IR

**BERNARDO HERRADÓN**  
 Doctor en Ciencias Químicas (UCM, 1986). Actualmente es Investigador Científico en el Instituto de Química Orgánica General (IOG) del CSIC. Ha sido Director del IOG entre 2002 y 2010. Ha investigado en la Universidad de Alcalá, ETH-Zúrich y Stanford University. Sus temas de investigación abarcan un amplio rango de la Química Orgánica, incluyendo la síntesis orgánica, compuestos bioactivos, estructuras e interacciones de complejos supramoleculares y catálisis y nanotecnología computacional. Entre sus actividades está la difusión de la Cultura Científica, especialmente, entre estudiantes de ESO y Bachillerato, participando en ferias científicas, mesas

<http://www.losavancesde-la-quimica.com/>  
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>



Los Avances de la Química

III Curso de divulgación

Los Avances de la Química y su Impacto en la Sociedad

Del 20 de enero al 21 de marzo.  
Lugar: CSIC, Serrano 143, Madrid

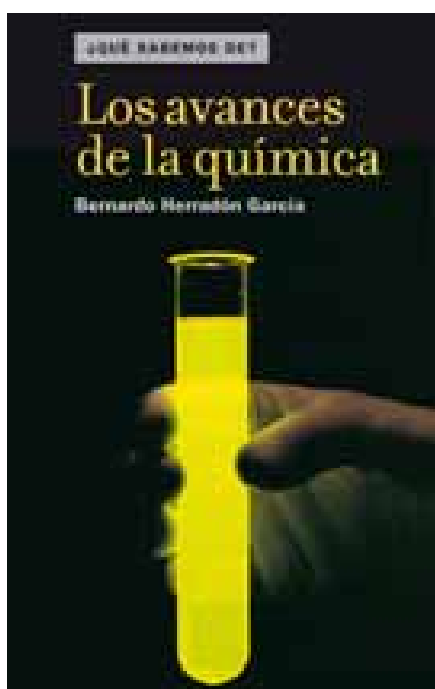
Más información:  
b.herradon@csic.es  
<http://www.losavancesdequimica.com/>

Segunda parte del curso: de la conferencia del día 17 de marzo



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

Muchas gracias por vuestra atención



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



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