

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



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?

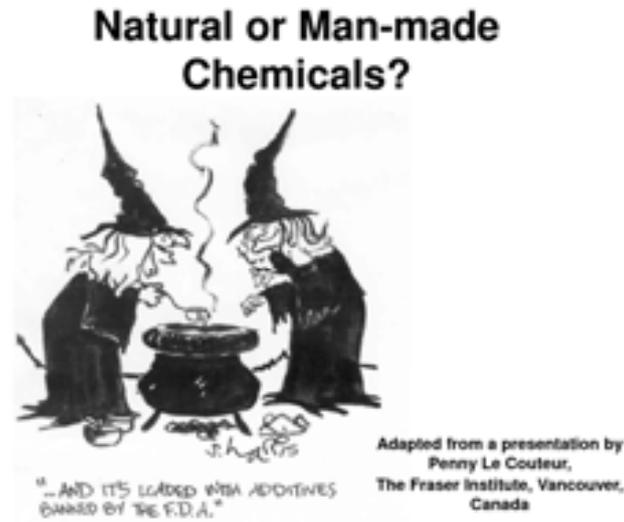
Un camino hacia la quimiofobia



<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?

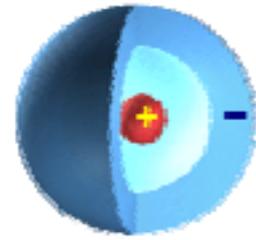
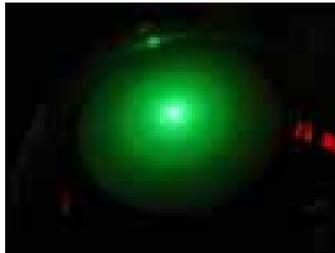
La química es la ciencia que estudia la composición, estructura, propiedades y transformaciones de la materia, especialmente a nivel atómico y molecular.

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.

Átomo, elemento químico.



Elemento químico: sustancia formada por una única clase de átomos (con el mismo número de protones en el núcleo).

Toda la materia está formada por sólo 90 clases de átomos.

¿La Química empieza en los electrones?

Responsable de los enlaces químicos, que es lo que hace que la materia sea estable.

Enlace químico (interacción entre electrones): la interacción que mantiene a los átomos unidos en la molécula. Pero la posición de los núcleos es fundamental.



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

Mendeleiev (1834-1907)

DIMITRI IVÁNOVICH MENDELÉIEV (Tobolsk, 1834 - San Petersburgo, 1907). Químico ruso, creador de la Tabla Periódica de los elementos.

Su investigación principal fue la que dio origen a la enunciación de la ley periódica de los elementos base del sistema periódico que lleva su nombre. En 1869 publica la mayor de sus obras, "Principios de Química", donde formulaba su famosa Tabla Periódica, traducida a todas las lenguas y que fue libro de texto durante muchos años.

Se considera a Mendeléiev un genio, no sólo por el ingenio que mostró para aplicar todo lo conocido y predecir lo no conocido sobre los elementos químicos, plasmando en su tabla periódica, sino por los numerosos trabajos realizados a lo largo de toda su vida en diversos campos científicos y tecnológicos (agricultura, ganadería, industria petroquímica, etc).

Se nombró Mendeléiev (Md) al elemento químico sintético de número atómico 101 en homenaje al ilustre químico ruso. El día 2 de febrero de 2007 se cumplió el centenario de su muerte.

TABLA PERIÓDICA DE LOS ELEMENTOS																																	
1	2													13	14	15	16	17	18														
1	2													3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18				
1 H 1.00794 HIDRÓGENO	2 He 4.002602 HELIO													3 Li 6.941 LITIO	4 Be 9.0122 BERILIO													5 B 10.811 BORO	6 C 12.011 CARBONO	7 N 14.007 NITRÓGENO	8 O 15.999 OXÍGENO	9 F 18.998 FLUOR	10 Ne 20.180 NEÓN
3 Na 22.990 SODIO	4 Mg 24.305 MAGNESIO													13 Al 26.982 ALUMINIO	14 Si 28.086 SILICIO	15 P 30.974 FOSFORO	16 S 32.065 AZUFRE	17 Cl 35.453 CLORO	18 Ar 39.948 ARGÓN														
19 K 39.098 POTASIO	20 Ca 40.078 CALCIO	21 Sc 44.956 ESCANDIO	22 Ti 47.867 TITANIO	23 V 50.942 VANADIO	24 Cr 51.996 CROMO	25 Mn 54.938 MANGANESO	26 Fe 55.845 HIERRO	27 Co 58.933 COBALTO	28 Ni 58.693 NÍQUEL	29 Cu 63.546 COBRE	30 Zn 65.409 ZINC	31 Ga 69.723 GALIO	32 Ge 72.64 GERMANIO	33 As 74.922 ARSENICO	34 Se 78.96 SELENIO	35 Br 79.904 BROMO	36 Kr 83.796 KRIPTÓN																
37 Rb 85.468 RUBIDIO	38 Sr 87.62 ESTRONCIO	39 Y 88.906 ITRIO	40 Zr 91.224 ZIRCONIO	41 Nb 92.906 NIOBIO	42 Mo 95.94 MOLIBDENO	43 Tc 98.906 TECNICIO	44 Ru 101.07 RUTENIO	45 Rh 102.91 RოდИО	46 Pd 106.42 PALADIO	47 Ag 107.87 PLATA	48 Cd 112.41 CADAVIDA	49 In 114.82 INDIO	50 Sn 118.71 ESTAÑO	51 Sb 121.76 ANTIMONIO	52 Te 127.6 TELURO	53 I 126.91 YODO	54 Xe 131.29 XENÓN																
55 Cs 132.91 CESIO	56 Ba 137.33 BARIO	57 Lu 174.97 LUTECIO	58 Hf 178.49 HAFNIO	59 Ta 180.95 TANTALO	60 W 183.84 WOLFRAMO	61 Re 186.21 RENEO	62 Os 190.23 OSMIO	63 Ir 192.22 IRIDIO	64 Pt 195.08 PLATINO	65 Au 196.97 ORO	66 Hg 200.59 MERCURIO	67 Tl 204.38 TALIO	68 Pb 207.2 PLOMBO	69 Bi 208.98 BISMUTO	70 Po 209 POLONIO	71 At 209 ASTATINO	72 Rn 222.02 RADÓN																
87 Fr 223.02 FRANCIO	88 Ra 226.03 RADIO	89 Lr 260.11 LAWRENCIO	90 Rf 261.10 RIFERIO	91 Db 262.11 DUBNIO	92 Sg 263.10 SEBORGIO	93 Bh 264.11 BOHRIUM	94 Hs 265.11 HASSIO	95 Mt 266.11 MITHNERIO	96 Ds 271 DARMSTADTIO	97 Rg 272 ROSGENIO	98 Uub 285 UNUNBIVIO	99 Uut 288 UNUNTRIVIO	100 Uuq 289 UNUNQUADRO	101 Uup 289 UNUNPENTIO	102 Uuh 289 UNUNHEXIO	103 Uus 289 UNUNSEPTIO	104 Uuo 289 UNUNOCTIO																
89 Ac 227.03 ACTINIO	90 Th 232.04 TORIO	91 Pa 231.04 PROTACTINIO	92 U 238.03 URANIO	93 Np 237.05 NEPTUNIO	94 Pu 244.06 PLUTONIO	95 Am 243.06 AMERICIO	96 Cm 247.07 CURCIO	97 Bk 247.07 BERKELEIO	98 Cf 251.08 CALIFORNIO	99 Es 252.08 ERSTENIO	100 Fm 257.10 FERMIUM	101 Md 258.10 MENDELÉIEVIO	102 No 259.10 NOBELIO																				

GASEOSOS

SOLIDOS

LÍQUIDOS (30°C)

SINTÉTICOS

NO-METAL

GASES NOBLES

METALES ALCALINOS

METALES ALCALINOS TERREOS

SEMICONDUCTOR

METALES DE TRANSICIÓN

LANTANIDOS

ACTINIDOS

* Los valores entre paréntesis se refieren al isótopo más estable
 ** Los valores de los elementos gaseosos corresponden al líquido a temperatura de ebullición

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.



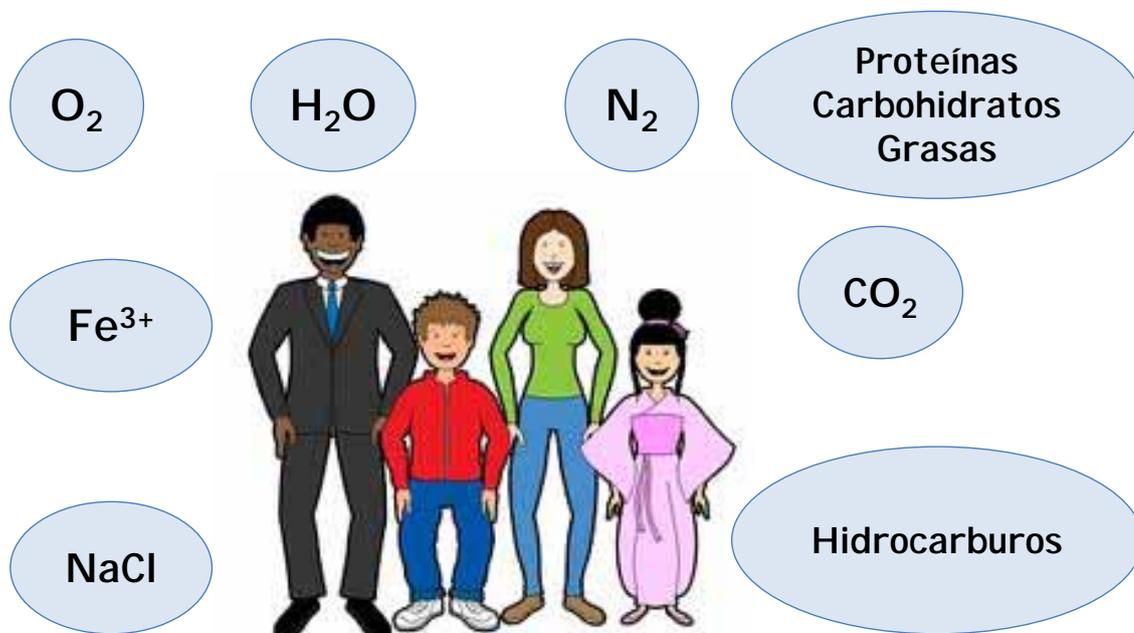
<http://www.losavancesdelaquimica.com/>
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

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.

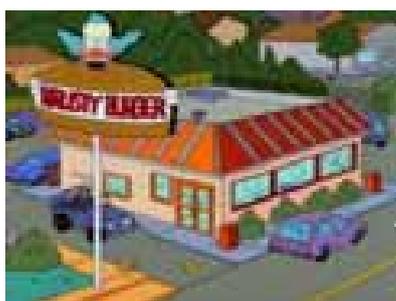
¿Cómo se proporcionan los datos de contaminantes en un medio (ambiente, organismo, etc.)?

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.

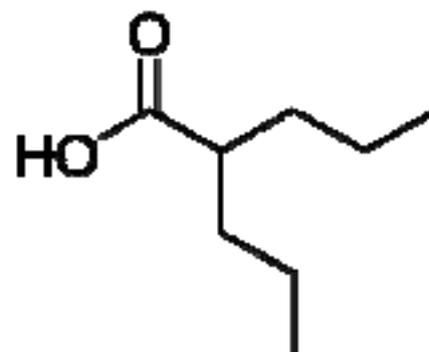
En buena compañía

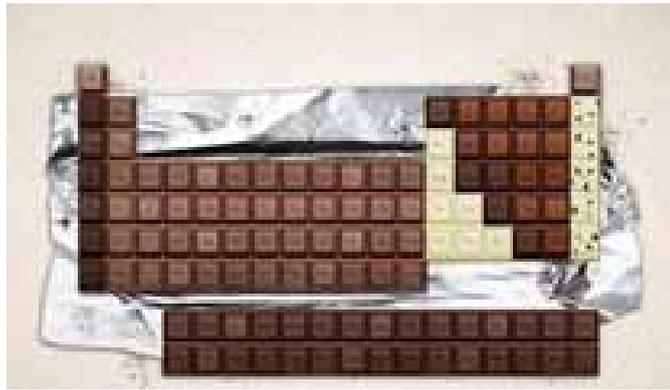


Estudio comprueba que sabores de algunos alimentos ayudan a mejorar el ánimo

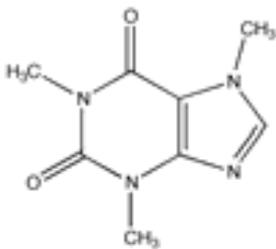
- Moléculas que dan sabor a chocolates, arándanos o pimientos tienen química similar a antidepressivos.
- Expertos buscan crear suplementos que permitan pasar por bajones.

investigación, que incluso han demostrado mejorar el estado de ánimo de los sujetos. Los investigadores de la Universidad de Columbia descubrieron que un aroma que imita el sabor de los chocolates, arándanos o pimientos, puede mejorar el estado de ánimo de los sujetos. Los investigadores creen que algunos de los ingredientes de estos alimentos pueden tener un efecto similar al de los medicamentos que se utilizan para tratar la depresión.

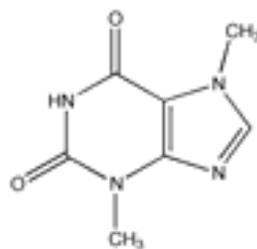




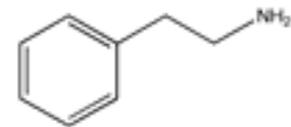
Chocolate (cacao)



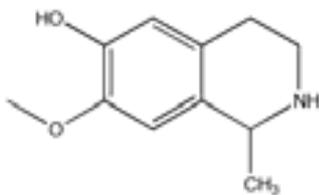
Cafeína



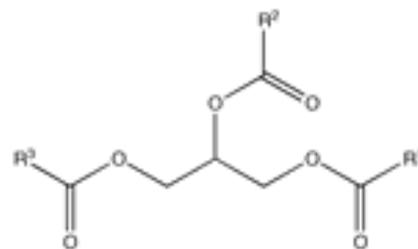
Teobromina



Feniletilamina



Salsolina

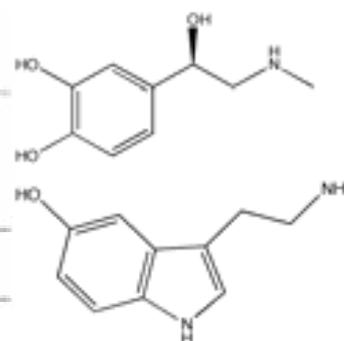


Manteca de cacao

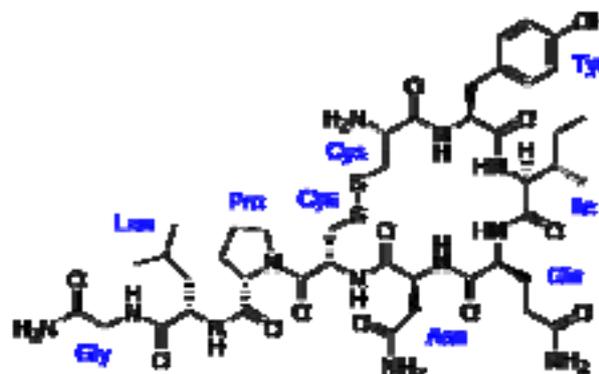
CIENCIA / SAN VALENTÍN

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.



CSIC
 Consejo Superior de Investigaciones Científicas



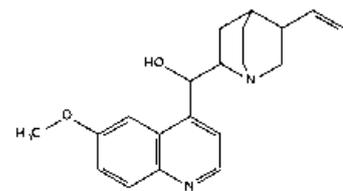
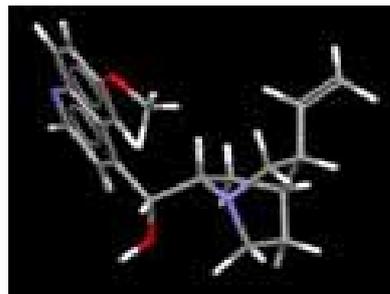
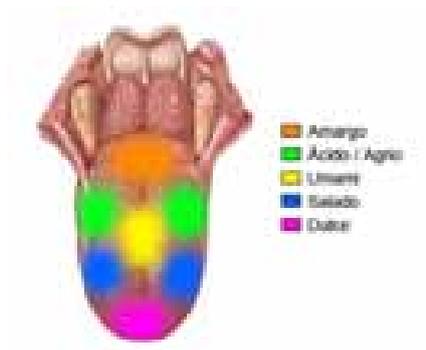
<http://www.losavancesdelaquimica.com/>
<http://www.madrimas.org/blogs/quimicaysociedad/>
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

Los sentidos

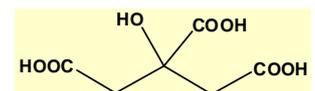


<http://www.losavancesdequimica.com/>
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

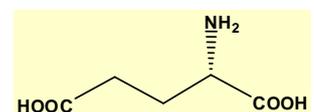
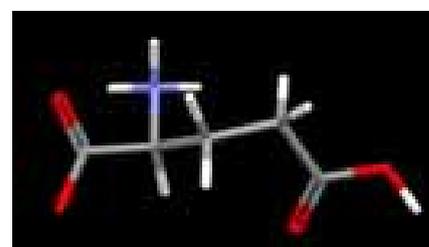
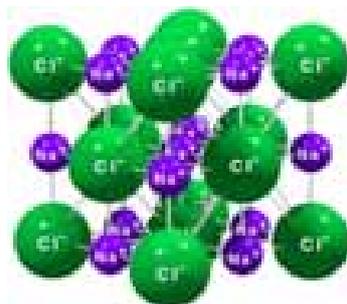
Sentido del gusto



quinina



ácido cítrico



ácido glutámico

SENTIDO DEL OLFATO

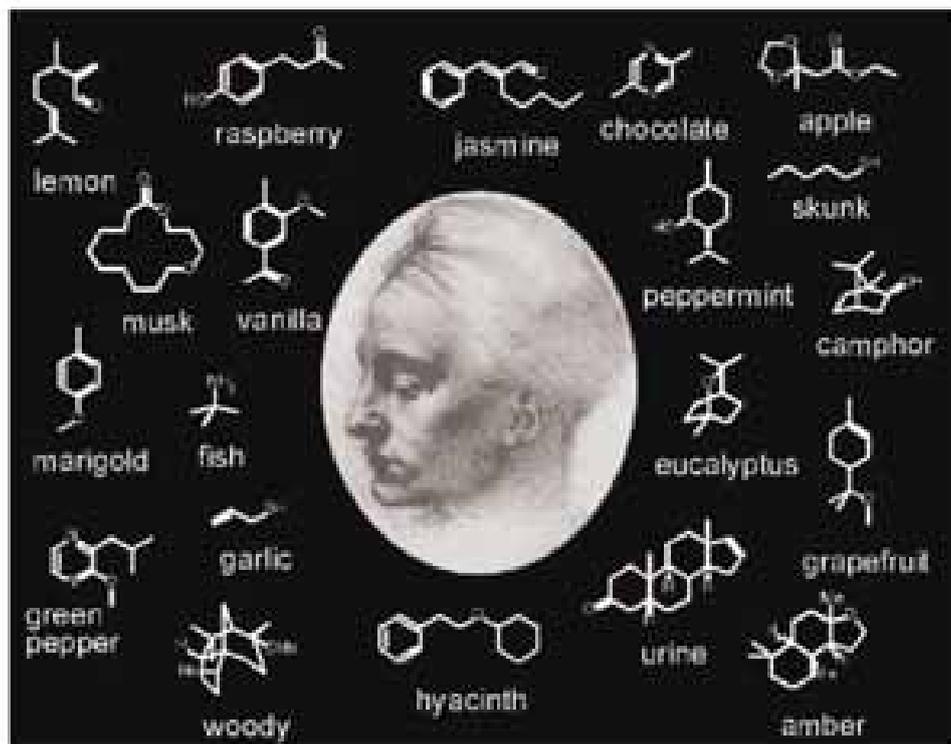


Figure 1. Humans and other mammals perceive a vast number of chemicals as having distinct odors.

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.



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

Todo lo que comemos es una mezcla de sustancias químicas



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



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



<http://www.losavancesdequimica.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

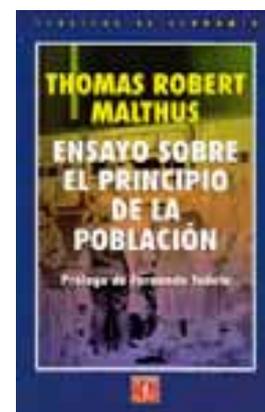
No hay problemas de producción de alimentos en el mundo.

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

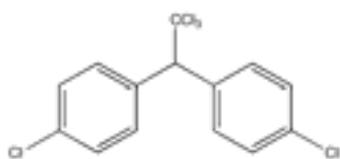


Premio Nobel de
Química, 1918

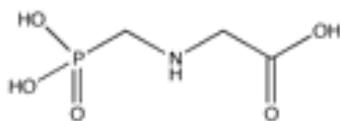
Nitratos

Abonos

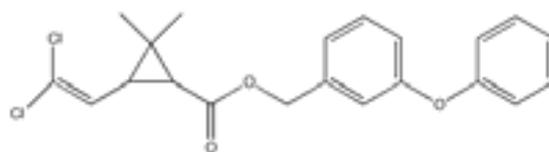
La mala fama de los pesticidas, herbicidas, plaguicidas, insecticida y sustancias relacionadas.



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 12/02/2017 20:55 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.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.

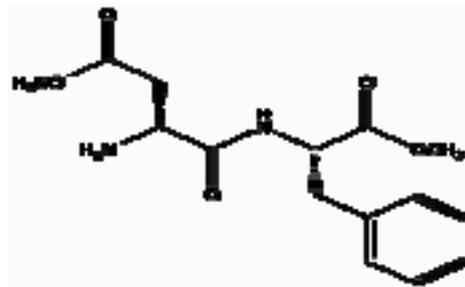
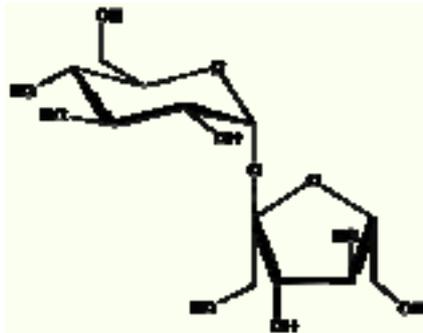
Esta identificación evita inconvenientes debido al idioma de la etiqueta.

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



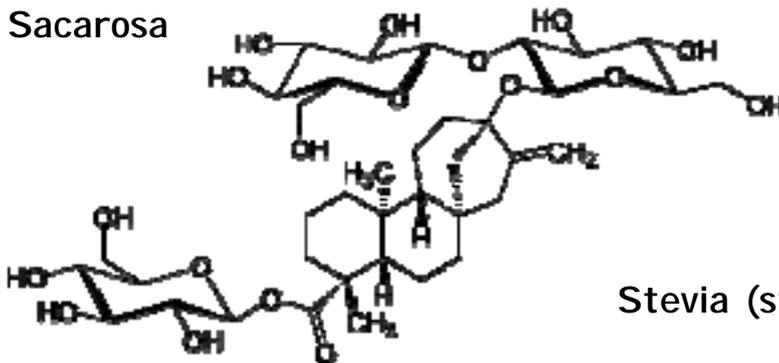
<http://www.losavancesdequimica.com/>
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

Azúcar, edulcorantes



Aspartamo (E-951)

Sacarosa

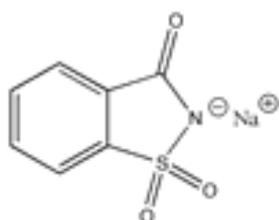


Stevia (steviosido)

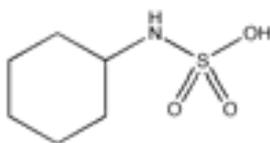
Edulcorantes (naturales y artificiales)

Taumatinas (E-957)

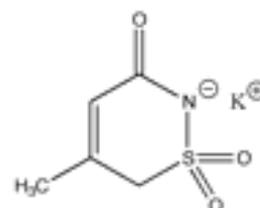
Las taumatinas (taumatina) son un conjunto de proteínas extraídas de una planta originaria de África Occidental, *Thaumatococcus danielei*, que en el organismo se metabolizan como las demás proteínas de la dieta. La taumatina figura en el Libro Guinness de los Records como la sustancia más dulce conocida,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

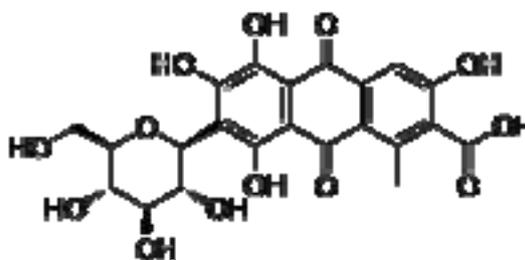
Amaranto (E-123)

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):
(Na_2SO_3) (NaHSO_3)

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



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

Aperitivos

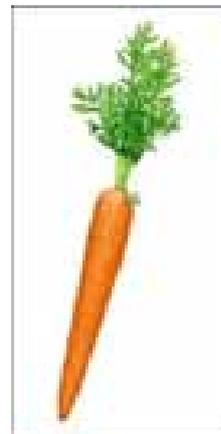
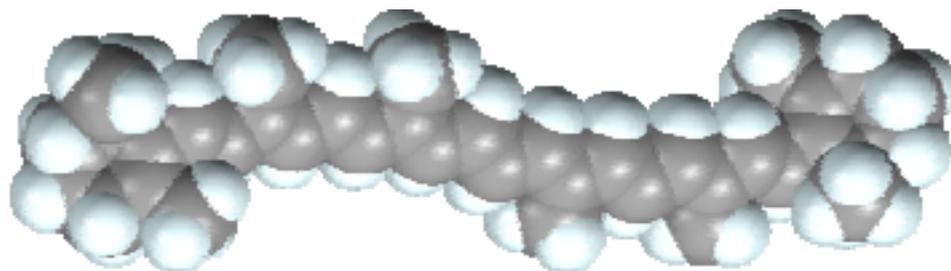
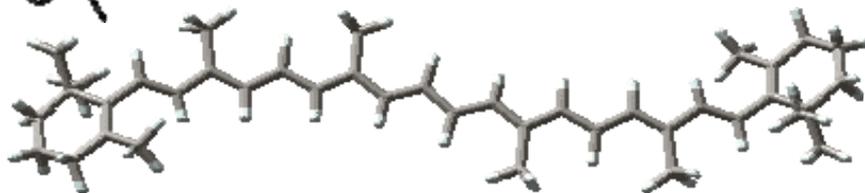
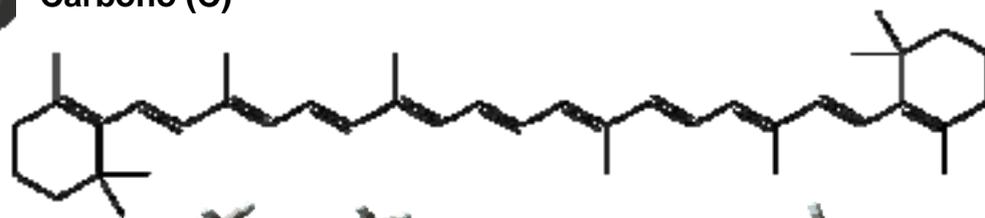


<http://www.losavancesdelaquimica.com/>
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

 Hidrógeno (H)

β -CAROTENO ($C_{40}H_{56}$)

 Carbono (C)

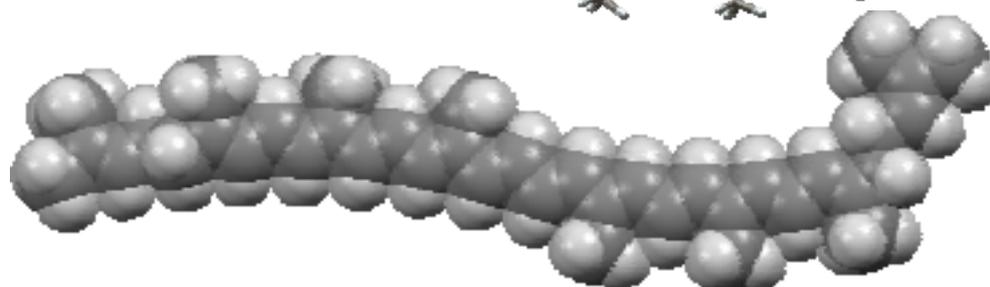
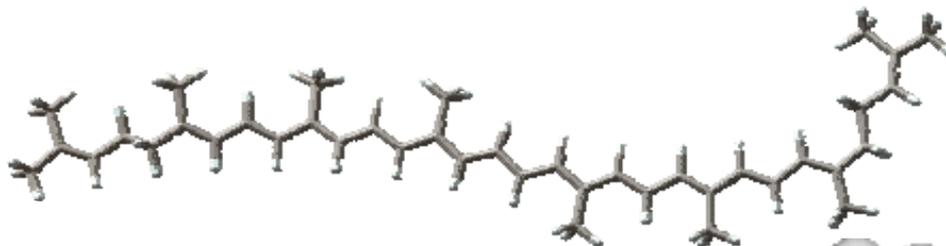
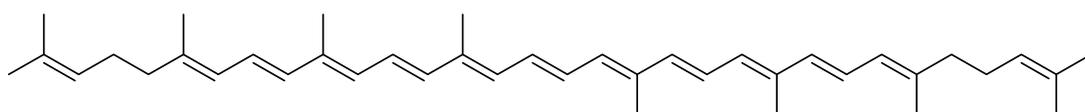


<http://www.losavancesdequimica.com/>
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

 Hidrógeno (H)

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

 Carbono (C)



<http://www.losavancesdequimica.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.

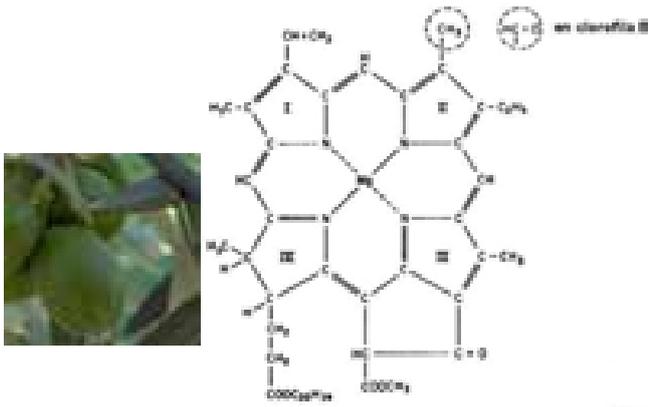
Todos estos productos son ricos en nutrientes como vitamina E, minerales, y ácidos grasos monoinsaturados y poliinsaturados.

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

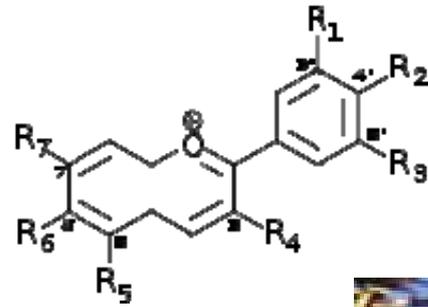


<http://www.losavancesdelaquimica.com/>
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

Aperitivos: aceitunas naturales



Clorofila



Antocianinas



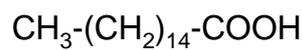
Tabla 1. Rango de la composición (% m/m) de los componentes mayoritarios de las aceitunas.

	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

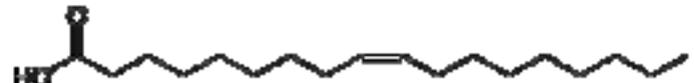
✓ **Ácidos grasos saturados, insaturados y poliinsaturados (12-30%)**



Ácido palmítico

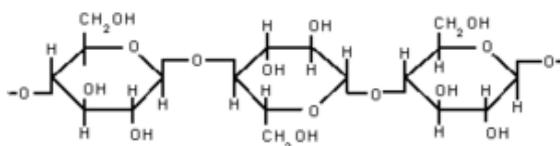


Ácido esteárico

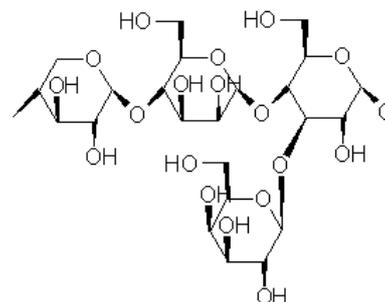


Ácido oleico

✓ **Fibra (2-5%)**



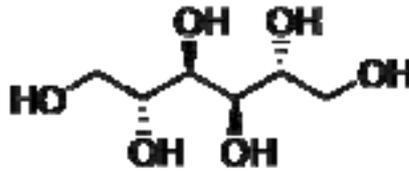
Celulosa



Hemicelulosa

Aperitivos: aceitunas

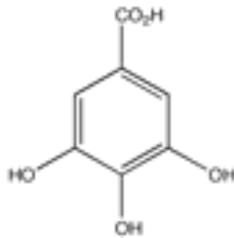
✓ Azúcares (3-6%)



Manitol

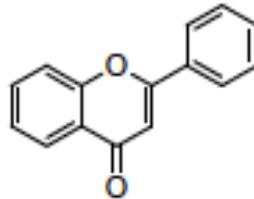
✓ Polifenoles (3-6%)

Taninos

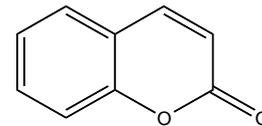


Ácido gálico

Flavonoides



Flavona



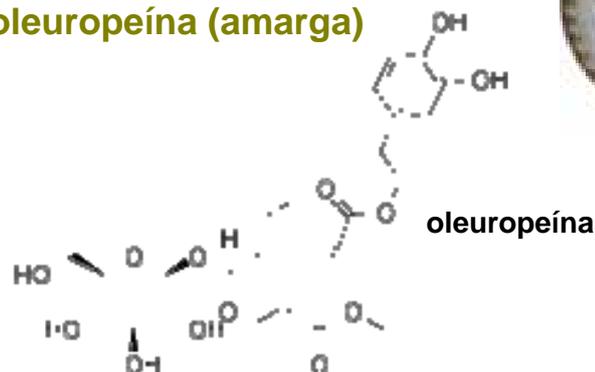
Cumarina



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

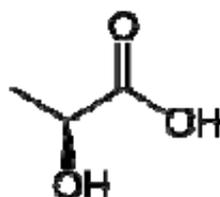
Aperitivos: aceitunas verdes

➤ 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



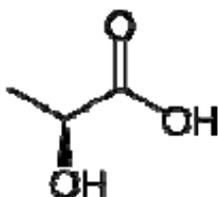
1% de ácido láctico

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

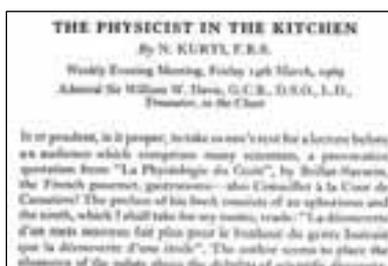


<http://www.losavancesdequimica.com/>
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

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")



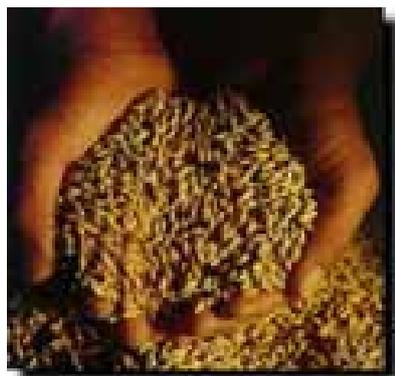
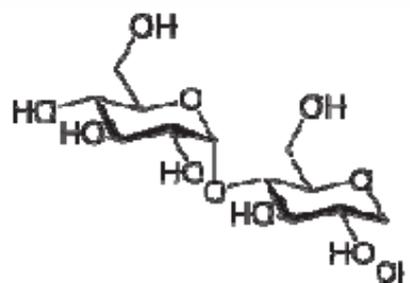
<http://www.losavancesdequimica.com/>
<http://www.madrimas.org/blogs/quimicaysociedad/>
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

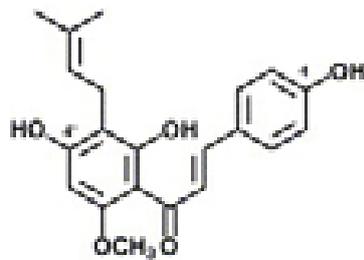
Beer brewing is an intricate process encompassing mixing and further elaboration of four essential raw materials, including barley malt, brewing water, hops and yeast. Particularly hops determine to a great extent typical beer qualities such as bitter taste, hoppy flavour, and foam stability. Conversely, 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

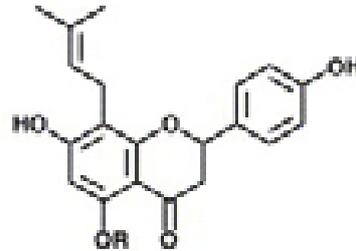
Denis De Keukelele
University of Gent - Faculty of Pharmaceutical Sciences - Labor
II-9000 - Gent - Belgium

Quimica Nova 2000, 23, 108

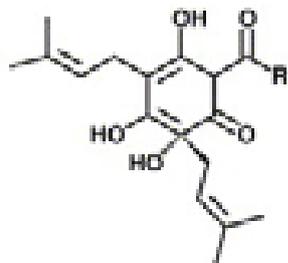




(43) Xanthohumol (XN)

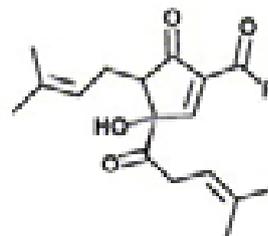


(45) Isoxanthohumol (IX) $R = -CH_3$
 (47) 8-Prenylnaringenin (8-PN) $R = -H$



(66) Columulone
 (67) *n*-Humulone
 (68) Adhumulone

$R = -CH_2CH_2$
 $R = -CH_2CH(CH_3)$
 $R = -CH(CH_3)CH_2CH_3$



(70) Iso-columulone
 (71) Iso-*n*-humulone
 (72) Iso-adhumulone

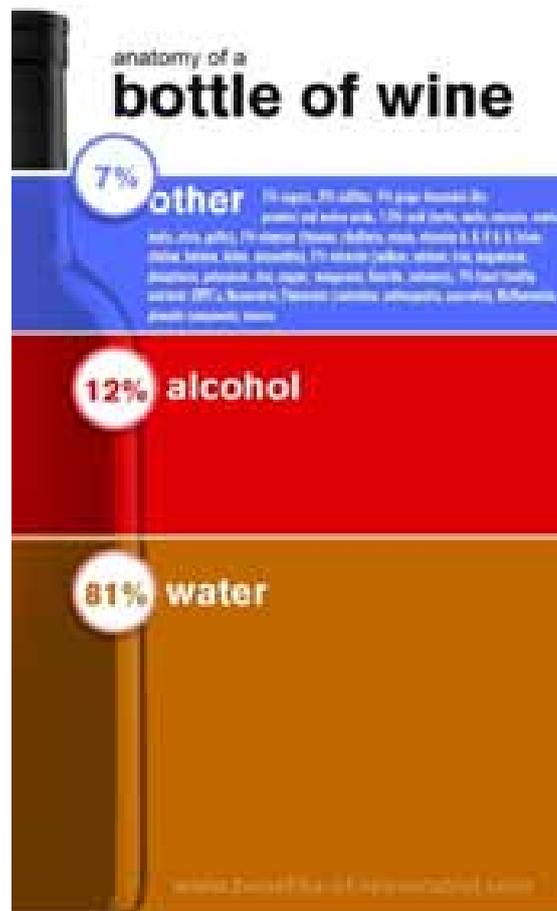


INSTITUTO
 TECNOLÓGICO
 Y AGROPECUARIO

CSIC



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



Bebidas alcohólicas: vino

Sulfitos en el vino



Metabisulfito sódico (E-223) o Dióxido de azufre (E-220):
 $(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5)$ (SO_2)

- ✓ Acción antimicrobiana: elimina mohos, bacterias y levaduras
- ✓ Acción antioxidante: conservación del vino (evitar pardeamiento)

Cantidad de sulfitos en vinos:
160 ppm en vinos tintos
210 ppm en blancos y rosados
260 ppm en algunos blancos dulces

Table 1.1. The main organic acids in grapes

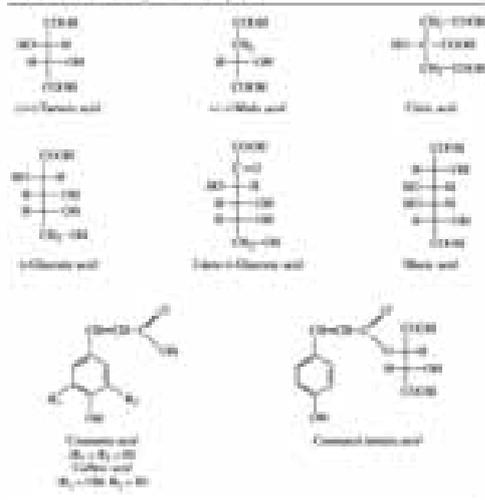
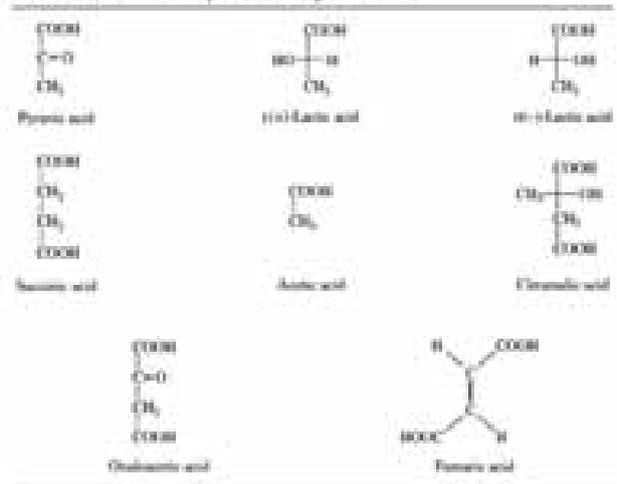
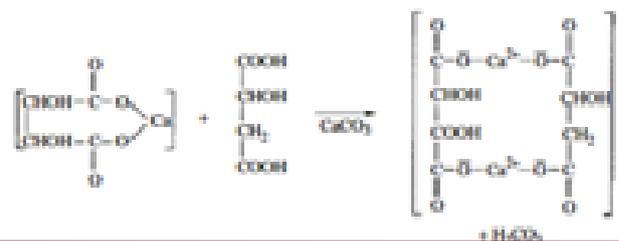


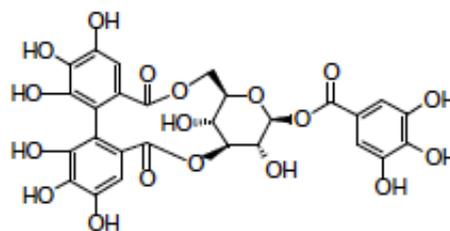
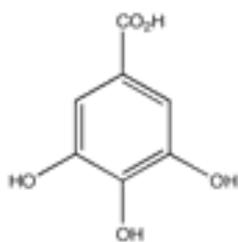
Table 1.2. The main acids produced during fermentation



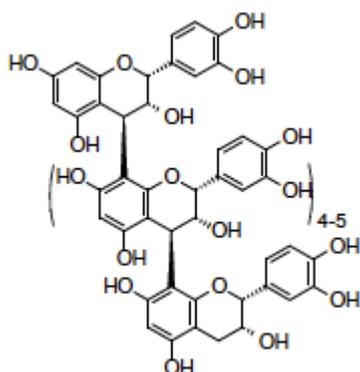
Control de la acidez (pH)



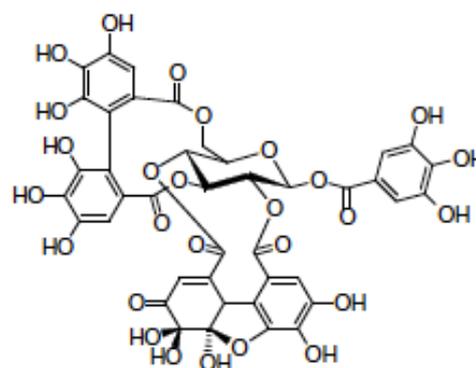
Compuestos aromáticos. Taninos.



Corilagin



Proantocianidina de *Sorghum*

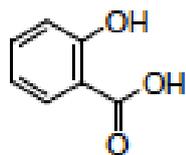


Genarilin

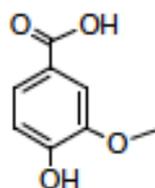


<http://www.losavancesdelaquimica.com/>
<http://www.madrimasd.org/blogs/quimicaysociedad/>
<http://educacionquimica.wordpress.com/>

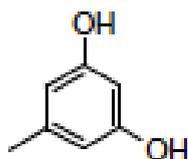
Compuestos aromáticos. Arilpropanoides. Flavonoides.



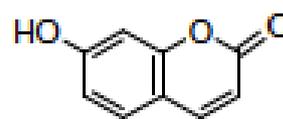
Ácido salicílico



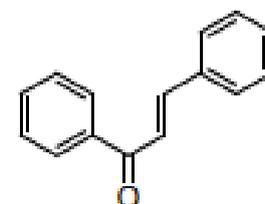
Ácido vanílico



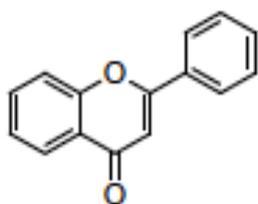
Orcinol



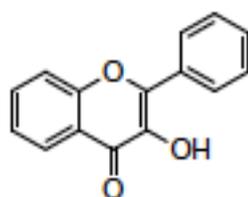
Umbeliferona



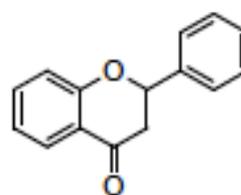
Chalcona



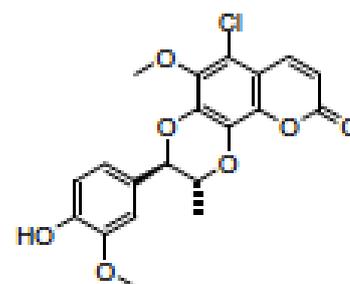
Flavona



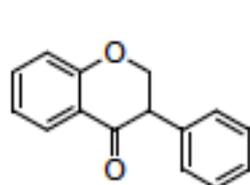
Flavonol



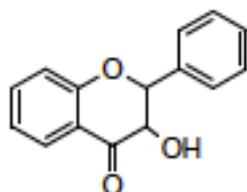
Flavanona



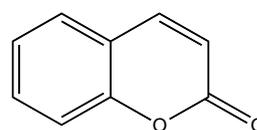
5-cloro-propacin



Isoflavona

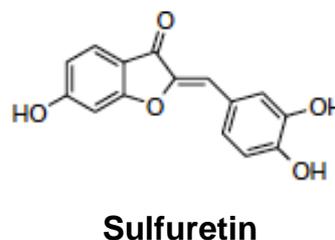
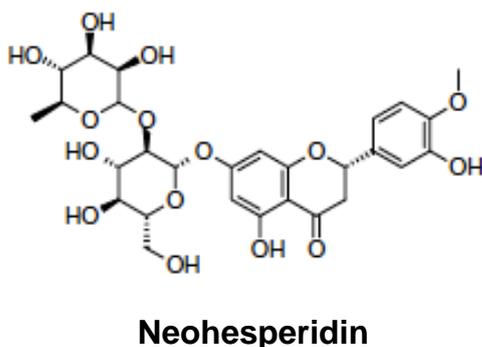
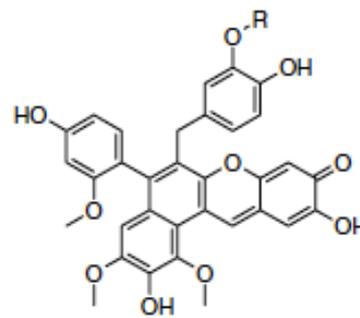
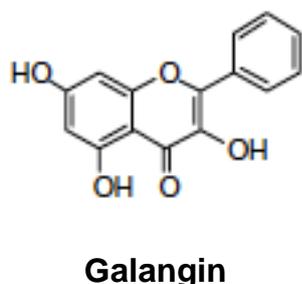
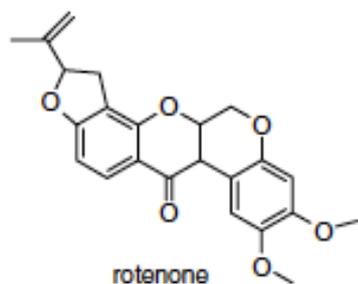


Antocianina



Cumarina

Compuestos aromáticos: Flavonoides y arilpropanoides complejos.



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

Química y alimentos

Publicado en PUBLICO el 23-12-2008

El vino más saludable

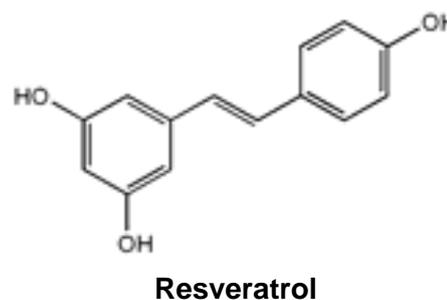
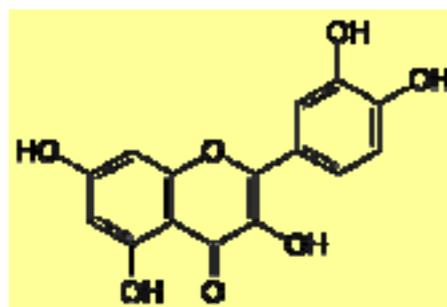
Un grupo de bodegas riojanas crea un caldo con más anti

☆☆☆☆☆
Voto Resultados 5 Votos

Comentarios 1

VICTOR CHARRICO - Madrid - 21/12/2008 20:03

El imaginario popular asimiló hace años la bondad de la ingesta de una copa de vino al día, y la ciencia se encargó de ponerle nombre a estas virtudes saludables: era una fuente de antioxidantes, con efectos cardioprotectores y con un importante papel de protección frente a algunos tipos de cánceres y enfermedades como el alzhéimer. Todos estos efectos beneficiosos tenían un origen claro, la presencia del resveratrol y la quercetina, dos de los polifenoles más saludables del vino.



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

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

Google+

Facebook



MADRID, 20 Apr. (EUROPA PRESS) -

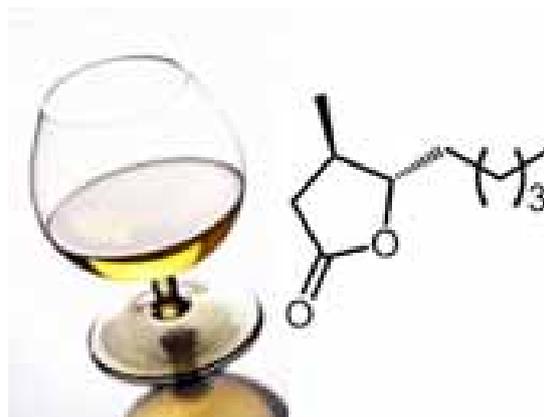
Investigadores de la Universidad de Duquesne en Pittsburgh, Estados Unidos, han descubierto que la llamada "molécula mágica" del vino tinto, el resveratrol, podría ser clave para las personas mayores a la hora de mejorar su equilibrio y evitar los resbalones y caídas que comienzan a proliferarse a partir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



ClO_2 en el pretratamiento y en la desinfección. O_3 en la desinfección.
Membranas para los procesos físico-químicos

POTABILIZACIÓN DE AGUA: FILTRACIÓN



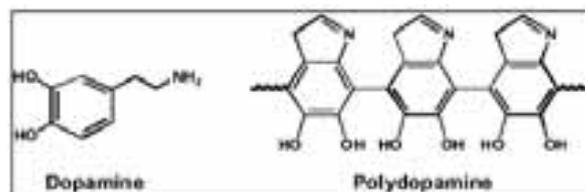
6	12,011
	+2
	+4
	-4
C	
[He] 2s ² 2p ²	
CARBONO	

(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.losavancesdequimica.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 pública Opinión Anuncios Publicitarios Investigación

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, descubierta por Science

Compartir

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

Compartir



<http://www.losavancesdelaquimica.com/>
<http://www.madrimasd.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 Bioquímica de la ILSI y del grupo de Investigación sobre Nutrición en la ILSI que ha hecho la presentación de la mayoría de la industria ha sido tal suena 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 desdiables pero como el producto fresco, de proximidad, dice ¡no hay nada!

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 diez marcas de leche analizadas por la OCU recibieron la recomendación de "no comprar".
 - **CAFÉ.** Puede ser adulterado con edulcorante, miel, azúcar, caramelos, malta, glucosa y leguminosas.

EL PAÍS

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

Por María Jesús Barja | 11 de octubre de 2017

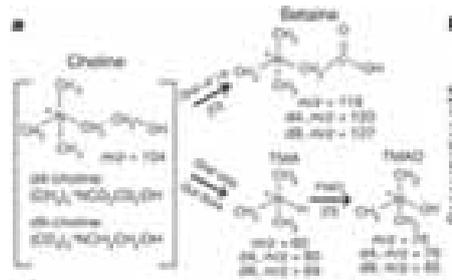


Primero fue el alcohol. Después el tabaco. Y ahora le toca el turno a los refrescos azucarados. En el Reino Unido, la India, la Francia o incluso la Unión Europea, se ha que viene.

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.losavancesdelaquimica.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

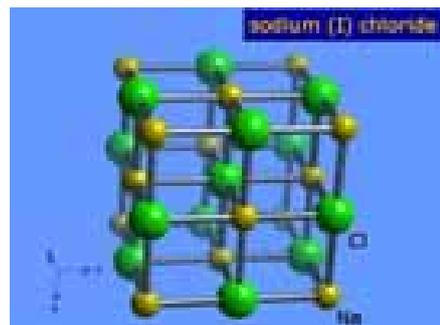
- Consumo de sodio del agua de la red de suministro de España afluente al mar
- El 75% de productos tienen un alto contenido en sal

BRUNO ALVAREZ | Madrid | 21 de mayo de 2013 | 10:44

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

BRUNOS DEL SODIO QUE CONSUMIMOS

Según los diferentes grupos de alimentos en %



<http://www.losavancesdelaquimica.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,

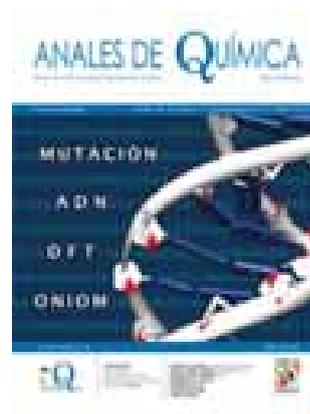
Alta tecnología: electrónica, ordenadores, nanomateriales,



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

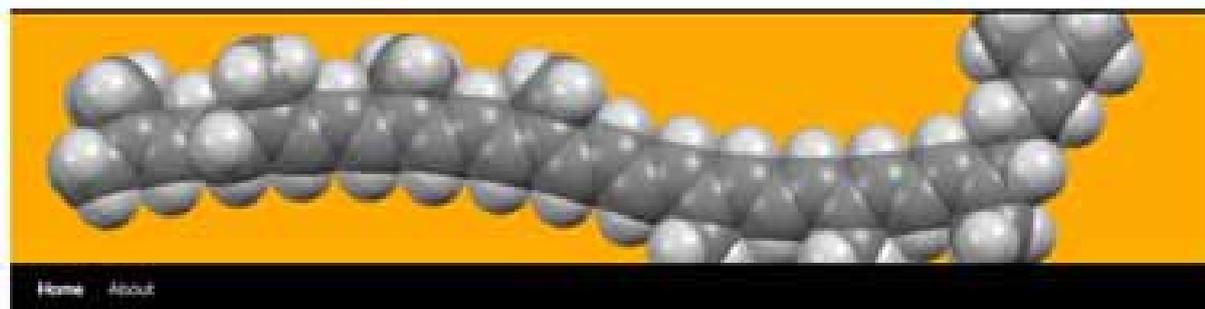


<http://www.rtve.es/alacarta/audios/a-hombros-de-gigantes/>



<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.

Subscribe

Contacto

Bernardo Herradón García CSIC
 b.herradon@quimica.csic.es



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

mi ed 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 1

Enlace a la publicación A Bernardo Herradón, María Cinta López y 87 personas más le gusta esto.

En este vídeo (en inglés) podrás 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 (ganador en 2005), Cash (1986), Hoegel (2002), Harwood (1984), Klotz (1988), Klotz (1988) y Marcus (1982). Se trata de especies como la belleza de la estructura química, la estructura molecular con la **Sistema hemoglobina**, las ecuaciones matemáticas (la ecuación de Schrödinger), la simetría, las estructuras y fórmulas químicas, la vida cotidiana, el color de las sustancias químicas, los experimentos, el **Material** (el descubrimiento, explicado por Klotz).

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

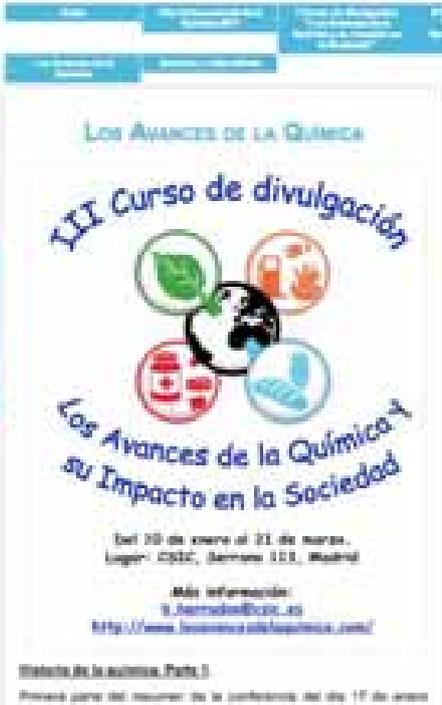
Buscar:

Buscar en el blog

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 compuestos orgánicos e inorgánicos, 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.losavancesdequimica.com/>
<http://www.madrimsd.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 133, Madrid

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

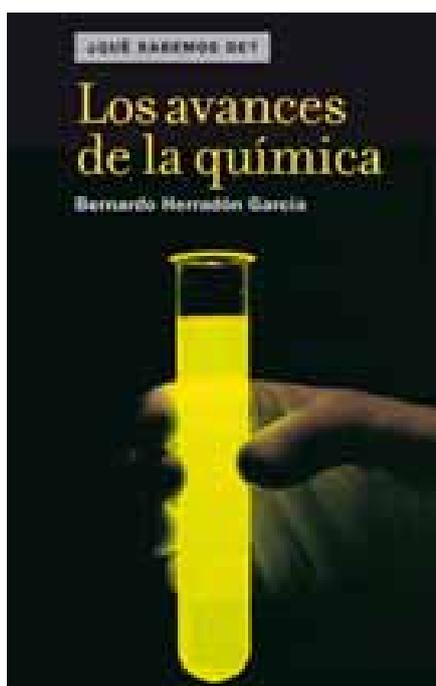
Ministerio de Economía, Política y Turismo

Proceso parte del momento de la conferencia del día 17 de enero



<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/>