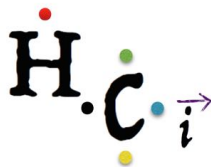
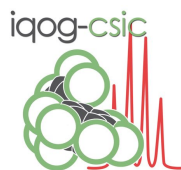


# La química y la farmacia, una relación necesaria.

Bernardo Herradón García  
IQOG-CSIC

Facultat de Farmàcia  
Universitat de València  
2 de noviembre de 2016

VNIVERSITAT DE VALÈNCIA  Facultat de Farmàcia



## ¿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: átomos, iones y moléculas.

Las moléculas son los componentes básicos de la mayoría de la materia que nos rodea.

Por lo tanto, **todo es química.**



<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>  
<https://twitter.com/QuimicaSociedad>

## ¿Qué es la Química?

Algunas “visiones” y definiciones sobre la Química:

- LA QUÍMICA CREA SU PROPIO OBJETO.
- LA QUÍMICA: LA CIENCIA CENTRAL, ÚTIL Y CREATIVA.
- LA QUÍMICA ENTRE LA FÍSICA Y LA BIOLOGÍA.
- LA QUÍMICA (Y LOS QUÍMICOS): CIENCIA UNIVERSAL.

La Química es como el arte. Por ambos caminos obtienes cosas. Con la Química puedes cambiar el orden de los átomos y crear realidades que no existían.

Jean-Marie Lehn (Premio Nobel de Química, 1987)  
Diario Vasco (Internet), 29-septiembre-2010

## 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)

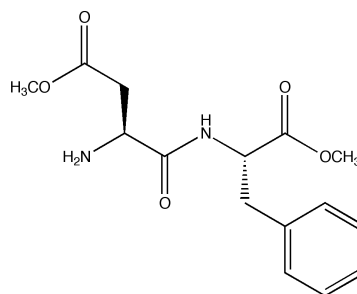
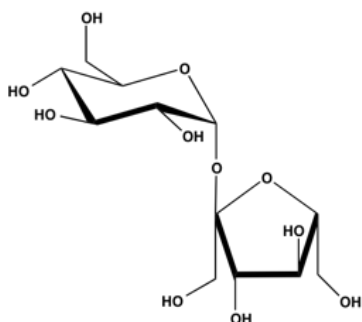
## Otras “visiones” sobre la Química

### LA QUÍMICA CREA SU PROPIO OBJETO

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

Sustancias naturales (productos naturales)

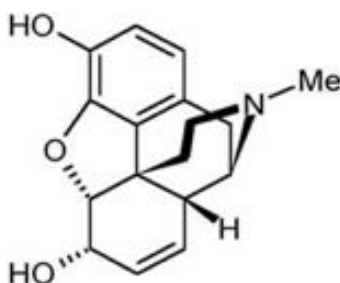
Sustancias no-naturales (interés teórico o práctico) con mejores propiedades que las naturales



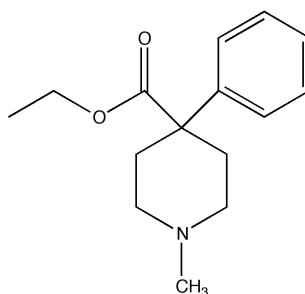
### LA QUÍMICA CREA SU PROPIO OBJETO

*Basta recostarse en el sillón del dentista para que se le cure a uno cualquier nostalgia de paraísos pretecnológicos perdidos. Cualquiera tiempo pasado anterior a la anestesia fue pavoroso.*

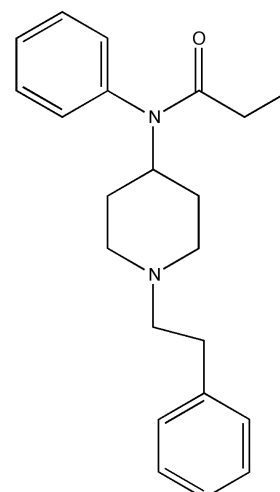
**Antonio Muñoz Molina (<http://bit.ly/125Odkk>)**



**Morfina (1804)**



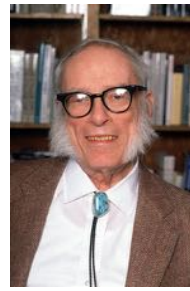
**Meperidina (1932)**



**Fentanilo (1960)**



## Algunos químicos famosos



<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>  
<https://twitter.com/QuimicaSociedad>

El argentino Jorge Mario Bergoglio, ingeniero químico, es el nuevo Papa



Jorge Mario Bergoglio, nuevo Papa Francisco

El cardenal argentino Jorge Mario Bergoglio es el Papa número 266 de la historia. Será pontífice con el nombre de Francisco I. Es el primer Papa miembro de la Compañía de Jesús y también el primer latinoamericano en alcanzar la Silla de Pedro.



<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>  
<https://twitter.com/QuimicaSociedad>

## Farmacéutico: ¿profesional universal?

- Atención al público
- Trabajo en hospital
- Investigación (en diversas áreas)
- Aplicación industrial
- Enseñanza
- Propiedad industrial
- Consultoría
- .....

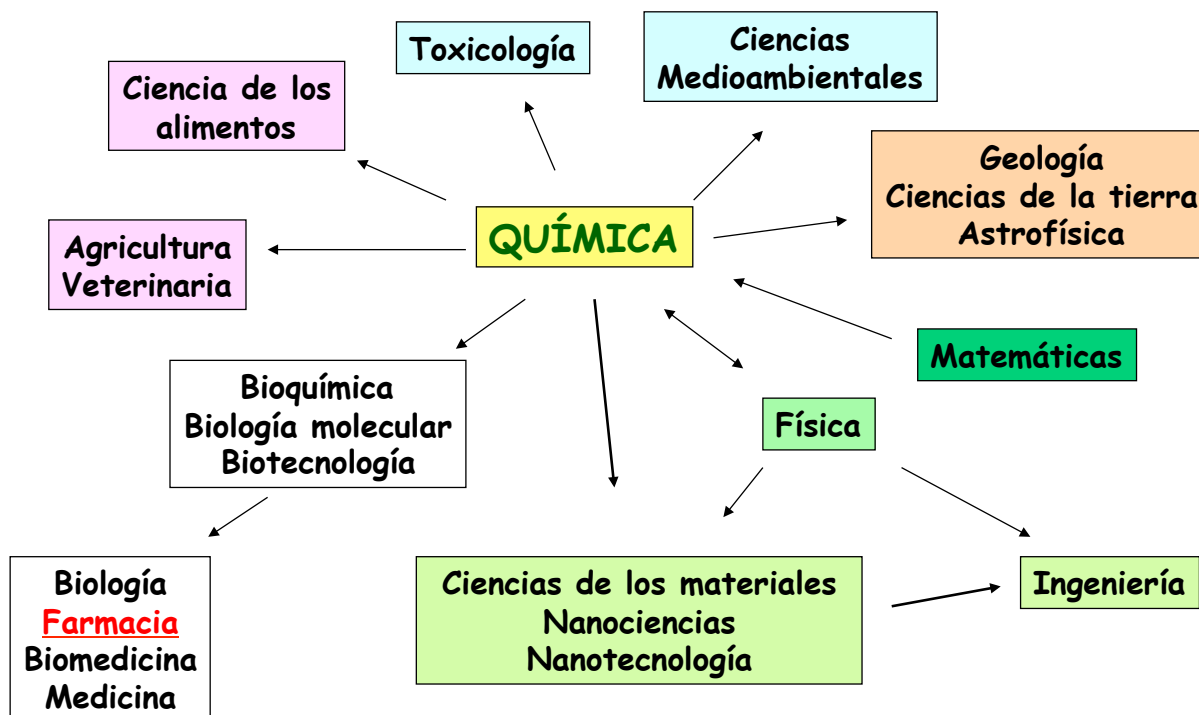
## Los estudios de Farmacia

La farmacia es la profesión sanitaria que une las ciencias de la salud con las ciencias químicas y se encarga de asegurar la seguridad y el uso eficaz de los fármacos y medicamentos.

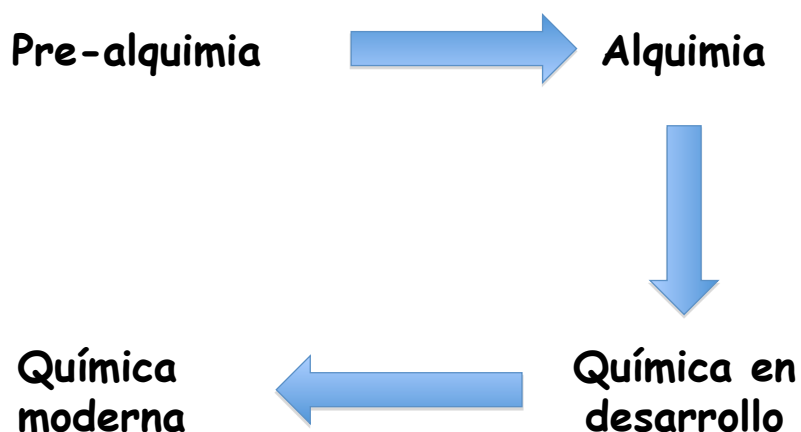
- Matemáticas, física
- Biología (botánica, microbiología, genética, biotecnología, ....)
- Ciencias médicas (anatomía, fisiología, fisiología, inmunología,....)
- Nutrición, bromatología
- Ciencias farmacéuticas (tecnología, farmacognosia, farmacología,....)
- ..... Y MUCHA QUÍMICA

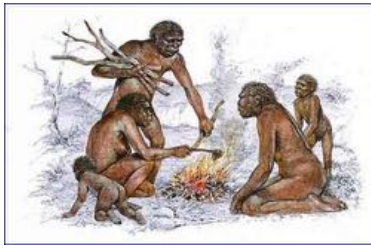


# La Química y su relación con otras Ciencias

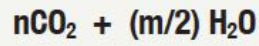
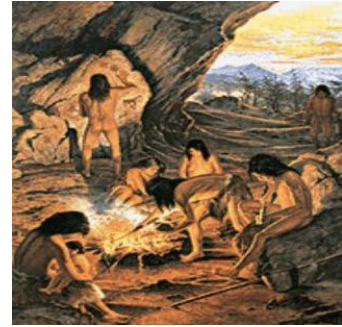


## La química, una actividad de 500.000 años

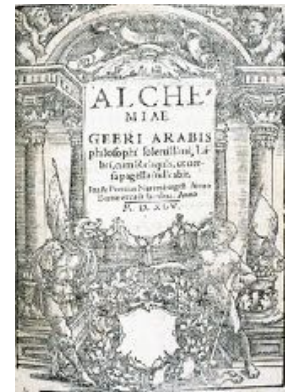
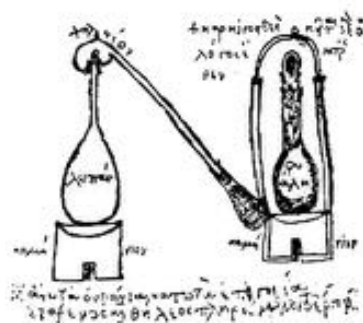
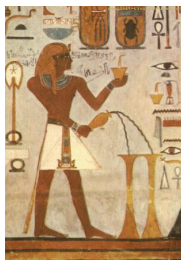




## Luz y calor



## La alquimia: una actividad de 5000 años.



Alquimia (origen árabe). Kéme (tierra, Egipto). Khemia (transmutación).  
Alquimia: el arte de la transformación

Actividad práctica: metales, cerámicas, tintes, pigmentos, ornamentación,  
ritos funerarios, ....

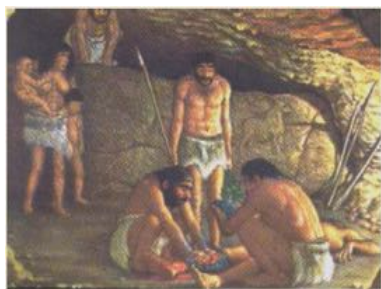
Misticismo, astrología, religión,.....

Componente filosófico, especulativo (especialmente la griega)



# Historia de la farmacia: la antigüedad

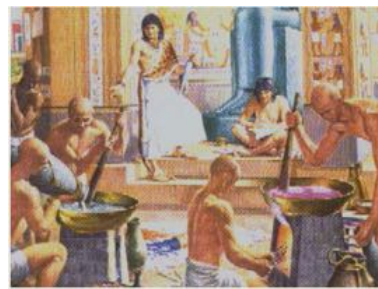
(Bender, Washington State University, <http://bit.ly/Zz7fN3>)



1. BEFORE THE DAWN OF HISTORY



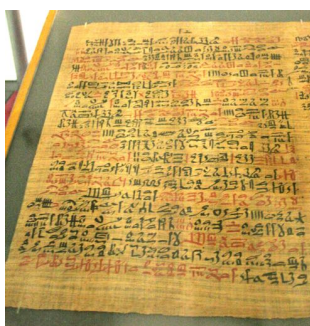
2. PHARMACY IN ANCIENT BABYLONIA



4. DAYS OF THE PAPYRUS EBERS

2500 A. C.

2900-1500 A. C.



Papiro Ebers: 800 recetas, 700 fármacos.

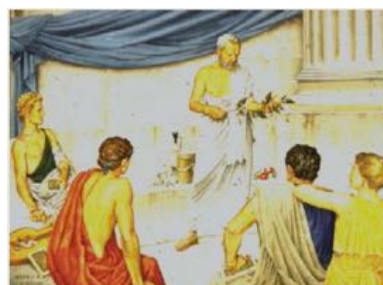
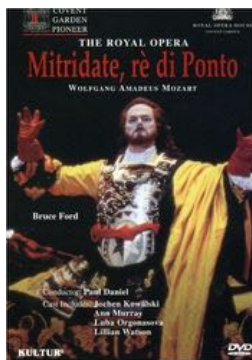
Asma, problemas gastro-intestinales, tumores, etc.

Uso de ocre (hematite,  $Fe_2O_3$ ), arcilla amarilla (aluminosilicato de calcio/sodio).



6. THE ROYAL TOXICOLOGIST - MITHRIDATES VI

1000 A. C.



5. THEOPHRASTUS - FATHER OF BOTANY

300 A. C.



8. DIOSCORIDES - A SCIENTIST LOOKS AT DRUGS

100 D. C.



9. GALEN - EXPERIMENTER IN DRUG COMPOUNDING

130-200



10. DAMIAN AND COSMAS - PHARMACY'S PATRON

Siglo III-IV



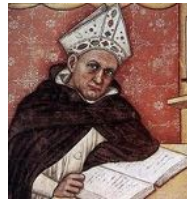
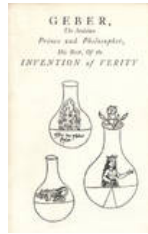
### 3. PHARMACY IN ANCIENT CHINA

Chinese Pharmacy, according to legend, stems from Shen Nung (about 2000 B.C.), emperor who sought out and investigated the medicinal value of several hundred herbs. He reputed to have tested many of them on himself, and to have written the first Pen T-Sao, or native herbal, recording 365 drugs. Still worshiped by native Chinese drug guilds as their patron god, Shen Nung conceivably examined many herbs, barks, and roots brought in from the fields, swamps, and woods that are still recognized in Pharmacy today. In the background is the "Pa Kua," a mathematical design symbolizing creation and life. Medicinal plants include podophyllum, rhubarb, ginseng, stramonium, cinnamon bark, and, in the boy's hand, ma huang, or Ephedra.

**Poder curativo de las hierbas**

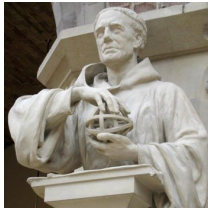
**(química de productos naturales)**





San Alberto Magno (ca 1193-1280)  
Arsénico (1250)

Geber:  
Dos elementos (*azufre y mercurio*).  
Búsqueda de la piedra filosofal



Roger Bacon  
(1214-1294)



### Alquimia tardía



Henning Brand (1630-ca 1692)  
Fósforo (1669)

## La alquimia en la Edad Media



ORO	PLATINO	AZUFRE
PLATA	ARSÉNICO	NIQUEL
COBRE	ANTIMONIO	CAL VIVA
PLOMO	ESTAÑO	AGUA
MERCURIO	BISMUTO	AIRE
HIERRO	CINCO	FUEGO
CARBÓN	COBALTO	ÓXIDO DE HIERRO

## Alquimia: Historia del padre que dice a sus hijos que ha escondido un caldero de oro en el viñedo (Roger Bacon)

Ácido clorhídrico, ácido nítrico, ácido sulfúrico.

Mezclas: Agua regia.

Antimonio, arsénico, bismuto, fósforo.

Alumbre, bórax, crema de tartar (bitartrato potásico), **éter**, fulminato de oro, rojo de plomo (minio, tetróxido de triplomo), pláster de París (*acuaplas*), sulfuro de bario (primera sustancia luminiscente).

Instrumentación de laboratorio.

Procedimientos de laboratorio: extracción de oro por amalgamación, preparación de álcalis a partir de cenizas vegetales, destilación, mejoras en la preparación de bebidas alcohólicas, perfumes, etc.



<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>  
<https://twitter.com/QuimicaSociedad>

## Paracelso (1493-1541): aplicaciones de la alquimia a la medicina (iatroquímica).



- Philipus Theophrastus Bombastus von Hohenheim. Nació en Einsiedeln (Suiza)
- Su padre era médico y alquimista.
- Recorrió muchos países, desde los 14 años (Ausburg, España, Constantinopla, Italia, Rusia)
- 1511: Licenciado por la universidad de Viena.
- Escéptico, polemista, de fuertes convicciones. Gran orador
- 1516: Doctorado por la universidad de Ferrara.
- 1516: **Paracelso** ("superior a Celso").
- Profesor en Basilea.

## Paracelso (1493-1541): aplicaciones de la alquimia a la medicina (iatroquímica).



- En contra de la profesión médica establecida. Quema de libros de los médicos más prestigiosos.
- Enseñó en alemán.
- Seguidor de Lutero (religión y filosofía).
- Continuas mudanzas por motivos profesionales/personales.
- Médico del ejército.



<http://www.losavancesdequimica.com/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>  
<https://twitter.com/QuimicaSociedad>

## Paracelso (1493-1541): aplicaciones de la alquimia a la medicina (iatroquímica).



- Búsqueda de las **fuerzas latentes de la naturaleza**.
- El **gran libro de la cirugía** (1536).
- **Identifica la causa de la enfermedad pulmonar de los mineros**.
- **Efecto de la mineralización del agua sobre el bocio**.
- Tratamiento de la sífilis con derivados de mercurio.
- **Tres elementos: sal, mercurio, azufre**.
- Algunos pacientes de prestigio: Johan Frobenius, Erasmo de Rotterdam.
- Falleció en Salzburgo, posiblemente envenenado. Iba a entrar al servicio de Ernst de Baviera.



## Paracelso (1493-1541)

Muchos han dicho que la alquimia es para fabricar oro y plata. Para mi no es tal propósito sino considerar sólo la virtud y el poder que puede haber en las medicinas.



Potencial curativo de las sustancias de la naturaleza (ideas similares a Hipócrates).

Identifica el efecto placebo.

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.



<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>  
<https://twitter.com/QuimicaSociedad>

## La química en el siglo XVII: dominada por la alquimia



Alquimista.  
Primer intento de reducir  
la química a la física.  
Sin éxito



Boyle (1627-1691) y su escuela  
Hooke (1635-1703), Mayow (1641-1679)

## Jean Rey (c. 1582/3-c. 1645)

On an Enquiry into the Cause wherefore Tin and Lead Increase in Weight on Calcination

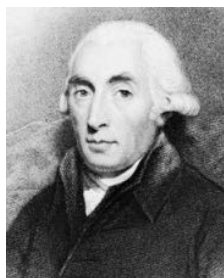
excerpt, originally published as a pamphlet in Bazas, France, 1630 [from Alembic Club reprint #11, *Essays of Jean Rey* (Edinburgh, 1895)]

## La química del siglo XVIII

### Teoría del Flogisto: Un siglo de retraso conceptual



Becher (1635-1682)  
Stahl (1659-1734)



Black (1728-1799)



Priestley (1733-1804)



Cavendish (1731-1810)



Scheele (1742-1786)



#### 21. SCHEELÉ - GREATEST OF THE PHARMACISTS-CHEMIST

During his few short years, Carl Wilhelm Scheele gave to the world discoveries that have brought its people incalculable advantages. Yet he never forgot that he was, first of all, a pharmacist. Encouraged by enlightened preceptors, all of his discoveries were made in the Swedish pharmacies in which he worked, as apprentice, as clerk, and finally as owner, in Köping. He began in a corner of the stock room of Unicorn Apothecary in Gothenburg. With rare genius, he made thousands of experiments, discovered oxygen, chlorine, prussic acid, tartaric acid, tungsten, molybdenum, glycerin, nitroglycerin, and countless other organic compounds that enter into today's daily life, industry, health, and comfort.

Scheele (1742-1786)

#### Elementos químicos:

$O_2$ , Mo, W, Mn, Mg, Ba,  
 $H_2$ ,  $Cl_2$ ,  $N_2$

#### Compuestos químicos:

$H_2S$ , HF, HCN

#### Minerales:

Wolframita, pirolusita

#### Estudio de productos naturales:

Ácido cítrico, ácido tartárico, ácido málico, ácido gálico, ácido láctico, ácido úrico, oxalato potásico, glicerina (glicerol)

# El nacimiento de la química como ciencia moderna

Lavoisier (1743-1794)



Y sin hacer (o apenas haciendo) experimentos originales

Rigor en las medidas

Identificación del papel del oxígeno

Nomenclatura

Sistematización de los conceptos químicos

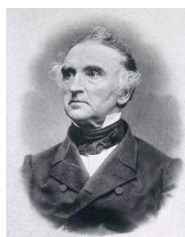
Ley de la conservación de la masa



Lomonosov (1711-1765)



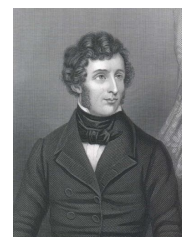
Dalton (1766-1844)  
Ley de las presiones parciales  
Ley de las proporciones múltiples  
Teoría atómica  
**Error en la proporción atómica**



Liebig (1803-1873)  
Química orgánica  
Isomerismo  
Teoría estructural  
Química agrícola  
Química fisiológica



Berzelius (1779-1848)  
Composición  
Sistematización  
Nomenclatura  
Teoría de la fuerza vital  
Compuestos inorgánicos  
Catálisis  
Isomería



Wöhler (1802-1882)  
**Síntesis de urea**  
Isomerismo  
Teoría estructural  
Aluminio (1827)



Kolbe (1818-1884)  
**Síntesis de ácido acético**  
**Síntesis orgánica**  
**Ácido salicílico**



Davy  
(1778-1829)

- Aislamiento de metales muy reactivos [Na, K, Ca, Sr, Ba, Mg, B (Gay-Lussac)].
- Identificó el cloro y el yodo como elementos químicos.
- Definió el carácter ácido de las sustancias químicas. No es necesario oxígeno para dar carácter ácido a una sustancia (1811-4, HCl). Papel del hidrógeno, una combinación peculiar de varios elementos.
- Lámpara para mineros (1815).
- **Investigación en óxidos, especialmente de nitrógeno, como el óxido nitroso (el gas de la risa) que usó como anestésico y que probó él mismo.**
- Una de las figuras científica y humana más destacada de su época (comienzos del romanticismo).
- Origen muy humilde. Llegó a la cumbre científica y social (fue nombrado *Sir*).
- Fue el primer profesor de química de la *Royal Institution* (RI) (1802), creada en 1799.
- Instauró un laboratorio de electroquímica (denominado de *galvanismo* en aquella época) con el que alcanzó rápida fama como científico y como divulgador de la ciencia.



<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>  
<https://twitter.com/QuimicaSociedad>



Davy  
(1778-1829)

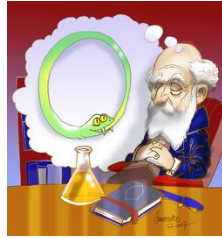
- Implantó conferencias (con demostraciones prácticas) abiertas para el público en general que llenaban el auditorio de la RI, habiendo dificultades para conseguir entradas. Muy populares. La tradición se mantiene tras más de 200 años. Las conferencias navideñas de la RI son frecuentemente transmitidas por la BBC.
- Renunció a su puesto de profesor en la RI en 1812, manteniendo el de director del *Laboratorio de Química* hasta 1825. Llevó una vida muy activa. Se casó con una viuda rica (que le garantizó bienestar económico), viajó frecuentemente por Europa, impartió conferencias, realizó investigaciones químicas e inventos, asesoró al almirantazgo británico, y fue presidente de la *Royal Society* (la sociedad científica fundada por Boyle y sus coetáneos).
- Aunque Davy falleció relativamente joven (en Suiza, durante uno de sus viajes), sus logros científicos fueron inmensos; aunque *'el descubrimiento del que más presumió fue el de Michael Faraday'*.



<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>  
<https://twitter.com/QuimicaSociedad>

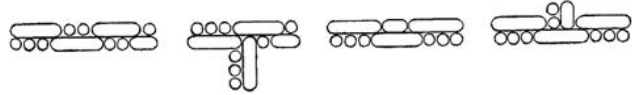


# Teoría estructural de la química orgánica

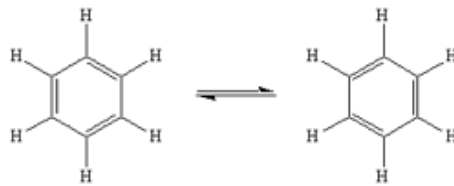
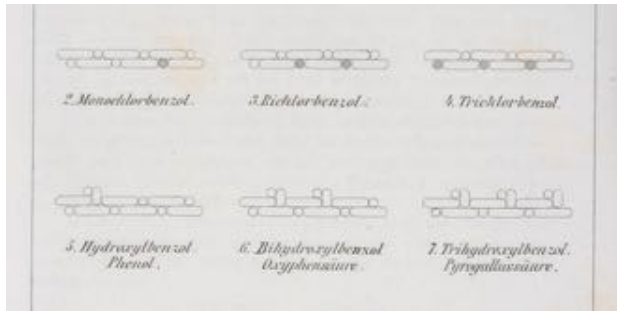


Kekulé (1829-1896)

Tetravalencia del carbono  
Explicación del isomerismo (1855)  
Estructura del benceno (1858)



27. Alcool propylique. 28. Alcool méthyle-éthylque. 29. Acétone. 30. Alcool acétonique.



Kekulé's explanation of the structure of benzene



<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>  
<https://twitter.com/QuimicaSociedad>

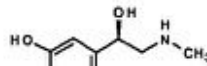
## Relaciones estructura-actividad

(desde mediados del siglo XIX hasta nuestros días)

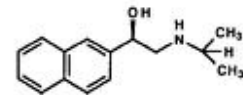
Una herramienta poderosa en el diseño de fármacos



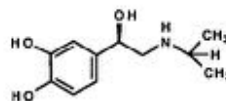
James W. Black  
(1924-2010)  
Premio Nobel de  
Medicina (1988)



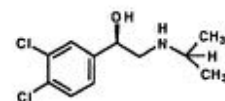
ADRENALINE



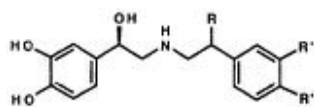
PRONETHALOL



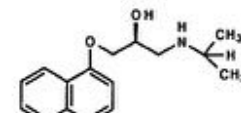
ISOPRENALINE



DICHLOROISOPRENALINE



DIBENZYLETHYLAMINES



PROPRANOLOL

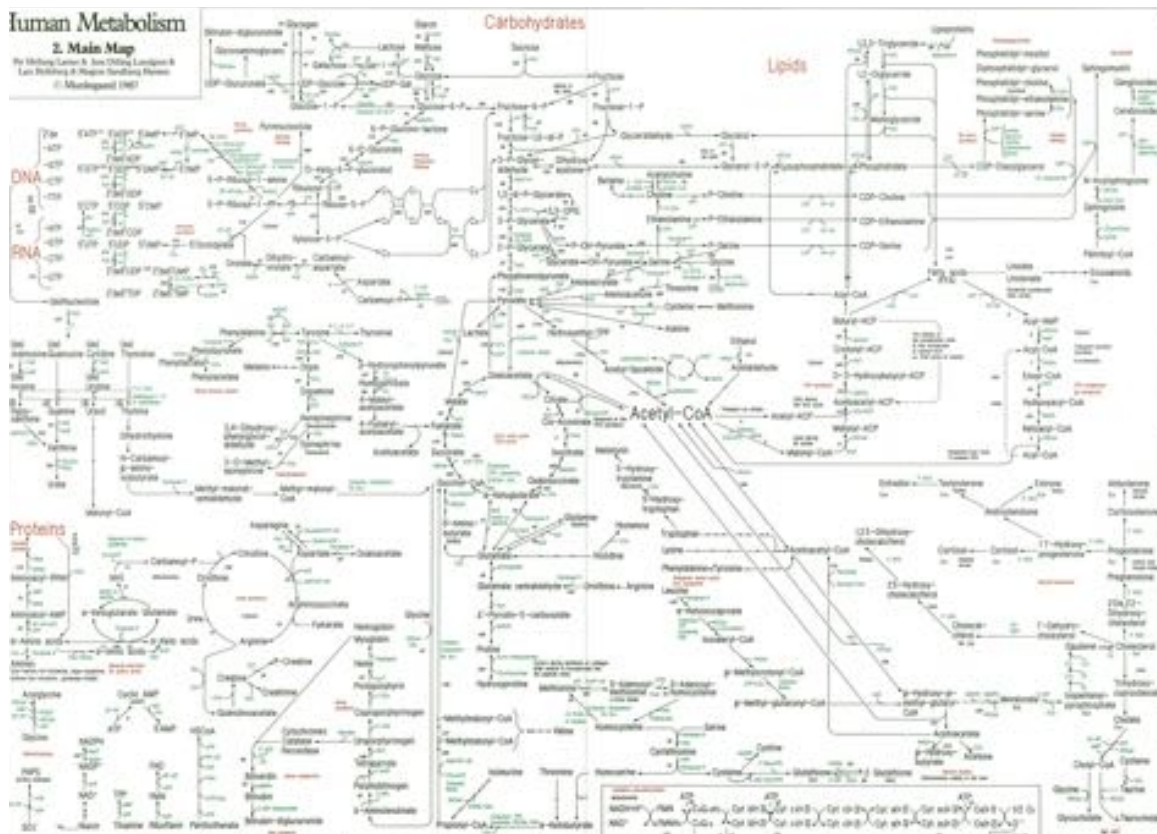


**Productos Naturales (metabolito secundario): es un compuesto químico aislado de fuentes naturales y que es producido en el metabolismo secundario.**

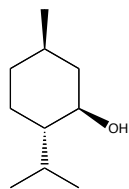
**Metabolismo primario/metabolismo secundario (metabolismo intermedio).**



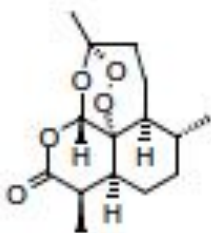
<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>  
<https://twitter.com/QuimicaSociedad>



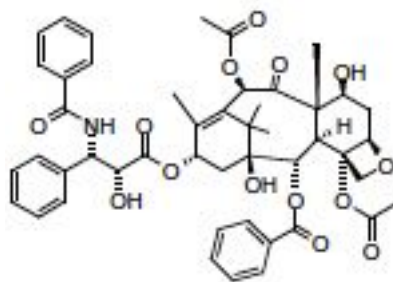
## Terpenos



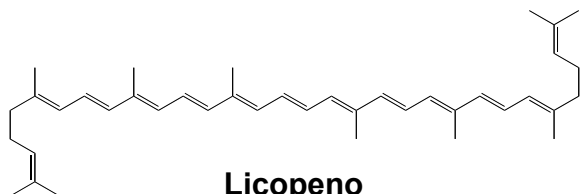
Mentol



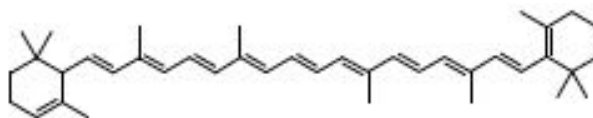
Artemisin



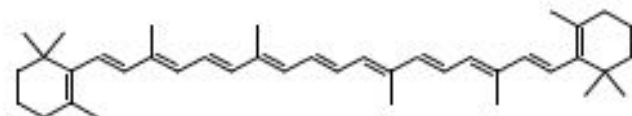
Taxol (paclitaxel)



Licopeno



$\alpha$ -Caroteno

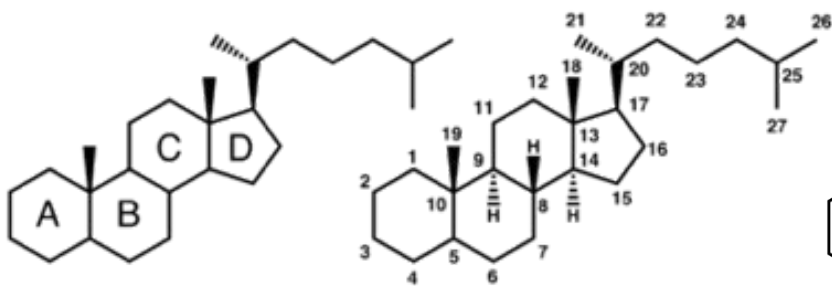


$\beta$ -Caroteno

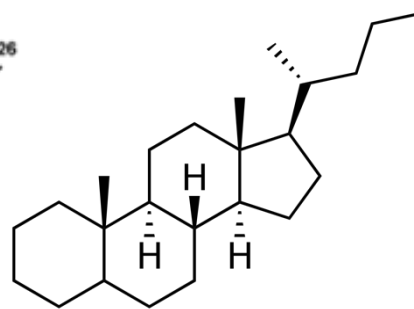


<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>  
<https://twitter.com/QuimicaSociedad>

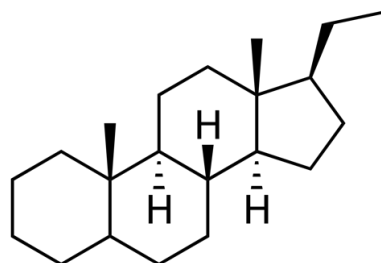
## Esteroides



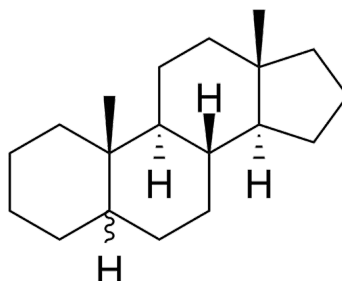
Colestano (C-27)



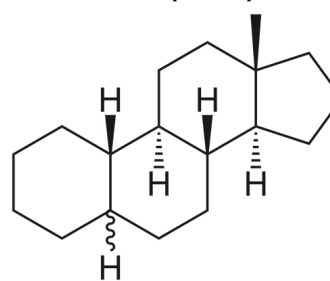
Colano (C-24)



Preñano (C-21)



Androstano (C-19)

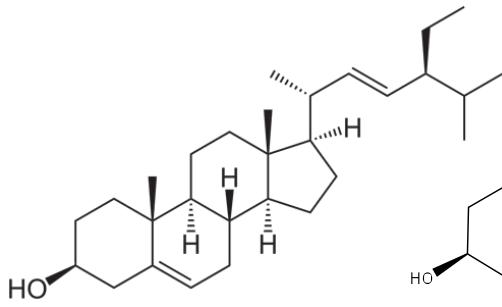


Estrano (C-18)

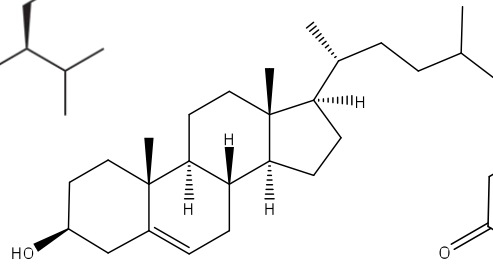


<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>  
<https://twitter.com/QuimicaSociedad>

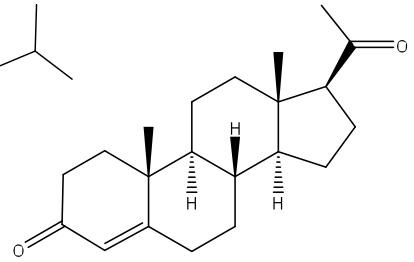
## Esteroides



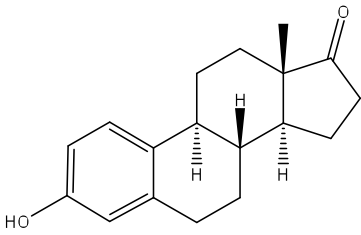
**Estigmasterol**  
(fitoesteroide) (C-29)



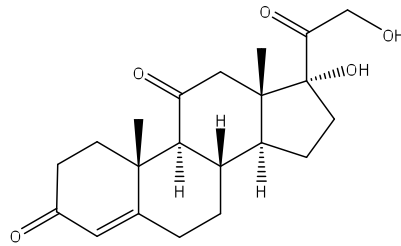
**Colesterol**



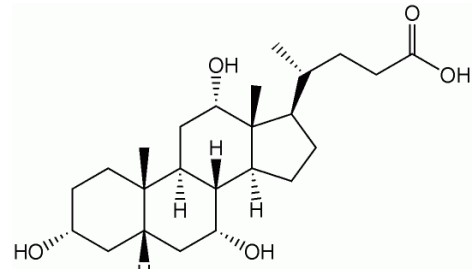
**Progesterona**



**Estrona**



**Cortisona**

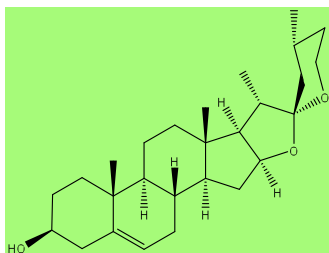


**Ácido cólico**



<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>  
<https://twitter.com/QuimicaSociedad>

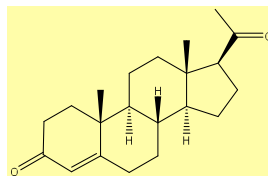
## Esteroides en Syntex



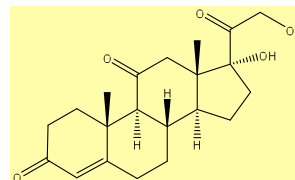
**Diosgenina**



**Yam (Dioscorea)**



**Marker (1941)**

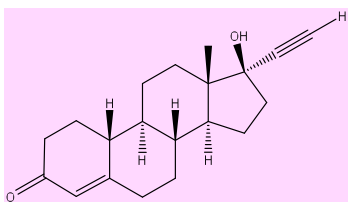


**Djerassi (1951)**

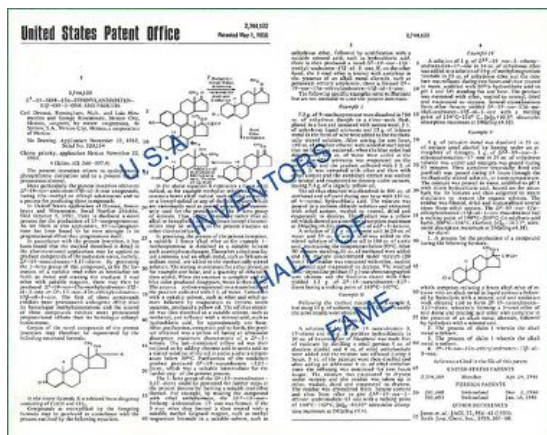


**Rosenkranz (1951)**

## Esteroides en Syntex: La píldora.



**Norethindrona**  
(Primer anticonceptivo oral)



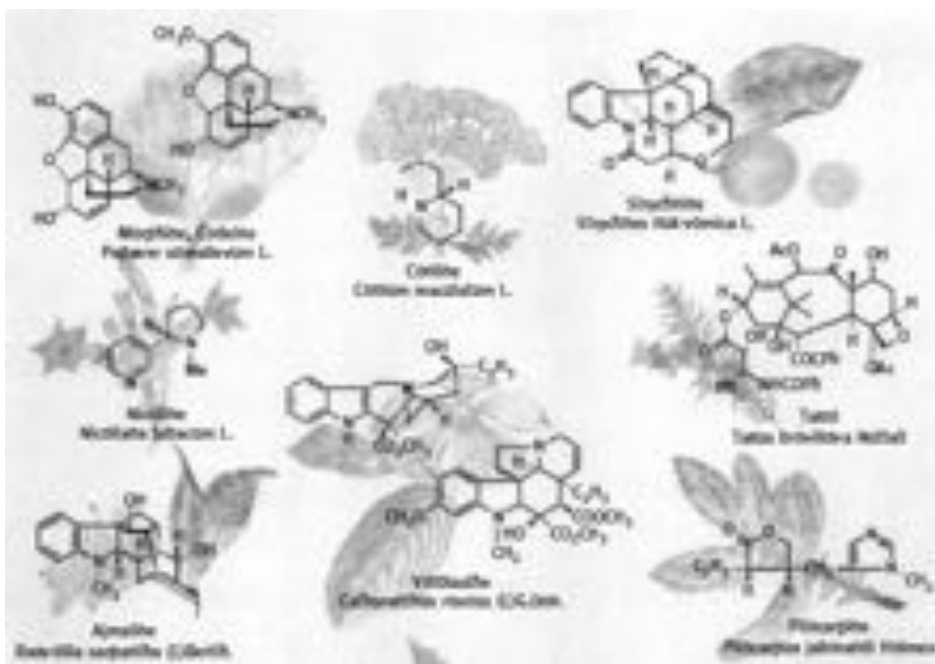
**CARL DJERASSI** EL NOVELISTA, DRAMATURGO, PROFESOR EMÉRITO DE QUÍMICA DE LA UNIVERSIDAD DE STANFORD  
DESCUBRIDOR DE LA PÍLDORA ANTICONCEPTIVA, CARL DJERASSI HA PRESTADO PARTE DE SU CO  
NOCIMIENTO AL CENTRO ATLÁNTICO DE ARTE MODERNO (CAAM) PARA UNA MUESTRA QUE ESTARÁ ABIERTA



En el CAAM, Carl Djerassi, en la sala de prensa del museo de arte moderno de la capital granadina, durante un momento de la entrevista.

«Soy la madre de la píldora, no el padre»

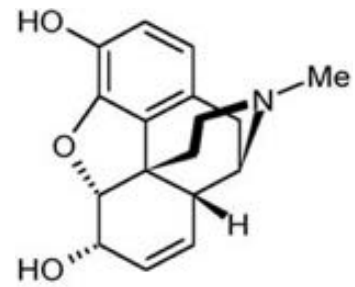
## Compuestos nitrogenados: Alcaloides







23. SERTÜRNER – FIRST OF THE ALKALOID CHEMISTS



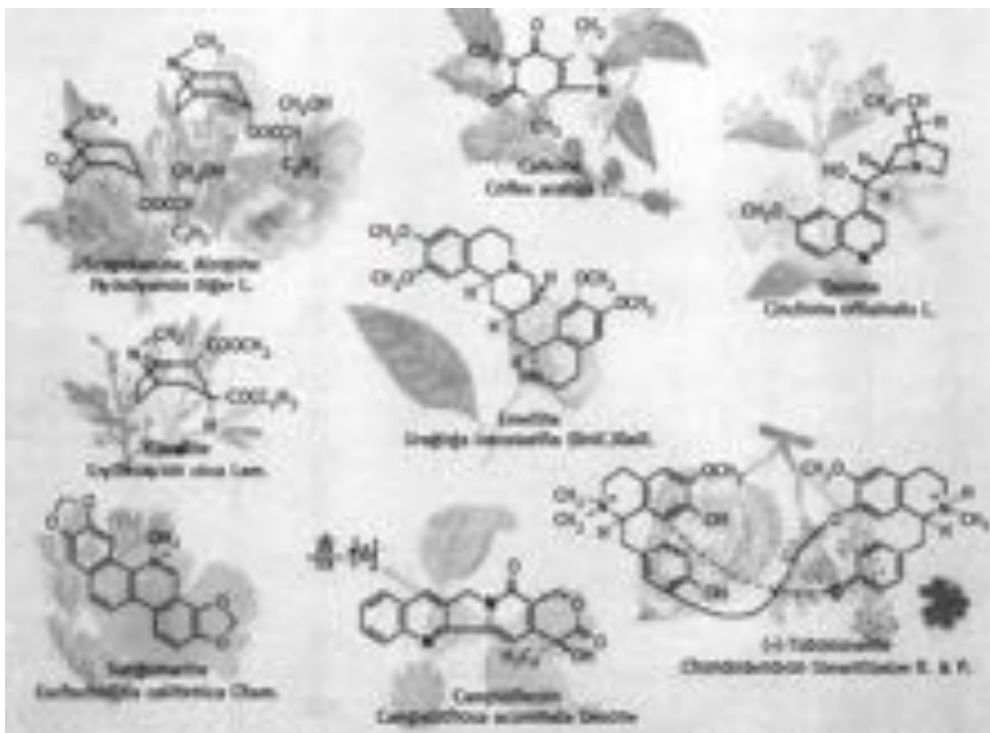
Morfina (1804)

### Sertürner (1783-1841)



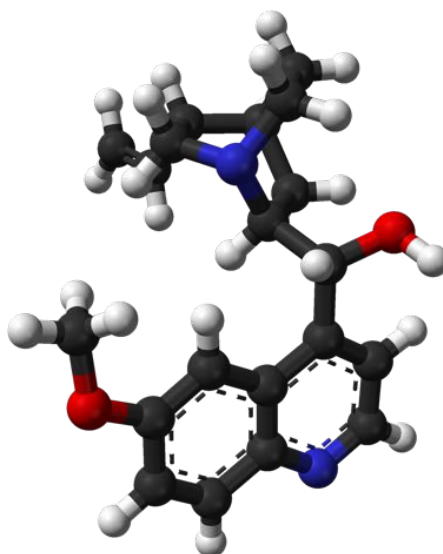
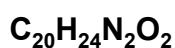
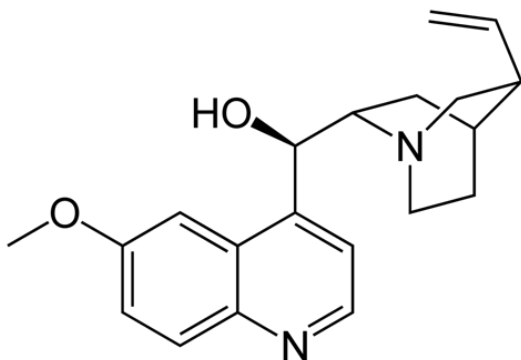
<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>  
<https://twitter.com/QuimicaSociedad>

### Compuestos nitrogenados: Alcaloides



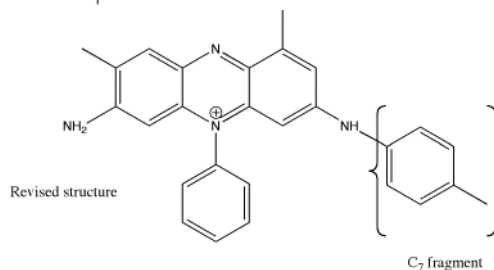
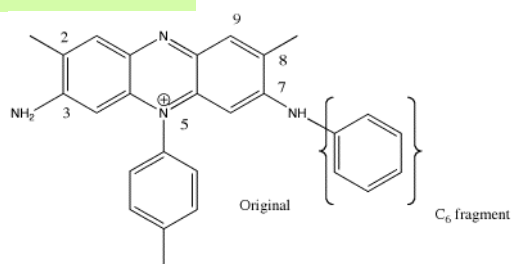


## El intento de síntesis de la quinina y el comienzo de la edad de oro de la industria química

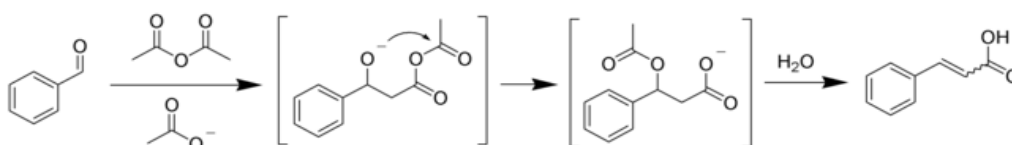


<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>  
<https://twitter.com/QuimicaSociedad>

## Colorantes sintéticos



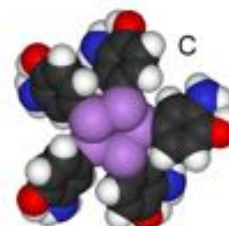
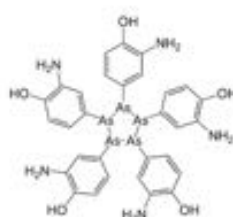
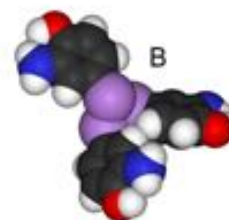
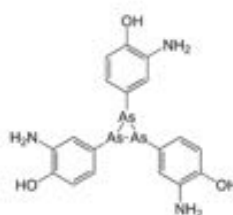
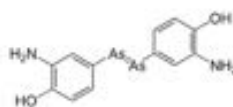
Reacción de Perkin:



<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>  
<https://twitter.com/QuimicaSociedad>



Ehrlich (1854-1915)



<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>  
<https://twitter.com/QuimicaSociedad>

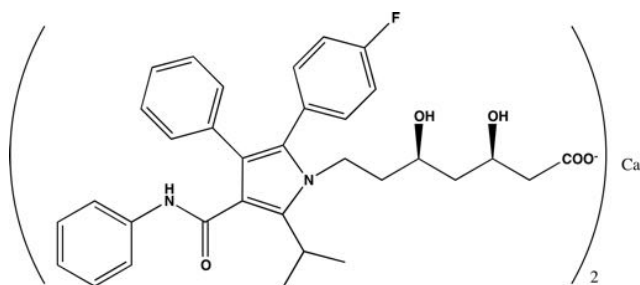
## LA QUÍMICA Y LA SALUD

- Medicamentos
- Materiales para reparar nuestro cuerpo
- Herramientas de trabajo

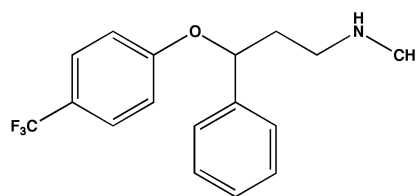


<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>  
<https://twitter.com/QuimicaSociedad>

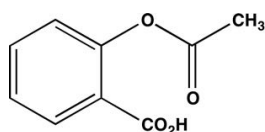
**Algunos compuestos, naturales y sintéticos,  
que mejoran nuestra salud.**



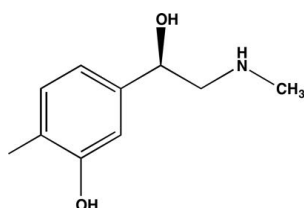
**Atorvastatin ("lipitor")**



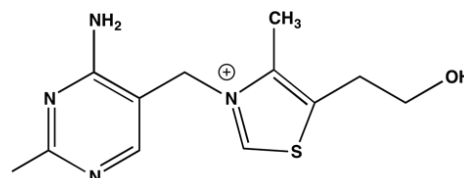
**Fluoxetina ("Prozac")**



**Ácido acetilsalicílico  
("aspirina")**



**Adrenalina (Epinefrina)  
Hormona**



**Tiamina (Vitamina B<sub>1</sub>)**



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

Los avances de la química

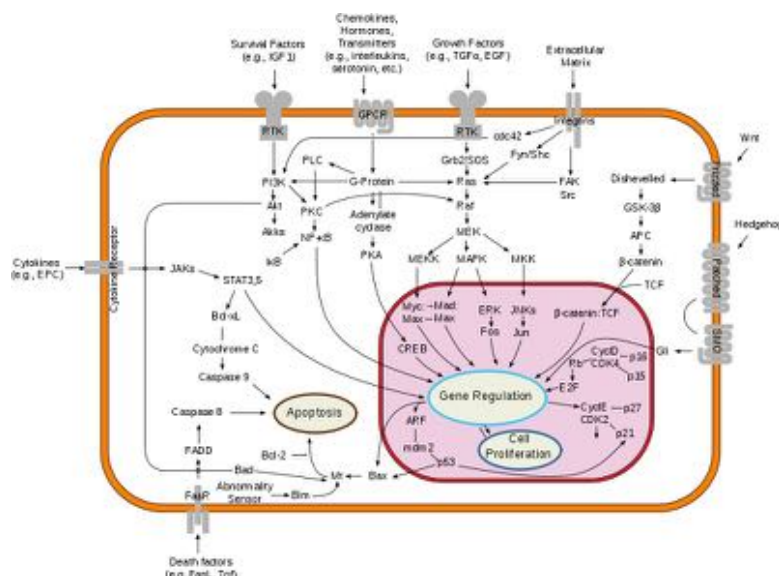
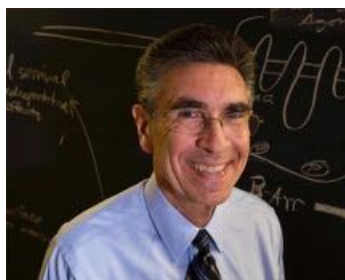
### GPCRs y el Premio Nobel de Química 2012

Publicado por **Bernardo Herradón** el 10 octubre, 2012 [Comentarios \(4\)](#)

[Tweet](#) 28

[Like](#) 54 people like this. Be the first of your friends.

La Real Academia Sueca de Ciencias ha anunciado esta mañana la concesión del Premio Nobel de Química a Robert J. Lefkowitz (Duke University) y Brian K. Kobilka (Stanford University) por sus estudios de los receptores acoplados a proteínas G (G-protein coupled receptors, GPCRs). Los dos investigadores trabajan en áreas frontera entre la química y la biomedicina. Lefkowitz fue el ganador del Premio Fronteras del Conocimiento de la Fundación BBVA en 2009.



## LA INDUSTRIA FARMACÉUTICA ACTUAL

¿Hacia un oligopolio?

Áreas terapéuticas emergentes.

Diseño del "producto".

Diseño racional

Descubrimiento fortuito

Herramientas.

Nuevas dianas terapéuticas (a través de la biología molecular).

Cribado de alta eficacia (high throughput screening).

Química combinatoria.

Modelización computacional.

Influencia de la genómica y la biotecnología.



<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>  
<https://twitter.com/QuimicaSociedad>

Las peculiaridades del desarrollo de un fármaco (desde que se "dibuja" su estructura hasta que se comercializa) llevan a la industria farmacéutica a la crisis.

Regulación ¿excesiva?

Dificultad de encontrar dianas terapéuticas selectivas.

Dificultad de encontrar nuevas entidades químicas (*New Chemical Entity*, NCE).

¿Fracaso de la química combinatoria?

Pureza de las NCEs, incluyendo la óptica (enantioisomerismo).

El proceso es muy largo y costoso, especialmente por las fases clínicas. Cualquier compuesto que se abandone en esta fase supone un gasto muy grande.

Laboratorios grandes frente a laboratorios pequeños (concentración de productores).

Protección industrial demasiado corta en tiempo.

Mercado de genéricos.

La mala imagen de la industria farmacéutica.

Las mal llamadas 'medicinas alternativas'.





## Áreas terapéuticas rentables y áreas terapéuticas emergentes

- Antihipertensivos.
- Enfermedades cardiovasculares.
- Sistema nervioso central (depresión, esquizofrenia, síndrome de hiperactividad, sedantes, agonistas y antagonistas de receptores neuronales).
- Antihistamínicos.
- Antiinflamatorios.
- Receptores hormonales: Agonistas, antagonistas.
- Analgesia.

- ✓ Agentes antineoplásicos (cáncer).
- ✓ Antibióticos.
- ✓ Antivirales.
- ✓ Enfermedades neurodegenerativas.
- ✓ Agentes inmunomoduladores.
- ✓ Antilipémicos.
- ✓ Tratamiento de adicciones (tabaco, drogas de consumo, etc.).
- ✓ Tratamiento de disfunciones sexuales.
- ✓ Alopecia.



<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>  
<https://twitter.com/QuimicaSociedad>

## Áreas terapéuticas olvidadas

- Enfermedades de países en vía de desarrollo.
  - Malaria.
  - Chagas.
  - Tuberculosis.
  - Leishmaniasis.
  - Otras enfermedades parasitarias.
- Enfermedades raras ([http://www.feder.org.es/patologias\\_listado.php](http://www.feder.org.es/patologias_listado.php)).

### Medicamentos huérfanos.

Sirven para diagnosticar, prevenir o tratar afecciones –con riesgo para la vida o de carácter muy grave – poco frecuentes, que no afectan a más de 5 por cada 10.000 personas en la Unión Europea. Las empresas farmacéuticas europeas se muestran reticentes a desarrollar tales medicamentos en condiciones normales de mercado, teniendo en cuenta que el coste de comercializarlos no se amortizaría con las ventas previstas de los mismos de no existir algún tipo de incentivo.

[http://www.feder.org.es/ver\\_wysiwyg.php?i=medicamentos&id=Qu%e9%20son%20los%20MH](http://www.feder.org.es/ver_wysiwyg.php?i=medicamentos&id=Qu%e9%20son%20los%20MH)



<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>  
<https://twitter.com/QuimicaSociedad>

## Design, Synthesis and Evaluation of Bifunctional Acridinine–Naphthalenediimide Redox-Active Conjugates as Antimalarials

Srikanta Das,<sup>1,2</sup> Sudhir Kumar Kesher,<sup>1</sup> Jyoti Shukla,<sup>1</sup> Karwar Sameeh Vikramden,<sup>2</sup> Nedirna Mondal,<sup>2</sup> Pritam Mukhopadhyay,<sup>3\*</sup> and Suman Kumar Dhar<sup>1,2\*</sup>

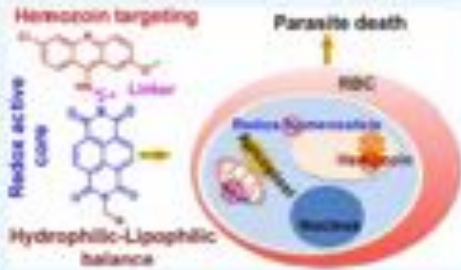
<sup>1</sup>Supramolecular and Material Chemistry Lab, School of Physical Sciences, Jawaharlal Nehru University, New Mehrauli Road, 110067 New Delhi, India

<sup>2</sup>School of Life Sciences, Jawaharlal Nehru University, New Mehrauli Road, 110067 New Delhi, India

<sup>3</sup>Special Centre for Molecular Medicine, Jawaharlal Nehru University, New Mehrauli Road, 110067 New Delhi, India

Supporting Information

**ABSTRACT:** A novel class of bifunctional molecules was synthesized integrating acridine (Ac) and redox-active naphthalenediimide (NDI) scaffolds directly and through a flexible linker (m). We evaluated *in vitro* antiparasitodal activity, physicochemical properties, and a possible mode of action. Theoretical studies suggested electronic conjugation between the electron-rich Ac and electron-deficient NDI scaffolds. Orthogonal Ac–NDI molecules showed activities in the nanomolar to submicromolar range against a chloroquine (CQ)-sensitive strain of human malaria pathogen *Plasmodium falciparum* (maximum activity,  $IC_{50}$  0.019  $\mu$ M). The flexible Ac–m–NDI molecules were most potent and showed activity in the nanomolar range against both CQ-sensitive (with most effective compounds,  $IC_{50}$  3.65 and 4.33 nM) as well as CQ-resistant (with most effective compounds,  $IC_{50}$  52.38 and 2853 nM) strains of *P. falciparum*. Significantly, with CQ resistant



**Table 2:** Selected creative individuals of the past: causes and ages of death

Identity	Profession	Year of birth	Age at death	Cause of death
Masaccio	painter	1401	27	plague
Giorgione	painter	1477	33	plague
Raffaël	painter	1483	37	sudden fever
W. A. Mozart	composer	1756	35	inflammatory fever
John Keats	poet	1795	26	tuberculosis
Heinrich Heine	poet	1797	59	tuberculosis
Franz Schubert	composer	1797	31	typhus
Robert Schumann	composer	1810	39	syphilis
Fredric Chopin	composer	1810	39	tuberculosis
Emily Brontë	author	1818	22	tuberculosis
Ann Brontë	author	1820	29	tuberculosis
Charles Baudelaire	author	1821	46	syphilis
Friedrich Nietzsche	poet, philosopher	1844	56	syphilis
Paul Gauguin	painter	1848	55	syphilis
Guy de Maupassant	author	1850	43	syphilis
Georges Seurat	painter	1859	31	throat infection
Hugo Wolf	composer	1860	43	syphilis
D. H. Lawrence	author	1885	45	tuberculosis
George Orwell	author	1903	47	tuberculosis

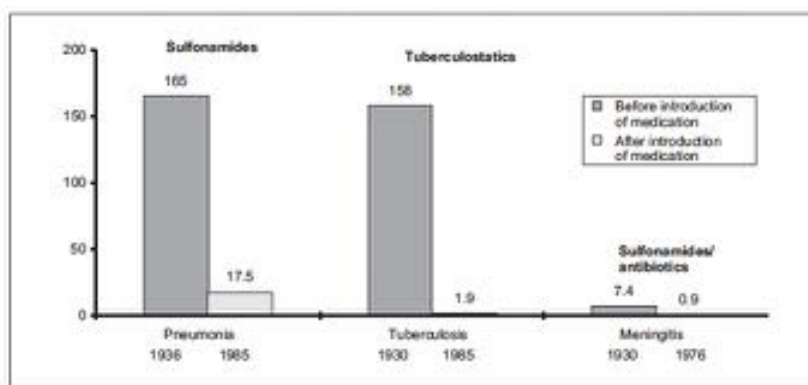


Fig. 3: a) Mortality rates per 100 000 population (Germany)<sup>[2]</sup>

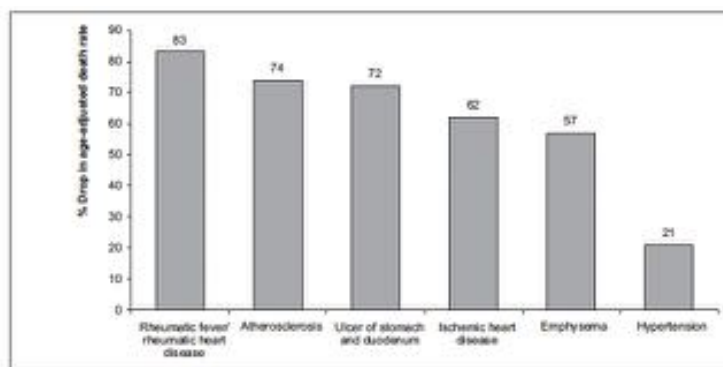
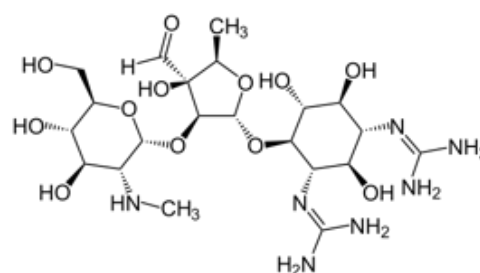
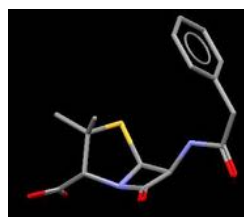
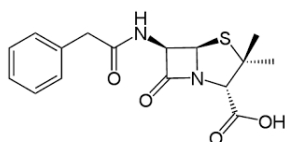


Fig. 3: b) Decrease in mortality rates in the United States, 1965–1996<sup>[3]</sup>







- Doctor, ¿qué tiene?
- ¿Lo vacunaron?
- ¡Claro que no! No creemos en eso.



**Ah pues si unen los puntos del sarampión, se deletrea "Tengo unos padres idiotas".**



<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>  
<https://twitter.com/QuimicaSociedad>

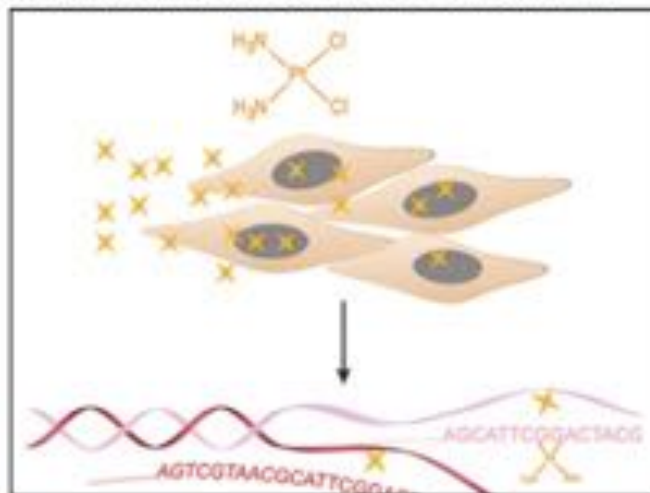
## Where Does Cisplatin Bind?

Author: Angewandte Chemie International Edition

Published Date: 21 octubre 2016

Source / Publisher: Angewandte Chemie International Edition/Wiley-VCH

Copyright: Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim



<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>  
<https://twitter.com/QuimicaSociedad>



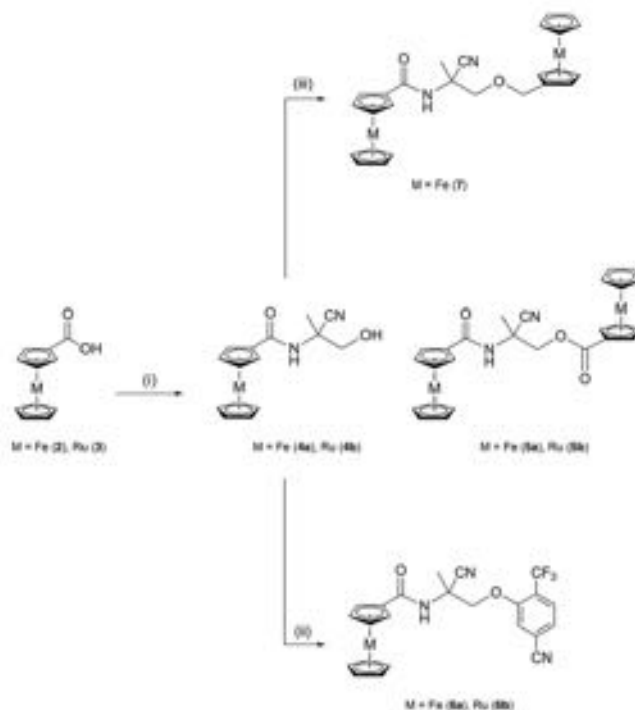
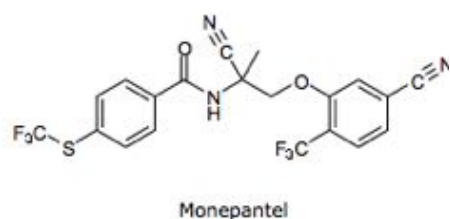


Cite this: DOI: 10.1039/c6dt03376h

### Assessment of the nematocidal metalloacyl analogues

Jeannine Hess,<sup>a</sup> Malay Patra,<sup>a</sup> Abdul Jabbar Sandro Konatschnig,<sup>a</sup> Bernhard Spingler,<sup>a</sup> Gilles Gasser<sup>a,b</sup>

In this study, we present the design, synthesis, characterization and biological activities of the metalloacyl derivatives of the metalloacyl derivatives prepared (4a/b, 5a/b, 6a/b) by <sup>1</sup>H, <sup>13</sup>C and <sup>19</sup>F NMR spectroscopies, mass spectroscopy. The molecular structures of four compounds (4a/b, 4b) were confirmed by X-ray crystallography. The biological activities of the organometallic derivatives of monepantel (5a/b, 6a/b and 7) were evaluated in livestock, namely *Haemonchus contortus* :



<http://www.losavancesdequimica.com/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>  
<https://twitter.com/QuimicaSociedad>

### Antibacterial Graphene Composites

Author: ChemistryViews.org

Published: 24 October 2016

Copyright: Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim

Source / Publisher: ACS Applied Materials and Interfaces/ACS Publications

Associated Societies: American Chemical Society (ACS), USA



ACS APPLIED MATERIALS & INTERFACES

Research Article

www.acsami.org

### Ag and Cu Monometallic and Ag/Cu Bimetallic Nanoparticle–Graphene Composites with Enhanced Antibacterial Performance

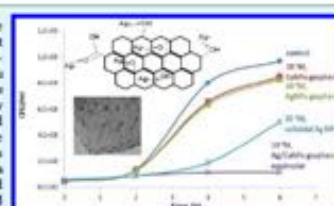
Anna Perdiki,<sup>1</sup> Angeliki Galeou,<sup>2</sup> George Pilatos,<sup>1</sup> Ioannis Karatasios,<sup>1</sup> Nick K. Kanellopoulos,<sup>1</sup> Anastasia Prombona,<sup>3</sup> and Georgios N. Karanikolos<sup>1,2,3</sup>

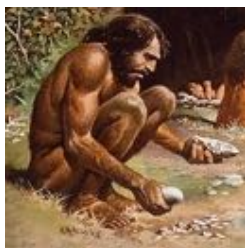
<sup>1</sup>Institute of Nanoscience and Nanotechnology (INN) and <sup>2</sup>Institute of Biosciences and Applications, Demokritos National Research Center, Athens 153 10, Greece

<sup>3</sup>Department of Chemical Engineering, The Petroleum Institute, P.O. Box 2533, Abu Dhabi, United Arab Emirates

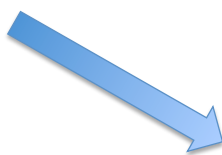
Supporting Information

**ABSTRACT:** Increased proliferation of antibiotic resistance and new strains of bacterial pathogens severely impact current health, environmental, and technological developments, demanding design of novel, highly efficient antibacterial agents. Ag, Cu monometallic and Ag/Cu bimetallic nanoparticles (NPs) were in situ grown on the surface of graphene, which was produced by chemical vapor deposition using ferrocene as precursor and further functionalized to introduce oxygen-containing surface groups. The antibacterial performance of the resulting hybrids was evaluated against *Escherichia coli* cells and compared through a series of parametrization experiments of varying metal type and concentration. It was found that both Ag- and Cu-based monometallic graphene composites significantly suppress bacterial growth, yet the Ag-based ones exhibit higher activity compared to that of their Cu-based counterparts. Compared with well-dispersed colloidal Ag NPs of the same metal concentration, Ag- and Cu-based graphene hybrids display weaker antibacterial





¿Es la ciencia interesante y útil para el ciudadano?



<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>  
<https://twitter.com/QuimicaSociedad>

¿Por qué hay que fomentar la Cultura científica?

- Contribuir a aumentar la cultura científica de la ciudadanía.
- El ciudadano es votante. Si reconoce la importancia de la ciencia, exigirá a los gobiernos inversión en ciencia.
- ¿Motor de la economía?
- Promover el interés de los jóvenes (estudiantes de primaria y secundaria) por la ciencia.
- ¿Una sociedad más justa socialmente y democrática?

## ¿Por qué hay que fomentar la Cultura científica?

El placer de conocer y aprender.

**Criterio a la hora de emitir opiniones sobre temas importantes en nuestra existencia (transgénicos, energías limpias, energía nuclear, células madre, alimentación, salud, ....).**

**Distinción entre ciencia y pseudociencia (astrología, homeopatía, medicinas alternativas, grafología, numerología, ....).**



<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>  
<https://twitter.com/QuimicaSociedad>



<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>  
<https://twitter.com/QuimicaSociedad>

# Farmacia frente a parafarmacia (aditivos y complementos alimentarios, rejuvenecedores, etc....).



**CSIC**  
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>  
<https://twitter.com/QuimicaSociedad>



**CSIC**  
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>  
<https://twitter.com/QuimicaSociedad>





<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>  
<https://twitter.com/QuimicaSociedad>

Farmacia Computera

La farmacéutica Meritxell Martí lanza el libro "Vivir sano, sentirse bien"



12 de mayo de 2019 14:46



La búsqueda de belleza y salud son de todas las claves para vivir de manera saludable en su primer libro.

¿Por qué enfermamos? ¿Qué tipo de alergias es el mejor? ¿Qué es la melatonina y qué hace en la serotonina? ¿Cómo debemos hacer la maudera? ¿Qué productos naturales son los mejores para vivir y prevenir el nivel de estrés? Estas son algunas de las preguntas a las que la farmacéutica Meritxell Martí da respuesta en su primer libro "Vivir sano, sentirse bien", en el que ayuda al lector con trucos, recomendaciones e información para disfrutar de una vida plena y saludable.

Este libro se divide en cuatro etapas principales:



Inicio » LEF SUPER LYCOPENE 10 MG 90 SOFTGELS

## LEF SUPER LYCOPENE 10 MG 90 SOFTGELS

### Categorías

- ANTIEDAD
- COLÁGENO
- COSMÉTICA +
- HOMEOPATÍA
- INFANTIL
- MELATONINA
- NUTRICIÓN +
- OMEGA
- PÉRDIDA DE PESO
- SUPLEMENTOS ESPECÍFICOS
- OFERTAS
- TEMPORALMENTE EN OFERTA



Marca: LIFE EXTENSION  
Código: 90112300441  
Disponibilidad: En Stock

**Precio: 40.00€**

Cantidad: 1

+ Añadir a Favoritos + Comparar

★★★★ Basado en 0 comentarios. |

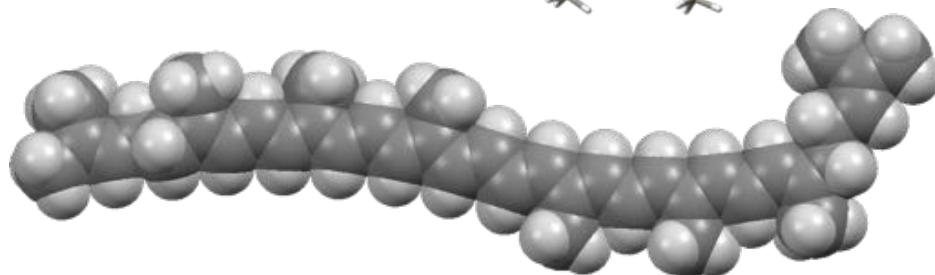
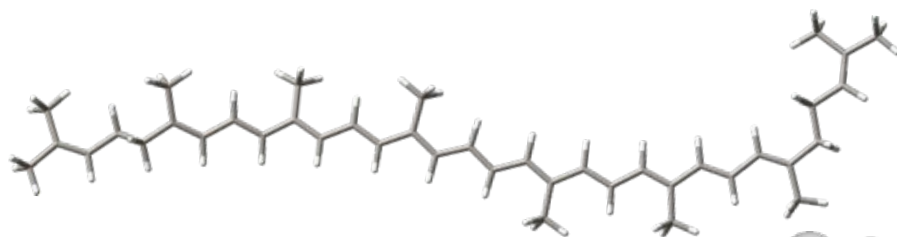
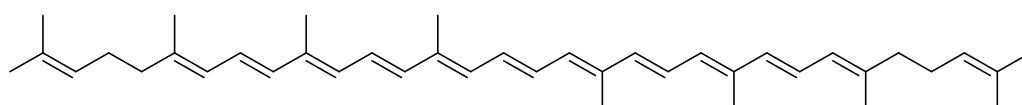


<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>  
<https://twitter.com/QuimicaSociedad>

 **Hidrógeno (H)**

 **Carbono (C)**

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



<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>  
<https://twitter.com/QuimicaSociedad>







### Acidum phosphoricum compose granulos 4g - Boiron

7,30 €

Código de Producto: BOIRON\_130534

Marca: BOIRON

Cantidad

AGREGAR AL CARRITO



### Aconitum compose granulos 4g - Boiron

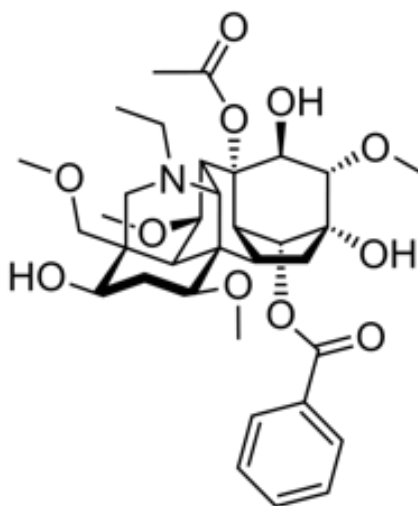
7,60 €

Código de Producto: BOIRON\_380

Marca: BOIRON

Cantidad

AGREGAR AL CARRITO



Journal  
Clinical Toxicology >  
Volume 47, 2009 - Issue 4

1103 4 32  
View CrossRef citations abstracts

Reviews

## Aconite poisoning

Thomas Y.K. Chan

Pages 279-285 | Received 13 Jan 2009, Accepted 18 Mar 2009, Published online: 06 May 2009

Download citation <http://dx.doi.org/10.1080/15563650902904407>

Seleccionar idioma  
Translator disclaimer

### Abstract

**Introduction.** Aconitine and related alkaloids found in the *Aconitum* species are highly toxic cardiotoxins and neurotoxins. The wild plant (especially the roots and root tubers) is extremely toxic. Severe aconite poisoning can occur after accidental ingestion of the wild plant or consumption of an herbal decoction made from aconite roots. In traditional Chinese medicine, aconite roots are used only after processing to reduce the toxic alkaloid content. Soaking and



# Cicaderma

POMADA  
MEDICAMENTO HOMEOPÁTICO

Lea todo el prospecto detenidamente porque contiene información importante para Ud.

Este medicamento puede obtenerse sin receta, para el tratamiento de afecciones menores sin la intervención de un médico. No obstante, debe Ud. utilizar con cuidado CICADERMA para obtener los mejores resultados.

- Conserve este prospecto. Puede tener que volver a leerlo.
- Si necesita información adicional o consejo, consulte a su farmacéutico.
- Si los síntomas empeoran o persisten durante más de cinco días, debe consultar a un médico.

#### En este prospecto:

- 1- ¿Qué es CICADERMA y para qué se utiliza?
- 2- Antes de usar CICADERMA
- 3- ¿Cómo usar CICADERMA?
- 4- Posibles efectos adversos
- 5- Conservación de CICADERMA

#### Las sustancias activas en cada 100 g son:

Calendula officinalis (planta fresca)	20 g
Hypericum perforatum (planta fresca)	10 g
Achillea millefolium (planta fresca)	10 g
Ledum palustre TM	1,5 g
Pulsatilla TM	1,5 g

El otro componente es vaselina.

#### Titular de la autorización de comercialización:

BORON SH, S.A. - Av. Valdelepansa, nº 27 - 28108 Alcobendas - MADRID

#### Fabricante:

BORON - 7 avenue de l'Ouest Lyonnais - 69510 MESSIMY - FRANCIA

## “Boom” en consumo de productos “milagro”

ESTADO DOM 11 MAYO 2016 3:00

Magü López / Púbo

[Facebook](#) [Twitter](#) [G+](#)



Ciudad Valles.- Por la creencia de que los productos naturales son mejores para encontrar la cura de cualquier enfermedad, en la Huasteca se incrementa el consumo de estos productos milagro, aunque no estén avalados por el Sector Salud.

José Trinidad González Castillo, empresario del ramo farmacéutico, indicó que a través de la Comisión Estatal de Protección contra Riesgos Sanitarios (Coprois) de manera constante se advierte sobre algunos productos milagro por no contar con los permisos para su venta, ya que lejos de mejorar la salud de la población, se corre el riesgo de que pueden



# La OMS advierte del uso indebido de las medicinas alternativas

Viernes, 28 Octubre 2016 00:00

La Organización Mundial de la Salud, si bien expresa su apoyo a las así llamadas medicinas naturales y tradicionales, advierte de los riesgos del uso inapropiado de estos compuestos, origen en muchas ocasiones de efectos secundarios peligrosos **de uso**



La Organización Mundial de la Salud ha alertado sobre los peligros del mal uso de las medicinas alternativas, susceptibles de causar efectos secundarios peligrosos si no se consumen con el debido criterio.

El problema no está en la composición de estos medicamentos, la mayoría a base de hierbas y también considerados complementos alimenticios, sino en las mezclas de estos productos que muchas personas realizan sin el debido conocimiento.



**Toxina botulínica**

**Toxina tetánica**

**$\beta$ -Bungarotoxina**

**Maitotoxina**

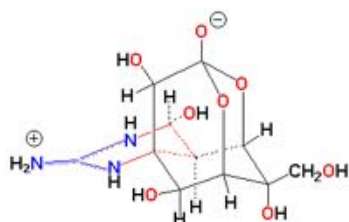
**Ciguatoxina**

**Palitoxina**

**Taipoxina**

**Batracotoxina**

**Tetrodotoxina**



**Tetrodotoxina (TTX)**



## Manolo Tena, el "Joe Cocker español", muere a los 64 años víctima del cáncer

Trasfirió por el "lado oscuro" y "murió" miles de veces, pero Manolo Tena, al que esta mañana ha vencido a los 64 años el cáncer del que se trataba desde hacía solo unos días en un hospital madrileño, estaba convencido de que también a esto sobreviviría y hacía festivos platos para su eterno resucitamiento.

El País | 14 de abril de 2014

Foto: Manolo Tena, cantante, en una de sus últimas apariciones en televisión.

Trasfirió por el "lado oscuro" y "murió" miles de veces, pero Manolo Tena, al que esta mañana ha vencido a los 64 años el cáncer del que se trataba desde hacía solo unos días en un hospital madrileño, estaba convencido de que también a esto sobreviviría y hacía festivos platos para su eterno resucitamiento.

Tena, nacido en Benquerencia de la Sierra (Baza), falleció a primera hora de la mañana en el hospital Gregorio Marañón, donde había ingresado hacía unos días y donde le diagnosticaron que un cáncer de hígado le había hecho metástasis en otros órganos.

Su hermano Rafa explicaba a Efe que el autor de "Sangre española", que deja una hija de 10 años, Manuela, había sido diagnosticado de "hígado graso" y que se trataba con remedios naturales porque "no quería ni oír" de hospitales o médicos así que cuando los dolores le obligaron a claudicar "le ingresaron de inmediato".



<http://www.losavancesdequimica.com/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>  
<https://twitter.com/QuimicaSociedad>

### EL PAÍS SOCIEDAD

#### De planta medicinal a potente cancerígeno

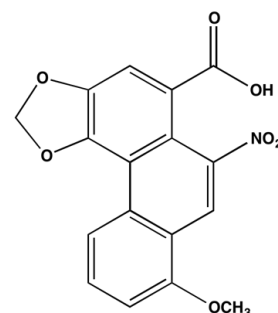
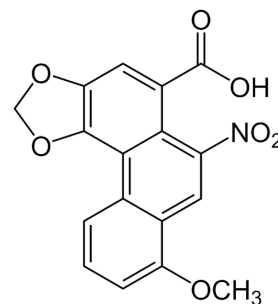
Una investigación concluye que las aristolochias son más peligrosas que el tabaco o los rayos ultravioletas.

El País | Madrid | 14 de abril de 2014

**Arbitrado en:** Farmacología, Salud Pública, Epigenética, Genética, Oncología, Química, Biología, Bioquímica, Medicina, Ciencia, Tecnología, Salud



Las plantas del género *Aristolochia* —de las que hay incluso una de raíz española, la bédica— forman parte de la medicina tradicional china. Se utilizaba para la fiebre y para provocar la regla (en altas dosis era abortiva). Pero esta atribución beneficiosa, que se consideraba debida al ácido aristolóquico, no se sostiene, según los resultados de dos ensayos que han publicado *Science Translational Medicine*. Ya en los noventa se descubrieron efectos renales adversos, pero este último



<http://www.losavancesdequimica.com/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>  
<https://twitter.com/QuimicaSociedad>

PSEUDOCIENCIAS

## “A mi hijo lo ha matado la incultura científica”

Se reabre el caso de un joven que murió tras abandonar la quimioterapia por culpa de un curandero, según denuncia su padre



JAVIER SALAS

Valencia 26/10/2016 - 18:57 CDT



EL PAÍS

Materia

## Las pseudoterapias alejan a los pacientes del tratamiento del cáncer

Un estudio asocia un mayor uso de terapias alternativas con un menor seguimiento de la quimioterapia



Pacientes recibiendo tratamiento de quimioterapia. / Alamy

# Cervantes sobre la ciencia

31 diciembre 2014

Bernardo Herradón

Frases

Las dos culturas

No hay comentarios

En su última novela, *Los trabajos de Persiles y Sigismunda*, Cervantes pone estas palabras en boca de Mauricio, padre de Transila:

“.....ninguna ciencia, en cuanto a ciencia, engaña: el engaño está en quien no la sabe....”

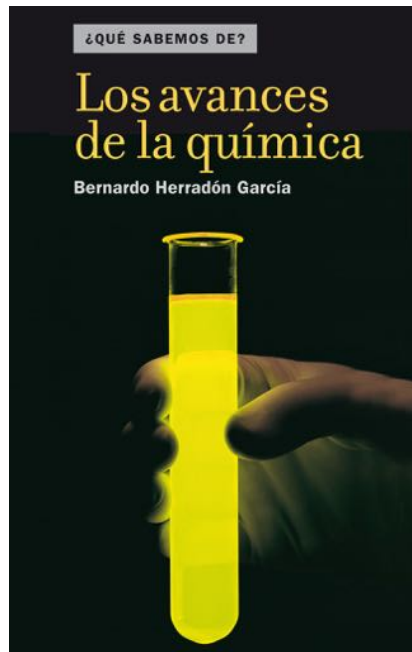
## LOS TRABAJOS DE PERSILES, Y SIGISMUNDA, HISTO- ria Setentrional.

POR MIGUEL DE CERVANTES  
Saavedra.

DIRIGIDO A DON PEDRO FERNANDEZ DE  
Cajete Conde de Lerma, de Alcañal, de Villalva, Marqués de  
Larva, Comendador de la Comenda de la Magdalena, Profeta-  
sa del Consejo Supremo de Italia, Comendador de la  
Escuela de la Zona de la Orden  
de Alcayara.



Muchas gracias por vuestra atención



**CSIC**  
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



<http://www.losavancesdelaquimica.com/>  
<http://educacionquimica.wordpress.com/>  
<https://twitter.com/QuimicaSociedad>