



CULTURA CIENTÍFICA
para la Enseñanza Secundaria



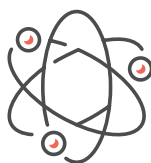
Universidad
Católica
de Valencia
San Vicente Mártir

¿QUÉ TIENE LA TÓNICA QUE CURA LA MALARIA?

LA RESPUESTA ONDEA EN LA BANDERA DE PERÚ

Pierre Joseph Pelletier





CULTURA CIENTÍFICA para la Enseñanza Secundaria

Edita:

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALENCIA
Vicerrectorado de Estudiantes y Acción Social
Vicerrectorado de investigación

Diseño y Maquetación:

Medianil Comunicación / medianil.com

Autores:

Diego Martínez Giorgino
Nuria Silla Martínez
María Ljungström Ivars
Patricia Ferrús Manzano

Asignatura: Química Orgánica

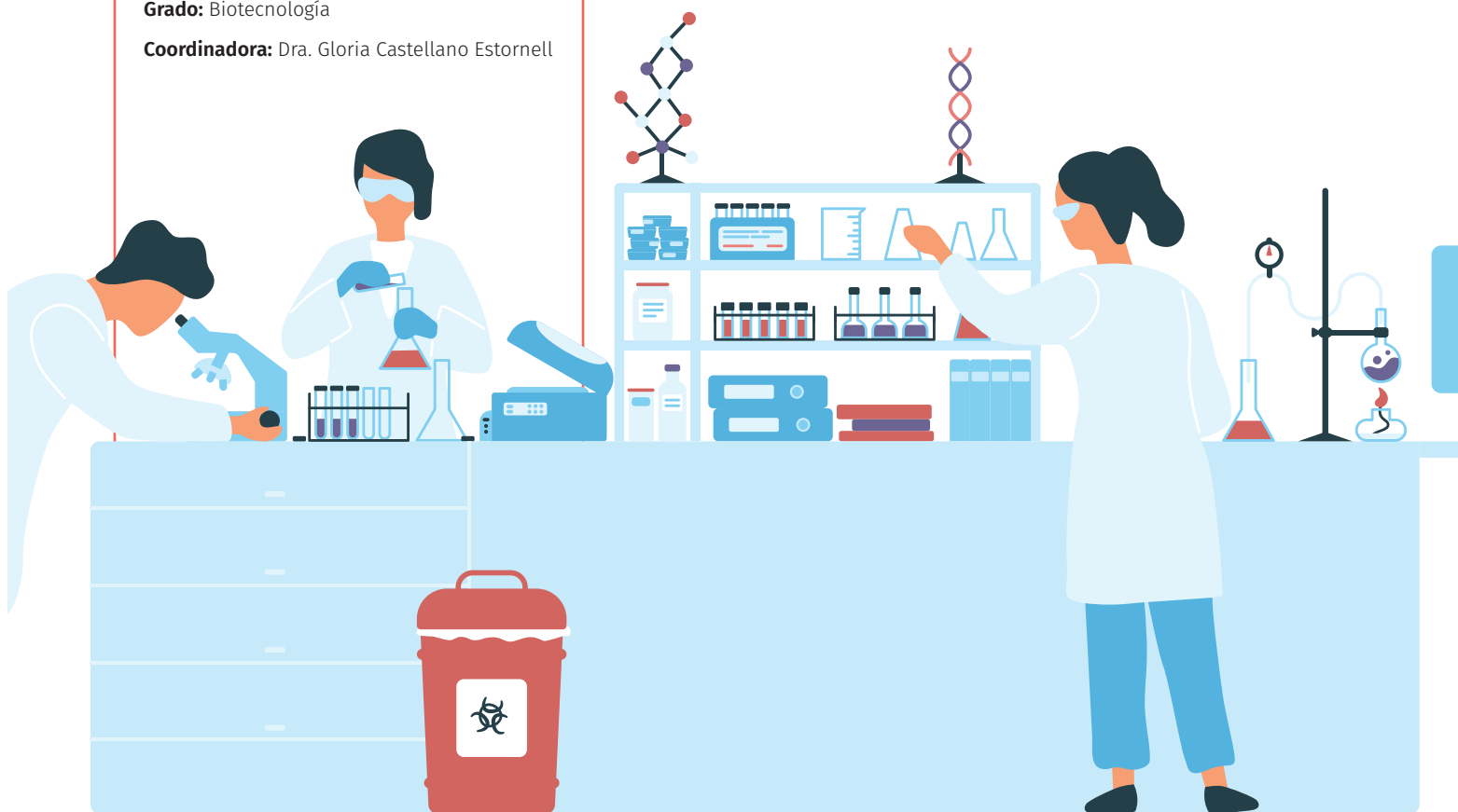
Profesor/a: Dra. Gloria Castellano Estornell

Grado: Biotecnología

Coordinadora: Dra. Gloria Castellano Estornell

Este trabajo ha sido realizado en el marco de un proyecto de investigación docente concedido y financiado por el Vicerrectorado de Estudiantes y Acción Social y el Vicerrectorado de Investigación de la Universidad Católica de Valencia San Vicente Mártir.

Con este proyecto se pretende que los alumnos de Enseñanza Secundaria Obligatoria (E.S.O.) adquieran una cultura científica y conozcan que la ciencia, la sociedad y la tecnología no se pueden concebir aisladamente. Alumnos y profesores hemos trabajado desde una perspectiva multidisciplinar a través de diferentes asignaturas y Grados Universitarios.

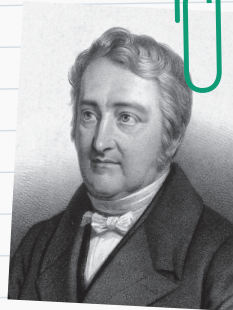
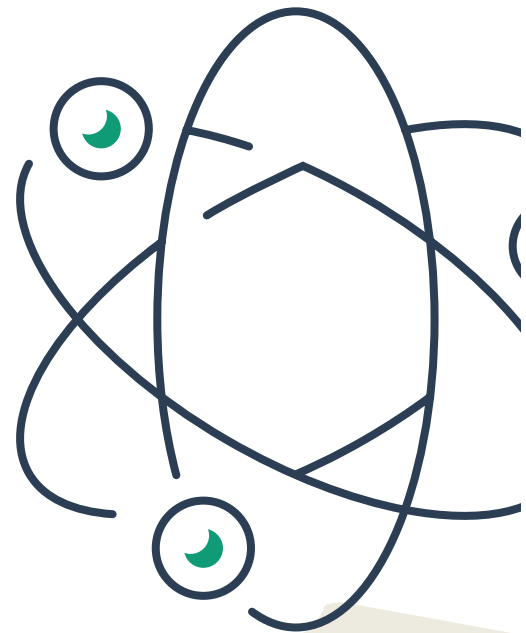




De rituales indios a medicina moderna

Según cuenta la leyenda, todo comienza en Perú en 1632: la Condesa de Chinchón, esposa del Virrey, contrajo la malaria. Un jesuita español observó que la corteza del árbol de la quina era utilizada por los nativos en rituales curativos. Cuando la condesa enfermó, los monjes usaron este remedio para curarla. Por ello, la Condesa de Chinchón fue la primera europea en superar esta enfermedad y llamaron a la corteza de quina “corteza de chinchona o polvo de los jesuitas”. Cuando los jesuitas la importaron a Europa, se pensó que era una invención del diablo, debido a la incultura. Sin embargo,

los padres jesuitas intervinieron, divulgando sus propiedades curativas y salvaron muchas vidas. Por ello, Simón Bolívar en 1825 decidió incluir el árbol de la quina en el escudo de Perú. La sustancia activa de la corteza de quina fue aislada en 1820 por Joseph Pelletier y la llamó quinina.



PIERRE JOSEPH PELLETIER

🇫🇷 (1788-1842)

Pierre Joseph Pelletier nació en París el 22 de marzo de 1788, en una familia de farmacéuticos. Sobresalió como naturista y químico y trabajó en la farmacia de su familia. Se casó en 1815 con Aglaé-Geneviève Vergez, tuvo 5 hijos. Fue premiado en Química en 1807 y en Historia Natural en 1808 y ganó también la medalla de oro en Botánica. Licenciado en 1809 y doctorado en 1812, lo nombran profesor adjunto en 1814 en la *École de Pharmacie*. Siguió una exitosa trayectoria que lo llevó a tener cargos en numerosas instituciones, como la dirección de la Escuela de Farmacia de París y publicó gran número de artículos y libros. Su agradable carácter lo

convierte en un reputado profesor e investigador. Aisló, junto a su colaborador Joseph Caventou, la quinina y otros alcaloides. Generosamente, ambos científicos renunciaron a las patentes de sus descubrimientos; su fe y valores hicieron que el medicamento para la malaria fuese accesible para todos. Años más tarde, tras la muerte de su esposa, se casó con Esther Rosalie Reine Courtin, con quien no tuvo hijos. Murió en París en 1842, donde en 1900 honrarán su memoria con un monumento junto a su colaborador J. Caventou en el boulevard de San Miguel. También se les hizo homenaje con un sello filatélico.

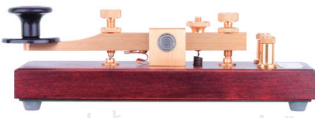




1770

1790. Primera máquina de coser capaz de hacer punto de cadeneta, ideal para coser cueros y velas de barco.

1789-1799. Revolución Francesa. La época convulsa y los diversos cambios de líderes también afectan a los científicos y sus instituciones. Personas cercanas a Pelletier son encarceladas y/o ejecutadas.



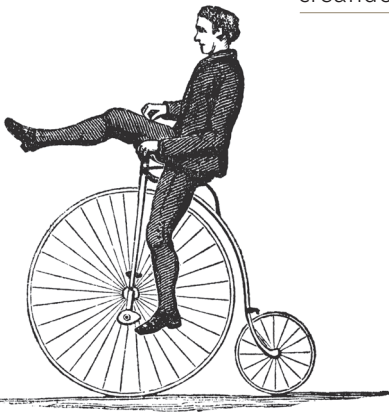
1836. El pintor estadounidense Samuel Morse inventa el primer telégrafo morse. En aquel entonces era un aparato muy voluminoso.

1846. Se utiliza por primera vez de forma pública la anestesia en el Hospital General de Massachusetts de Boston.

1859. Charles Darwin publica su revolucionaria obra "El origen de las especies".

1859. Uso del petróleo como combustible para motores.

1861. Ernest Michaux decide dotar de unos pedales a la rueda delantera de su biciclo, creando así la bicicleta.



1796. El médico británico Edward Jenner inventa la primera vacuna contra la viruela, iniciando así la era de la vacunación.

1814. Se construye la primera locomotora; se inaugura el primer ferrocarril capaz de prestar servicio público de transporte de cargas con locomotoras de vapor.



1839. Nace la fotografía.

1851. Primer prototipo de ascensor, una plataforma elevadora unida a un cable para subir y bajar mercancías y gente.



1859. Ictíneo I, el primer submarino construido por el inventor español Narciso Monturiol.

1864. Louis Pasteur desarrolla la pasteurización.

1865. Gregor Mendel formula las "Leyes de Mendel".

1870



Estudios preliminares sobre los componentes de la corteza de quina

Se conocía la existencia de un compuesto cristalino en la corteza de la quina, pero no se habían investigado sus propiedades. Pelletier, junto a Caventou, descubre su basicidad y utiliza el método científico: pensó que el componente que confiere a la corteza de la chinchona propiedades curativas debía ser de naturaleza alcaloide. Esta hipótesis fue fruto de la experiencia adquirida mediante estudios previos en este campo, como en el que aisló la clorofila, entre otros compuestos vegetales.



Primer proceso para aislar el principio activo

El método inicial que utilizaron en 1820 para aislar el principio activo consistió en lavar el extracto alcohólico de corteza de chinchona con agua ligeramente alcalina. Esto sirvió para disolver la materia colorante y para separar las sustancias ácidas. Pero la quinina seguía combinada con material graso, que se eliminó con ácido clorhídrico diluido. Finalmente se precipitó con la ayuda de un alcalí y se recristalizó una sustancia blanca, cristalina y amarga: la quinina.

Optimización del proceso para aislar la quinina

Se propuso un mejor proceso: el extracto alcohólico se trató con una solución acuosa de HCl y un exceso de magnesio; las propiedades de estos componentes producen un precipitado: este se filtró, lavó y secó, aislando nuevamente la quinina.

Este método mejorado también le permitió descubrir diferentes tipos de quinina con propiedades particulares.





Descubrimientos realizados y teorías elaboradas

Pelletier y Caventou aislaron la clorofila (1817) y estudiaron las propiedades de la quina, como prólogo para sentar las bases de los alcaloides.

A continuación, aislaron otros alcaloides: brucina, estricnina y narcéina entre otros muchos, algunos con uso farmacéutico. Además, trabajaron con resinas como la mirra, la caraña o el látex tóxico del upas y estudiaron compuestos como la cafeína y el carmín de la cochinilla. Pelletier dirigió la investigación sobre el retinodiamato, ahora conocido como tolueno. Esto es solo la punta del iceberg de lo que fue su carrera, lo que le hizo entrar en la *Académie des Sciences* en 1840.

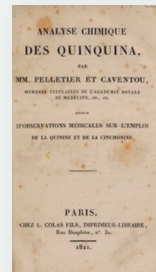


Principales obras escritas



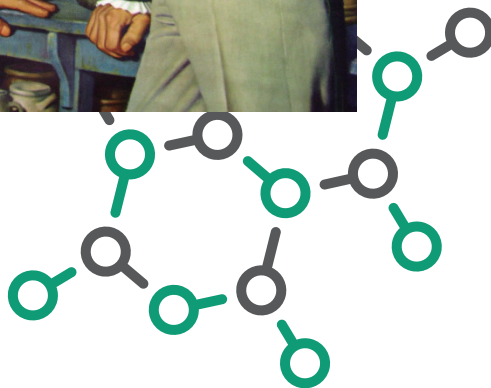
En 1812 escribió el ensayo sobre el valor de las características físicas utilizadas.

En 1818 descubre la estricnina y publica sus memorias sobre el tema en París.



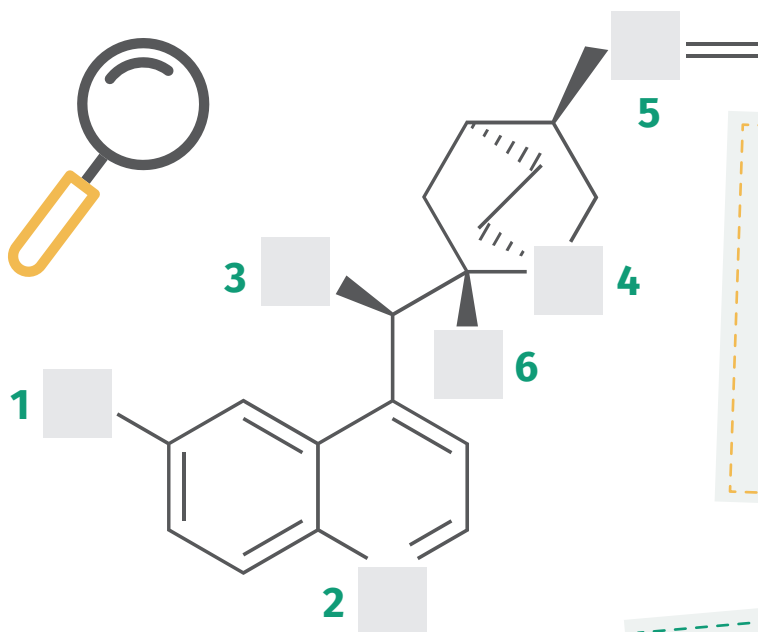
En 1821 escribió el análisis químico de la quinina, junto con Caventou.

En 1823 publicó análisis de varios alcaloides, proporcionando así una base para la química de estos.





Resuelve el siguiente test y deduce la estructura de la quinina. Para ello sustituye los números por los átomos entre paréntesis que correspondan a la respuesta correcta.



1. Nombre completo del científico.

- a. Joseph Pelletier Pierre.
- b. Pierre Joseph Pelletier.
- c. Pierre Caventou Pelletier.

H
OCH₃
Cl

2. En qué siglos vivió el científico.

- a. Siglo XX y XXI.
- b. Siglo XVIII y XIX.
- c. Siglo XIX y XX.

C
N
O

4. Hasta el descubrimiento de la quinina, gracias a Pierre Joseph Pelletier, nunca esta había sido utilizada.

- a. Verdadero.
- b. Falso.

C
N

5. ¿Qué tiene la tónica que cura la malaria?

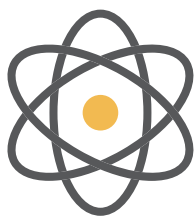
- a. Quinina.
- b. Estricnina.
- c. Aspirina.

C
H
O

6. Su descubrimiento, ¿qué enfermedad ayudaba a combatir?

- a. Tuberculosis.
- b. Malaria.
- c. Tos ferina.

S
H
Br



Aplicaciones tecnológicas e implicaciones sociales

Sus aplicaciones se reducen a la Medicina, pero su historia refleja hechos sobre Europa: la información de lo ocurrido con la Condesa se propaga a Europa, donde la incultura tacha la corteza como magia negra hasta que la Iglesia Católica la respalda y, tras mucho esfuerzo, finalmente es aceptada. Llega a Inglaterra a manos del médico de Carlos II. Este sana a Luis XIV de Francia y le vende el secreto, con la condición de no revelarlo

hasta su muerte. Cuando fallece, el rey lo desvela, aunque para entonces ya había alcanzado la mayor parte de Europa por otras vías.

La forma en pastilla de la quinina se exporta a las colonias, donde debido a su sabor amargo, los colonos la mezclan con agua, zumo de lima y azúcar, creando la bebida refrescante conocida hoy como tónica. Fueron tantas vidas las que se salvaron, que Perú decidió incluir este árbol en su bandera.



blog.uchceu.es/eponimos-cientificos/wp-content/uploads/sites/24/2011/10/epo-PELLETIER.pdf

www.raco.cat/index.php/AnalesMedicina/article/viewFile/97914/152784

www.britannica.com/biography/Pierre-Joseph-Pelletier

www.encyclopedia.com/science/dictionaries-thesauruses-pictures-and-press-releases/pelletier-pierre-joseph

www.lifeder.com/escudo-del-peru/



May P, Cotton S. (2015). *Molecules that amaze us*. CRC Press.

Cotton S. (2012). *Every molecule tells a story*. CRC Press.

Birch H. (2015). *50 cosas que hay que saber sobre química*. Ariel.

Peter K., Vollhardt C. y Schore N.E. (2008). *Química orgánica, estructura y función*. Omega.

Rang H. P., Dale M. M., Ritter J. M., Flower R. J. y Henderson G. (2001). *Farmacología*. Elsevier Churchill Livingstone.

France in the 16th Century. *Encyclopædia Britannica. A Dictionary of Arts, Sciences, Literature and General information*. France, 1490–1715.



Quinine.

