

La química del fuego griego, el secreto militar mejor guardado de la historia

El mortífero fuego valyrio de la serie *Juego de Tronos* está inspirado en un arma incendiaria real que salvó Constantinopla de la expansión islámica. La lista de ingredientes de este invento bizantino, cuyas llamas devoraban las flotas enemigas con rapidez, no ha llegado hasta nuestros días, pero se sabe que apagarlo era toda una hazaña porque ardía en contacto con el agua. Químicos e historiadores tratan de reescribir su fórmula perdida.

Sergio Ferrer

7/6/2013 08:30 CEST

Imagine que es usted un invasor árabe que se dirige a conquistar Constantinopla con nada menos que 1.200 barcos. La victoria es segura pero, de repente, la flota empieza a arder, y los intentos de apagar los barcos con agua no solo no sirven de nada, sino que avivan el fuego. Imagine la cara que pondría. Es la misma que debieron poner los árabes al enfrentarse al fuego griego por primera vez.

El fuego marino, fuego romano –como lo llamaron los árabes– o fuego griego –como lo bautizaron los cruzados– fue un arma incendiaria utilizada por el Imperio bizantino en numerosas batallas navales entre los siglos VII y XIII, capaz de arder sobre el agua o incluso en contacto con ella, y extremadamente difícil de apagar.

“El fuego griego fue una sorpresa táctica decisiva en los dos grandes asedios árabes de Constantinopla de 674-678 y 717-718”, explica a SINC José Soto, experto en historia medieval e investigador del Centro de Estudios Bizantinos, Neogriegos y Chipriotas de Granada.

“Estos dos asedios, donde el fuego griego fue esencial, determinaron la historia universal. De haber triunfado los árabes, la Europa tribal del siglo VII no habría podido resistir y sería el Islam la civilización hegemónica en nuestros días”, añade Soto.

El fuego griego determinó la historia, de haber triunfado los árabes el Islam sería la civilización hegemónica

Los bizantinos guardaron celosamente el secreto de su composición, de la que solo quedan suposiciones. “No se puede poner en duda la existencia del fuego griego, pero hay que tener en cuenta que fue el secreto militar mejor guardado de la historia”, asegura Soto. “Los técnicos que lo fabricaban no tenían contacto alguno con el mundo exterior”.

Aun así se sabe que la mezcla, que era líquida, incluía nafta –una fracción del petróleo también conocida como bencina–, azufre y probablemente amoníaco. Sin embargo, también se han propuesto otras sustancias como la cal viva o el nitrato.

“La nafta, muy inflamable y que no se mezcla con el agua, y el azufre actuarían como combustible”, explica Justo Giner, doctor en Química de la Universidad de Oviedo.

“El nitrato aportaría el oxígeno necesario para que arda el combustible, como ocurre en los fuegos artificiales y la pólvora, que contiene un 75% de nitrato de potasio y un 15% de azufre”, añade Giner.

Con un combustible que arde –nafta y azufre– y una sustancia que aporte oxígeno –nitrato–, solo faltaría una chispa que encienda el fuego. “Al entrar en contacto con el agua, la cal viva eleva su temperatura por encima de 150 °C, por lo que actuaría como mecha encendiendo el combustible”, explica Giner.

Algunos documentos hablan de “truenos” y “mucho humo” durante los ataques con fuego griego. Según Giner, “cuando una reacción forma una

gran cantidad de gases, estos se expanden generando altas presiones, por lo que se producen explosiones”.

Giner también señala que el humo que produciría un fuego como este sería tóxico. “En general los gases derivados del uso del arma –especialmente debidos al azufre y al amoníaco– formarían un cóctel muy venenoso”.

Denominación de origen siria

La invención de esta arma se atribuye a un ingeniero militar llamado Callínico, procedente de la actual Siria, que llegó a Constantinopla en los días previos al primer gran asedio árabe.

Fuera de la guerra marítima, y pasada la sorpresa inicial,
su importancia y efecto fue escaso

“En la antigüedad, griegos y romanos usaron líquidos inflamables parecidos, pero sin el poder del arma de Callínico”, comenta Soto. “Más tarde árabes y cruzados intentaron copiarlo y solo consiguieron compuestos de peor calidad, y sin los devastadores efectos del fuego griego”.

Según algunos investigadores, entre los que se incluye Soto, puede que Callínico utilizara los estudios –hoy perdidos– de Esteban de Alejandría, uno de los mayores alquimistas, ópticos y astrónomos de la antigüedad, que se trasladó en 616 a Constantinopla.

Los ingenieros navales bizantinos emplearon todo su ingenio a la hora de utilizar el arma, y dotaron a los barcos de dispositivos hidráulicos que, accionados por una bomba de mano, regaban con fuego la cubierta y las velas de los barcos enemigos.

Por otra parte, los marineros disponían de recipientes de cerámica relleno de fuego griego que, a modo de granadas de mano, lanzaban sobre las naves enemigas. “Con semejantes armas no es de extrañar que los árabes, pese a reunir grandes flotas, fueran derrotados”, comenta Soto.



Granadas de arcilla. /

[Wikipedia](#)

Guía para apagar un fuego griego

Hoy en día, para apagar un incendio provocado por líquidos inflamables como la nafta, se utilizarían espumas y polvo químico pero, si usted fuera un árabe que quiere intentar la conquista de Constantinopla por segunda vez ¿Qué precauciones debería tomar?

“El fuego ardía con más fuerza al intentar apagarlo con agua”, explica Soto. “Solo podía ser apagado con orina, esteras de esparto y, esto no es seguro, con vinagre”.

Apagarlo con agua no sería una buena idea, lo más eficaz sería sofocarlo por asfixia

“Apagarlo con agua no sería una buena idea”, aclara Giner. “Ese es el origen de muchos incendios y quemaduras, al intentar sofocar las llamas producidas por aceite con agua”, añade.

Para Giner, la forma más eficaz de sofocarlo sería por asfixia. “La combustión consume mucho oxígeno. Con una concentración inferior al 14% no es posible la combustión”. Este sería el papel de las esteras de esparto o de la arena, otro sistema sobre el que también se ha especulado.

En cuanto a la orina, “al contener gran cantidad de sales inorgánicas y urea, podría actuar como inhibidor de algún componente necesario para la combustión”, explica Giner. “Por otro lado el vinagre podría ‘desactivar’ la cal viva, que no alcanzaría los 150 °C en contacto con el agua y por lo tanto no encendería el combustible”.

A pesar de ser concluyente en varias batallas navales, la cultura popular ha mitificado esta arma. “Fuera de la guerra marítima su importancia y efecto fue escaso”, asegura Soto. “Además, pasada la sorpresa inicial, los árabes – y en menor medida venecianos, písanos, normandos y demás rivales– aprendieron a contrarrestar los efectos del fuego griego”, concluye.

El arma se continuó utilizando hasta 1204, cuando probablemente se perdió para siempre durante los saqueos y destrucción que sufrió Constantinopla en la cuarta cruzada. El Imperio bizantino siguió usando un arma menos poderosa, posiblemente la imitación árabe de peor calidad.

Ocho siglos después, según asegura Soto, su fórmula podría conservarse en el interior de varios recipientes de cerámica con fuego griego, que se encontraron en un barco hundido frente a las costas de la Provenza francesa, aunque los resultados de este estudio todavía no han sido publicados. Hasta entonces, el misterio continuará.

Canción de hielo y fuego griego

La visión del fuego griego como un arma destructiva y a la vez casi mágica ha provocado que aparezca en libros, películas e incluso videojuegos. Su versión más popular quizá sea el fuego valyrio, que



Fuego valyrio. / HBO

juega un papel importante en la serie de novelas *Canción de hielo y fuego*, así como en su adaptación televisiva *Juego de Tronos*.

En este mundo fantástico de inspiración medieval, el fuego –además de ser verde– es mucho más destructivo e inestable, casi imposible de apagar. Incluso hay un personaje famoso por bañar su espada en fuego valyrio antes de la batalla.

En *El Último Catón*, el *bestseller* de la alicantina Matilde Asensi, los protagonistas utilizan fuego griego, al igual que los personajes de *Rescate en el tiempo* –escrita por Michael Crichton– y su versión cinematográfica *Timeline*.

El fuego griego también ha hecho aparición en varios videojuegos. En *Assassin's Creed: Revelations* el protagonista Ezio Auditore utiliza un cañón similar a los que utilizaron los bizantinos para incendiar un puerto de Constantinopla. Y en *Age of Empires II* existen unos barcos bizantinos que escupen fuego a las naves enemigas.

Derechos: **Creative Commons**

TAGS

FUEGO GRIEGO | BIZANCIO | CON CIENCIA HISTÓRICA |

Creative Commons 4.0

Puedes copiar, difundir y transformar los contenidos de SINC. [Lee las condiciones de nuestra licencia](#)