



## Cerillos o Fósforos

De acuerdo al diccionario de la lengua española una cerilla (también llamada mixto o fósforo) es una varilla fina de cera, madera, cartón, etc., con una cabeza de fósforo que se enciende al frotarla con una superficie adecuada.

En la historia de la cerilla el protagonista principal es el fósforo. Es un elemento químico que se presenta en la naturaleza abundantemente distribuido en forma de fosfatos. Sus principales minerales, fuentes para la obtención actual de fósforo, son la fosforita (fosfato cálcico) y los apatitos. Fué entre 1669 y 1675 que el alquimista de hamburgo Hennig Brand descubrió el Fósforo; Su símbolo es la letra P y su nombre se deriva del griego phosphoros, que significa "mensajero de luz", el antiguo nombre dado al planeta Venus antes del amanecer, aunque nunca publicó un informe sobre la obtención del elemento y lo poco que se sabe es a través de escritos de terceros posteriores en varias décadas.

Brand intentaba fabricar, partiendo de la orina humana, una sustancia que transformara los metales no nobles en plata. En 1669 o en los años sucesivos recogió cierta cantidad de orina y la dejó reposar durante dos semanas. Luego calentó esta orina pútrida hasta el punto de ebullición y quitó el agua, reduciéndolo todo a un residuo sólido. Mezcló un poco de este sólido con arena, calentó la combinación fuertemente y recogió el vapor que salió de allí. Cuando el vapor se enfrió, formó un sólido blanco y cerúleo, una sustancia muy inflamable que brillaba en la oscuridad y a la que llamó "fuego frío" (brilla en la oscuridad debido a que se combina, espontáneamente, con el aire en una combustión muy lenta). El nombre de fósforo (que deriva del griego *portador de luz*) se debe al médico Johann Sigmund Elsholtz. Durante un siglo se vino obteniendo esta sustancia exclusivamente de la orina, hasta que en 1771 Scheele la produjo de huesos calcinados.

Los intentos de producir cerillos comenzaron con el destacado científico irlandés Robert Boyle, considerado uno de los padres de la Química Moderna por su defensa del método experimental, que le hizo ganar muchos adeptos, como Isaac Newton. Hizo importantes contribuciones en el análisis químico de los elementos y la medición de la presión de los gases, además de ser fundador de la Real Sociedad, actualmente la asociación científica más antigua del mundo.

En 1680, el científico cubrió una pequeña pieza de papel con fósforo y la cabeza de una astilla de madera con azufre; luego frotó la madera sobre el papel y creó una flama. Sin embargo, tales cerillos eran malolientes, peligrosos, caros y, por si fuera poco, venenosos, por lo que Boyle no llegó a crear ningún cerillo útil.

Al comenzar el siglo Diecinueve, el método común para encender fuego era usar un pedernal y un eslabón martillo para prender una mecha. La idea de emplear trocitos de madera con azufre reapareció en 1800 y al poco tiempo ya se mezclaban clorato de potasio y azúcar al azufre, para mejorar su combustión.

Las primeras cerillas de fricción aparecieron alrededor de 1830 pero no contenían fósforo y fallaban muy a menudo. Todo empezó en 1826 cuando John Walker, propietario de una farmacia en Stockton-Tees, se encontraba en un laboratorio que tenía en su trastienda, intentando crear un nuevo explosivo. Al remover una mezcla de productos químicos con un palito, observó que en el extremo de éste se había secado una gota en forma de lágrima. Para eliminarla en el acto, la frotó contra el suelo de piedra del laboratorio, y entonces el palo ardió y en aquel mismo momento se produjo el nacimiento de la cerilla de fricción. Según Walker, el glóbulo formado en el extremo del palito no contenía fósforo, sino una mezcla de sulfuro de antimonio, clorato de potasio, goma y almidón. John Walker fabricó entonces varias cerillas de fricción que encendió para diversión de sus amigos haciéndolas pasar con rapidez entre las dos caras de una hoja doblada de papel muy áspero.

Nadie sabe si John Walker intentó alguna vez capitalizar su invención, Walker no patentó sus cerillos, a los que llamó Congreves, en honor del cohete inventado por Sir William Congreve en 1808 y usado en la guerra contra los Estados Unidos. John Walker vendió sus primeros cerillos al Señor Hixon, un agente comercial de su pueblo. En realidad, ganó muy poco dinero con su invento y murió sin haber hecho fortuna. Como los cohetes, los cerillos Congreves eran explosivos por naturaleza e impredeciblemente peligrosos de manejar; con



frecuencia las cabezas se rompían sin prender o bien, salían volando encendidas, quemando los tapetes o hasta los vestidos de las damas. Es por esto que su venta fue prohibida en Francia y Alemania.

Un tal Samuel Jones vio los cerillos de fricción de Walker y decidió comercializarlos con la marca "Lucifer". La cabeza estaba formada por sulfuro de antimonio y cloruro de potasio, aglutinados con goma y agua; tenían en la caja una advertencia para que no los usaran "las personas de pulmones delicados". Se encendían frotándolos entre dos hojas de papel de lija y se hicieron populares entre los fumadores, pero tenían muy mal olor al quemarse.

---

## El fósforo blanco, fósforo rojo y fósforo negro

El fósforo como elemento se puede presentar en varias formas que difieren ampliamente en sus propiedades: fósforo blanco, fósforo rojo y fósforo negro. En nuestra historia nos interesa describir los dos primeros. El fósforo blanco (forma del fósforo descubierta por Brand) es una sustancia sólida, traslúcida, parecida a la cera que funde a 44°C y que es fosforescente en la oscuridad. En el aire húmedo puede inflamarse a 30°C, mientras que en el aire seco se requiere una temperatura mayor. Por ser tan inflamable, debe guardarse bajo agua a fin de evitar su combustión espontánea. El fósforo rojo fue descubierto en 1844 por Kopp. Es un polvo de dicho color consistente en cristales pequeños que se obtiene al calentar fósforo blanco en un recipiente de hierro del que se ha eliminado el aire. También se convierte la variedad blanca del fósforo en la roja cuando aquella se expone a la luz solar, aunque el cambio es lento. La temperatura de inflamación del fósforo rojo es de unos 240°C.

El fósforo, en su variedad blanca, es un veneno muy violento; algunos centigramos bastan para causar la muerte. Este es el motivo de que se utilizara antiguamente en ciertas pastas para matar ratones. La facilidad de procurarse estos preparados fosforados, ya sean las citadas pastas o las primeras cerillas de fósforo que contenían la variedad blanca, hacían que este cuerpo fuera con frecuencia el instrumento de envenenamientos criminales en el siglo XIX. Así lo atestiguan los manuales de análisis toxicológico de venenos y algunos libros de química de la época que colocan el fósforo en los primeros lugares. En uno de estos libros podemos leer el siguiente texto:

"...ocasiona una fuerte inflamación y hasta la ulceración del estómago, al paso que trastorna la hematosi, ya oxidándose a expensas del oxígeno de la sangre, ya transformándose en hidrógeno fosforado... La intoxicación por fósforo produce vómitos y deyecciones albas, yendo acompañada de algunos dolores, delirio y convulsiones, y finalmente, de un abatimiento seguido de la muerte... Los vapores del fósforo, a los cuales se hallan expuestos constantemente los operarios de las fábricas donde se obtiene este producto, ejercen también una influencia funesta sobre su salud. Los primeros síntomas de esta intoxicación lenta consisten en ataque de tos, diarrea, palpitaciones, asma, cefalalgia, enflaquecimiento y debilidad general. Los dolores de cabeza que desde un principio aparecen cesan muchas veces con sólo abandonar esta industria y alejándose de la fábrica; pero cuando los dolores son agudos no tarda en presentarse la caries de los maxilares y la formación de fístulas, con otros graves accidentes que terminan con la muerte... Las quemaduras producidas por el fósforo son generalmente muy graves".

Por otra parte, mencionar que el fósforo rojo no es venenoso, a menos que contenga una pequeña proporción de la variedad blanca (ya que la transformación de fósforo ordinario –blanco– en fósforo rojo y el cambio inverso siguen las leyes generales a que obedecen la disociación y las transformaciones alotrópicas).

Las cerillas tienen una antigüedad aproximada de 165 años. Hasta 1840 fue el eslabón el medio para procurar fuego. La fricción de un trozo de acero (llamado eslabón) contra un fragmento de sílex (pedernal) producía chispas que, cayendo sobre yesca, producían su inflamación. En la primera mitad del siglo XIX se realizaron numerosas tentativas encaminadas a reemplazar el procedimiento mecánico del eslabón por otro procedimiento químico. Así, en 1812 aparecieron en Viena los eslabones químicos que consistían en una mezcla de clorato potásico y azúcar, o de clorato potásico, azufre y polvos de licopodio aglutinados en una disolución de goma arábica y puesta en el extremo de un trocito de paja impregnada de azufre (pajuela); la inflamación se obtenía



introduciendo el extremo de la pajuela en un frasquito lleno de amianto impregnado de ácido sulfúrico. En 1830 se empleaban en Inglaterra unos rollos de papel que contenían un tubito cerrado lleno de ácido sulfúrico y rodeado de una mezcla de azúcar y clorato potásico; aplastando el tubo entre dos piedras, que se llevaban siempre consigo, la mezcla se inflamaba.

Las primeras cerillas de fricción aparecieron alrededor de 1830 pero no contenían fósforo y fallaban muy a menudo. Todo empezó en 1826 cuando John Walker, propietario de una farmacia en Stockton-Tees, se encontraba en un laboratorio que tenía en su trastienda, intentando crear un nuevo explosivo. Al remover una mezcla de productos químicos con un palito, observó que en el extremo de éste se había secado una gota en forma de lágrima. Para eliminarla en el acto, la frotó contra el suelo de piedra del laboratorio, y entonces el palo ardió y en aquel mismo momento se produjo el nacimiento de la cerilla de fricción. Según Walker, el glóbulo formado en el extremo del palito no contenía fósforo, sino una mezcla de sulfuro de antimonio, clorato de potasio, goma y almidón. John Walker fabricó entonces varias cerillas de fricción que encendió para diversión de sus amigos haciéndolas pasar con rapidez entre las dos caras de una hoja doblada de papel muy áspero. Nadie sabe si John Walker intentó alguna vez capitalizar su invención. Lo cierto es que nunca la patentó. Sin embargo, durante una de sus demostraciones en Londres, un observador llamado Samuel Jones, comprendió el potencial comercial del invento, y decidió dedicarse al negocio de las cerillas. Jones puso a sus cerillas el nombre de Lucifer.

En 1830, el químico francés Charles Sauria creó los llamados "cerillos prometéticos", utilizando fósforo blanco, con lo que no tenían olor. Estaban hechos de un rollito de papel, el cual tenía en un extremo la mezcla con un pequeño tubo hermético que contenía un poco de ácido sulfúrico. Rompiendo el tubito con un par de tenacillas o ¡con los dientes! el ácido reaccionaba con la mezcla, encendiendo el papel. Estos cerillos enfermaban a las personas, ya que el fósforo blanco es venenoso.

En 1833, con el reemplazo del sulfuro de antimonio por fósforo blanco, se fabricaron las verdaderas pajuelas fosfóricas de fricción que derivaron en lo que hoy llamamos cerillas. Estas primeras cerillas tenían el inconveniente de que se inflamaban con mucha facilidad, a veces casi espontáneamente y con explosión y proyecciones peligrosas. Entre el palito de madera y la pasta inflamable se ponía una capa de azufre que se encendía y comunicaba el fuego a la madera. Sin embargo, la combustión del azufre producía dióxido de azufre, un gas que huele muy mal (existían unas cerillas "de lujo" que reemplazaban el azufre por cera, parafina o ácido esteárico que, aplicados en caliente, impregnaban la madera). En cuanto a la pasta inflamable que formaba la cabeza de la cerilla, su composición, además del fósforo blanco, era un cuerpo comburente, materia aglutinante, materia colorante y, algunas veces, un cuerpo duro para aumentar el frotamiento. Existía una gran variedad de cerillas ya que cada fabricante tenía su receta; un ejemplo: fósforo, gelatina, peróxido de plomo y nitrato de potasio. El fósforo blanco se colocaba sólo en la punta de la cabeza, ésta era la parte que se frotaba. Toda la cerilla se cubría con un barniz de copal o sandaraca (resinas) para evitar la humedad.

El fósforo blanco, aun sin mezclarlo con clorato como es el caso del ejemplo anterior, es peligroso. Se inflama con demasiada facilidad pues la temperatura de inflamación es tan baja que calor del cuerpo es suficiente para iniciar la reacción, con el consiguiente peligro de incendio. Además, como se ha dicho, el fósforo blanco es muy venenoso con el derivado peligro de envenenamiento accidental o criminal (bastaba una caja de cerillas de la época para conseguir el fósforo blanco necesario para envenenar a una persona). Por último, a causa de la necrosis endémica existente entre los obreros de las fábricas de cerillas, que expuestos a la acción persistente de los vapores de fósforo blanco sufrían la destrucción de los huesos de la mandíbula y la nariz, el uso de las cerillas de fósforo blanco fue prohibida.

El fósforo blanco fue sustituido por otras sustancias en las cerillas. La variedad no venenosa del fósforo, la roja, ya era conocida a mediados del siglo XIX y pasaba por ser el mejor sustituto del fósforo blanco. Sin embargo, no fue la única sustancia utilizada por entonces como iniciador de la ignición: en el "Nuevo diccionario de Química" de E. Bouant (Espasa y Compañía Editores, Barcelona, 1888) podemos leer:



"Las cerillas de fósforo rojo se llamaban **cerillas sin veneno**. Tienen una pasta de fósforo rojo, clorato de potasa, sulfuro de antimonio, cola fuerte y arena. Se inflaman frotando en cualquier parte, pero a pesar del clorato no dan explosión por efecto de la menor inflamabilidad del fósforo rojo.

"Las cerillas sin fósforo se llamaban también **cerillas higiénicas**. Tienen una pasta de sulfuro de antimonio, clorato de potasa, ferrocianuro de potasio. Únicamente se encienden frotando en una pasta fosforada (mezcla a partes iguales de fósforo rojo, pirita de hierro y sulfuro de antimonio), pero este frotador se gasta rápidamente por efecto de la formación de ácido fosfórico que atrae la humedad.

"Las **cerillas andróginas** no tienen este inconveniente: cada una de ellas lleva un extremo de pasta sin fósforo, en el otro la pasta fosforada; para usarlas se rompen por mitad, se juntan las dos cabezas y se frota a la vez en cualquier parte.

"Por último las **cerillas sin fósforo** y sin frotador especial, tienen una pasta en que entran diversos comburentes y combustibles escogidos convenientemente, por ejemplo: clorato de potasa, azufre, dicromato potásico".

Desde finales del siglo XIX las cosas han cambiado poco. Normalmente distinguimos entre fósforos ordinarios y de seguridad. Los primeros sustituyen, corrientemente, la madera por el papel impregnado de cera, mientras que uno de sus extremos (la cabeza) contiene: un agente oxidante, como el clorato de potasio; una sustancia que se oxida fácilmente, como el azufre o resina de trementina; un relleno de arcilla; un material adhesivo, como la cola, y colorante para cambiarle su color. Al final de la punta hay una mínima cantidad de sesquisulfuro de fósforo. La fricción en cualquier superficie inflama el sulfuro, que a su vez prende la mezcla, de donde pasa el fuego al papel.

En los fósforos de seguridad, la cabeza se compone de una mezcla de trisulfuro de antimonio y un oxidante (normalmente dicromato potásico) aglutinados con cola. Un lado de la caja lleva una mezcla de fósforo rojo, vidrio pulverizado y cola. La cabeza de la cerilla sólo se enciende al frotarla contra esta capa. El calor de fricción es suficiente para transformar un poco de fósforo rojo en la variedad blanca, la que se inflama y prende la cabeza. Para evitar la combustión rápida del palillo, la madera de las cerillas se suele impregnar con una sustancia no inflamable, como el fosfato amónico.

Los cerillos de seguridad, fabricados con el menos peligroso fósforo rojo, el cual no presenta combustión espontánea ni es tóxico, fueron patentados en Suecia en 1852 por Johan Edvard Lundstrom. En éstos, los ingredientes necesarios para la combustión se hallaban separados, unos en la cabeza y otros en una superficie especial para frotarlos.

En 1889, el abogado y experto en patentes Joshua Pusey de Filadelfia, Estados Unidos, inventó la carterita de cerillos de cartón, a los que llamó "flexibles". Cortó el material con unas tijeras de oficina y en una pequeña estufa de madera hirvió la volátil fórmula original para la cabeza de los cerillos y la mezcla de la superficie para frotarlos. No se sabe exactamente cuántos cerillos tenía esa primera carterita, pero se cree que eran entre 20 y 50.

Su patente fue impugnada sin éxito por la Compañía Cerillera Diamond, que había inventado una carterita similar. El inventor se defendió de esa y otras demandas. Siete años después, la compañía le compró su patente por 4,000 dólares y una oferta de empleo, en el cual permaneció Pusey durante hasta su muerte, 20 años después. La compañía Diamond se convirtió en líder del mercado y con ello el invento de Pusey recibió el reconocimiento mundial.

La primera fábrica Diamond de carteritas de cerillos se construyó en Barbeton, Ohio, ya que la compañía decidió no utilizar sus ocupadas fábricas de cerillos de madera para esta nueva aventura. Pronto, las cifras de producción excedieron las 150,000 unidades diarias. El objetivo de Diamond era producir carteritas de cerillos de calidad para vender al público, no regalarlas como sucedería 50 años después. Las primeras eran aún endebles y peligrosas, por lo que no se les hacía ninguna promoción.



El primer uso publicitario de las cajetillas de cerillos surgió en la Compañía de Ópera Mendelson, que en 1895 compró 100 carteritas en blanco, las cuales fueron decoradas por los miembros del reparto con fotos de su estrella, el trombonista Thomas Lowden y frases como: "Un ciclón de diversión, un gran reparto, hermosas chicas, lujoso vestuario, aparte sus boletos con anticipación", después de lo cual las repartieron por los alrededores del teatro. La única muestra que se conserva está valuada en 25,000 dólares, unos 275,000 pesos.

La compañía Diamond contrató a un joven y entusiasta vendedor llamado Harry Traute, quien resultó ser un genio de la mercadotecnia. Para empezar, convenció a los directivos de cambiar el diseño de Pusey, con la superficie de frotamiento en el interior, por el de Diamond, que la tenía en el exterior. Para mayor seguridad, insistió en que se imprimiera la leyenda "Ciérrese antes de encender".

Traute pensaba en grande y decidió vender las carteritas de cerillos a la Cervecería Pabst de Milwaukee, que le hicieron un pedido de diez millones de carteritas, cada una anunciando la cerveza Blue Ribbon. Luego obtuvo pedidos de la cigarrera Duke y de la Compañía de Goma de Mascar Wrigley's.

La extraordinaria iniciativa de Traute, fue un éxito y entonces se le ocurrió un sistema en el que las compañías cerilleras vendieran espacio en sus carteritas para que se anunciaran diversos productos, manteniendo así el control de su distribución, abaratando los costos para los anunciantes y ganando más por las regalías.

La idea funcionó bien y otras compañías cerilleras siguieron su ejemplo, produciendo cerillos patrocinados durante las primeras dos décadas del siglo Veinte. En esa época, aún seguían fabricándose cerillos con fósforo blanco, debido a su gran resistencia a la humedad. Cuando se descubrieron sus efectos tóxicos en los obreros de las fábricas, se prohibió su fabricación en la Conferencia de Berna de 1905.

Cinco años después, en 1910, la Compañía Cerillera Diamond patentó el primer cerillo no venenoso en los Estados Unidos, que usaba una sustancia química segura llamada sesquisulfuro de fósforo. El Presidente de esa nación le pidió a la empresa liberar su patente en beneficio de la Humanidad, lo que ocurrió al año siguiente, el 28 de enero de 1911.

El encendido de un cerillo implica muchas reacciones sucesivas. El mecanismo es, en principio, el siguiente: la energía mecánica debida al frotado del cerillo es mayor que la energía de activación para la reacción del fósforo rojo, es decir, el contenido en la tira café oscuro de la cajetilla; esta reacción libera suficiente calor como para iniciar la combustión del azufre, que está en la cabeza del cerillo y ésta libera suficiente calor como para iniciar la combustión de la madera o papel encerado del cerillo.

Los cerillos actuales tienen en la cabeza sulfuro de antimonio y agentes oxidantes como clorato de potasio y azufre o carbón; y en la superficie de frotamiento, fósforo rojo, vidrio molido y aglutinante.

Durante muchos años las cajetillas de cerillos fueron uno de los artículos promocionales de mayor tradición, eran regaladas en hoteles, bares y restaurantes, principalmente. A lo largo de un siglo, debido a la aparición de encendedores modernos inclusive de encendido electrónico, desechables o recargables, las cajetillas de cerillos se han convertido en objetos de colección y son buscadas e intercambiadas por millones de personas en todo el mundo.

---

**Fuente:** <http://axxon.com.ar/zap/247/c-Zapping0247.htm>  
<http://www.radioredam.com.mx/grc/homepage.nsf/main?readform&url=/grc/redam.nsf/vwALL/MLOZ-5W332K>  
<http://www.monografias.com/trabajos16/la-cerilla/la-cerilla.shtml>  
Consultor temático práctico - Ediciones NAUTA  
Novellón, V. Origen de cosas cotidianas en la cocina. [http://www.fut.es/~vne/cosas\\_cotidianas\\_index.htm](http://www.fut.es/~vne/cosas_cotidianas_index.htm)  
Real Academia Española. Diccionario de la lengua española. Ed. Espasa, Madrid (2001)  
LAROUSSE