

DEPARTAMENTO DE Didáctica DE LAS Ciencias Experimentales

● Su presencia olvidada es síntoma de la enseñanza puramente teórica de las ciencias en el sistema educativo

¿Qué hace un ácido explosivo en mi laboratorio?

A noticia de la retirada de un ácido explosivo por la Guardia Civil en varios centros educativos de Granada, portada de este diario el pasado viernes, me traje a la memoria una anécdota de mis años de estudiante y, con más pausa, un par de reflexiones que quisiera compartir con ustedes en este *Ciencia Abierta*, fuera de las fechas habituales.

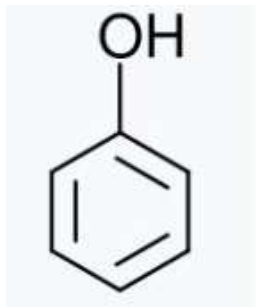
Lo primero que quizás se pregunten ustedes es: ¿Qué hace un ácido explosivo en el laboratorio de un centro de enseñanza? Veamos, y tenemos que ser rigurosos en términos químicos, el ácido pícrico es uno de los muchos derivados que se pueden obtener del fenol cuando sobre esta sustancia actúa el ácido nítrico, son los llamados nitrofenoles. En concreto el pícrico es el trinitrofenol simétrico (o 2,4,6 trinitrofenol). El fenol es un compuesto de seis carbonos en estructura cíclica o cerrada y con un grupo hidroxilo o alcohol que lo caracteriza (ver fórmulas). Sobre este compuesto se pueden realizar múltiples tipos de reacciones que añaden diferentes radicales a su estructura. Así, si añadimos nitró (NO₂) podemos obtener entre otras sustancias el ácido pícrico.

El fenol y todos sus derivados tienen desde su descubrimiento a partir de derivados del petróleo y la hulla multitud de usos. Todos estos compuestos empezaron a descubrirse y ser objeto de estudio a mitad del siglo XIX, en particular por las industrias químicas que, particularmente en Alemania, se desarrollaban por entonces. Eran los años en que la ciencia europea comenzó a producir multitud de colorantes de síntesis y muchos productos industriales. La química colonizaba multitud de actividades y tenía buena fama pues mejoraba mucho el desarrollo de la industria. Luego y ahora, hablar que algo tiene química más bien parece negativo, pero esa es otra historia.

Lo de trinitro quizás les ponga en la sospecha de que puede ser explosivo, ya seguramente les sonara lo del trinitrotolueno, el TNT, claro, es el mismo anillo con tres grupos nitró pero sin el grupo hidroxilo que es sustituido por un grupo metilo (CH₃). En definitiva, cierto es que todos estos nitrofenoles son potencial-



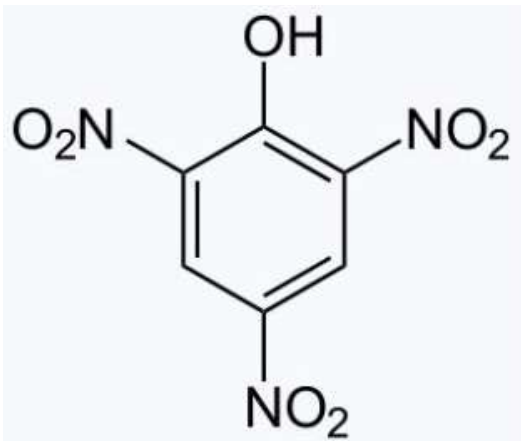
Imagen facilitada por la Guardia Civil con los envases de ácido pícrico.



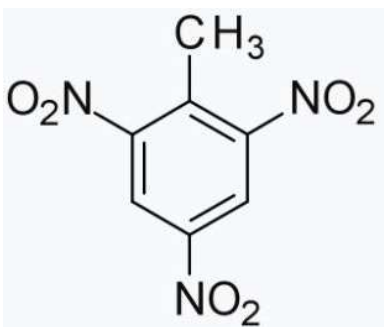
Fenol.

mente peligrosos y en particular el ácido pícrico se ha utilizado históricamente como un potenciador de la capacidad explosiva del TNT y fue usado en diferentes conflictos bélicos hasta la primera Guerra Mundial. En realidad para que sea explosivo debe ser sometido a cierta presión, pero es cierto que sus sales amónicas, los picratos, son inestables y peligrosas.

¿Y para que se puede usar en un laboratorio escolar? Seguro que a nuestros estudiantes les encantaría que las clases de química se llenaran de humo, explosiones y fuegos de artificio, o quizás se imaginen que, al estilo de la serie *Breaking Bad*, el profesor de Química les enseñara ciertos trucos, digamos de magia química, o como *El profesor chiflado* les sinteticen una pócima que los transforme en personas irresistibles... Pues no, lo siento. Probablemente ese ácido pícrico estaba en el laboratorio para los usos más pacíficos que puede tener dicha sustancia. El ácido pí-



Trinitrofenol o ácido pícrico.



Trinitrotolueno o TNT

crico se puede usar para identificar ciertas sustancias orgánicas como las proteínas, incluso se puede usar como antiséptico en

imposible que el profesor de Química vaya al laboratorio y se le ocurra hacer experimentos. Ya han visto ustedes la fotografía de los botes de ácido pícrico incautados. Están cerrados y hasta con su envuelta de plástico sin tocar. Vamos que, seguramente, se han tirado muchos años sin que ningún profesor los utilizara para los usos que les he comentado.

Simplemente, en la mayoría de los centros (excepciones las habrá), la Química, como muchas otras disciplinas de Ciencias se enseñan solo de forma puramente teórica, sin prácticas. Y así la Ciencia se ve como algo lejano, aburrido y solo es cuestión de meterse en la cabeza fórmulas y definiciones. Y evidentemente, las fórmulas y definiciones son importantes pero la ciencia es una actividad que debe enseñarse y aprenderse también en otros lugares, en los laboratorios. Laboratorios que fueron prácticamente borrados de la enseñanza primaria y que se infrutilizan en la secundaria. Afortunados los centros que puedan tener esos laboratorios y gloriosos los centros donde los profesores puedan disponer de tiempo y recursos para poder, realmente, llevar a sus alumnos a esos laboratorios. La realidad es muy distinta. No se va a usar el ácido pícrico ni nada parecido, más bien no van a pisar los laboratorios.

Y segunda reflexión, traída de la mano de mi recuerdo de estudiante. Unos compañeros del bachillerato, encontraron la fórmula para hacer pólvora y tuvieron la feliz idea de fabricarla y le acercaron una cerilla. Aquello solo se prendió de golpe con mucho humo y con el lógico pánico entre los artificieros juveniles. No explotó pues no estaba prensada pero dejó una mancha indeleble en el suelo de la casa del compañero, imagino el mosqueo en sus padres. Pues miren para fabricar pólvora no hacen falta ácidos complicados, basta con mezclar adecuadamente carbón vegetal, azufre y nitrato potásico (las proporciones me las guardo para que no me acusen de incendiario). Y todos eso seguro que también está en los laboratorios de los institutos, pero no se preocupe la Guardia Civil, los profesores no tienen tiempo para fabricarla, la burocracia de la que está llena la enseñanza se lo impide. No estoy seguro si eso es una suerte, pero para la enseñanza de las Ciencias es una desgracia, enténdaseme.

algunos tipos de quemaduras y sobre todo puede usarse como un fijador de tejidos para su uso en histología. Imagino que su presencia en los laboratorios de esos centros hubiera podido tener ese uso.

Cualquier profesor de Química, lo sabía. Pero, y ahí va mi primera reflexión, no se preocupen los padres y queden decepcionados los estudiantes. Me parece casi