

El lado oscuro: las armas químicas

Margarita I. Bernal Uruchurtu

Centro de Investigaciones Químicas, UAEM

Miembro de la Academia de Ciencias de Morelos

Las noticias internacionales nos trajeron al inicio del mes de abril la información sobre el ataque ocurrido en una pequeña población en Siria, *Khan Sheikhoun* en la que, consecuencia de un ataque, presumiblemente hecho con armas químicas murieron al menos 100 personas. En pleno Siglo XXI estas tragedias continúan a pesar de que hay tratados internacionales y organizaciones dedicadas a eliminar las reservas de este tipo de armamento, evitar la proliferación de nuevos dispositivos y verificar los posibles incidentes en los que se tenga sospecha del uso de armas químicas. Al igual que a muchos de ustedes, las imágenes del ataque del mes pasado me resultaron muy inquietantes. Como científica, como química y como persona me resulta absolutamente incomprensible el uso de este tipo de armas. Sin duda alguna, en los conflictos de guerra ocurridos a lo largo de la historia los países participantes han buscado emplear todo tipo de conocimiento para tener alguna ventaja sobre sus enemigos. ¿Por qué las armas químicas? ¿Desde cuándo? ¿Hasta cuándo?

Las armas químicas de ayer

La definición de armas químicas hecha por la Organización para la Prohibición de las Armas Químicas (OPCW por sus siglas en inglés) señala que: "los compuestos químicos tóxicos contenidos en un sistema de envío como una bomba o un cartucho de arma de fuego constituye un arma química". Notemos que este tipo de armas es muy diferente al uso de flechas con puntas envenenadas con tóxicos de origen natural, utilizadas por los pueblos indígenas de prácticamente todo el mundo, esas flechas sólo pueden dañar a un individuo, el que recibe el flechazo, mientras que las otras causan daños sin distinción de quién pueda ser la víctima.

El uso de las armas químicas ha ocurrido muchas veces en la historia. Los militares de Atenas envenenaban con hierbas venenosas el agua que utilizaban las ciudades sitiadas y en las guerras del Peloponeso (479 AC) el humo que se produce al quemar el azufre sirvió para vencer al pueblo de Platea. Este humo es un óxido de azufre, SO_2 , cuyo olor puedes reconocer como algo picante que se produce al encender cohetes y fuegos artificiales. Desde hace más de 27 siglos los ejércitos han buscado causar daño al enemigo sin que

este pueda defenderse oportuna o efectivamente. Y es que no es posible defenderse de un ataque con un gas. Por lo general, cuando se detecta la molestia de su olor (si lo tiene) ya se ha respirado una dosis suficiente para causar daños severos al organismo. La velocidad a la que viajan las moléculas de un gas depende de su masa y la temperatura del ambiente. Mientras más ligera sea la molécula y más alta sea la temperatura, más rápido viajará. Por ejemplo, la molécula más ligera que existe, la del hidrógeno H_2 , viaja a una velocidad de 1934 metros por segundo a temperatura ambiente, ¡casi 7000 km/h! Las moléculas tóxicas que han sido usadas desde el Siglo XX son mucho más pesadas que el H_2 , viajan más lento. Por ello

el impacto de la explosión es un factor importante ya que eleva su temperatura de forma que, si son líquidos se vaporizan y dispersan en todas direcciones. De hecho, uno de los ataques químicos ocurridos durante la primera guerra mundial fracasó rotundamente cuando las temperaturas del invierno ruso provocaron que 18,000 bombas llenas de bromuro de metilbencilo lanzadas por el ejército alemán se congelaran y no se produjo el gas irritante o lacrimógeno que contenían. La primera guerra mundial marcó el inicio del uso de armas químicas para lo cual los ejércitos de Alemania, Francia e Inglaterra reclutaron a científicos e ingenieros que auxiliaran en la preparación segura de los dispositivos para contener

las sustancias tóxicas. El primer ataque a gran escala hecho con armas químicas ocurrió en 1915 en Bélgica donde 170 toneladas de cloro gaseoso, Cl_2 , se distribuyeron en 5730 cilindros que el ejército alemán enterró a lo largo de casi 6.5 km del frente de batalla. La explosión de estos cilindros resultó en la muerte de más de 1100 personas y daños mayores en 7000 más. (El Cl_2 , treinta y cinco veces más pesado que el H_2 viaja, a temperatura ambiente, a unos 2300 km/h, muy rápido como para huir de éste) Ese mismo año, otro agente químico se utilizó por primera vez, el fosgeno un compuesto de fórmula $COCl_2$. A diferencia del cloro, que al reaccionar con el agua en el tejido húmedo de los pulmones produce ácido

clorhídrico que destruye los tejidos y lleva a la muerte rápidamente, el fosgeno tiene un efecto retardado, los síntomas graves se presentan hasta 48 horas después de respirarlo: tos, dificultad para respirar y asfixia que provoca la muerte. Poco antes del final de esa guerra se inició el uso del gas mostaza, un compuesto con fórmula $C_4H_8Cl_2S$ que a temperatura ambiente es un líquido sin olor ni color. Su nombre proviene de una síntesis en la que no se obtuvo con gran pureza y su olor era picante e irritante. El daño no se manifiesta inmediatamente, por lo general después de dos horas aparece como irritación y formación de ampollas en piel, mucosas, sistema respiratorio y digestivo, en climas calientes y húmedos las



Fotografía de soldados alemanes protegidos con máscaras anti-gases reparando una cerca. (<http://chemicalweapons.cenmag.org/wpcontent/uploads/2015/02/Defense.GermanGasMasks.jpg>)

