

## PRACTICA DEL TIRADOR.

### CAPÍTULO I.

EXPLOSIVOS:—LA PÓLVORA.—SU MANUFACTURA.—PÓLVORA DE ALGODON.—PÓLVORA DE ASSERIN Y PIRO-PULVER DE SCHULTZE.—PÓLVORA DE GULJARRO.—LA DINAMITA, EL LITOFRACTOR Y OTROS EXPLOSIVOS.—EL PERTUISET.

*La Pólvora.*—La naturaleza de la pólvora es tan conocida, que á nuestro entender sería un trabajo supérfluo por nuestra parte intentar su descripción, despues de tanto cuánto en grandes volúmenes y manuales se ha escrito sobre la materia; pero, pues que entra en nuestro plan tratarla, no podemos excusarnos de hacerlo, aunque someramente, recordando que escribimos para nuestro país en donde no son del todo conocidos, al ménos en sus detalles mas precisos, algunos de los progresos mas recientes en los diversos implementos de la guerra. Ellos no son muchos respecto de la pólvora, sea la que se emplea en las armas militares, ó en las de caza y en los demás instrumentos de destruccion; y casi nos aventuramos á decir que, por algun tiempo aún, ella permanecerá *in statu quo*, no obstante la aparicion y la propagacion de los nuevos explosivos conocidos con posterioridad á su invencion.

La pólvora, bien se le considere con relacion á las máquinas de guerra, á la armería portátil en general, ó al empleo subterráneo, ha sido desde su descubrimiento una fuente inagotable de constantes discusiones. En cuanto á su origen, no entra en nuestra mente servir de eco á tantas y tan distintas suposiciones ó conjeturas promulgadas por los anticuarios. Baste decir, que cuánto hemos encontrado en las bibliotecas es tan divergente, que con trabajo podemos formular una idea que no queremos llamar jactanciosamente la mas verídica.

Incuestionablemente á los habitantes de la India era ya familiar el conocimiento de este explosivo, en la época concedida á su descubrimiento. Se supone que Alejandro renunció al ataque de Oxydracea, pueblo situado entre el Hiphasis y el Ganges, por el informe que tuvo de que sus defensores poseian medios de defensa sobrenaturales. "*Esos santos hombres, se decía entónces, amados y protegidos por sus dioses, no osan salir al encuentro de sus enemigos, pero saben aniquilarlos con las tempestades y los rayos que brotan de sus murallas;*" y cuando el Hércules Egipcio y Baco invadieron la India, " *fueron espantosamente exterminados por el torrente de rayos y relámpagos que vomitaban las alturas.*" Mas claro no puede darse á entender el uso de la pólvora por los indios; pero, como no tratamos de ventilar la cuestion, permitasenos limitarnos á las noticias de los autores europeos.

Casi todos ellos atribuyen este sorprendente descubrimiento á un fraile llamado Roger Bacon, que nació en Ilchester (Somersetshire) el año 1214 y falleció en el de 1285. Sin duda el buen fraile era uno de los mas avisados y mas diestros de todos los alquimistas de su época. En el capítulo 6º de sus Epístolas concernientes á las artes secretas se encuentra este pasaje: "Sonidos ó de-

tonaciones como el trueno, estallidos y llamas semejantes al relámpago pueden formarse en el espacio, aún mas terribles é imponentes que los de la naturaleza. Una pequeña cantidad de materia, propiamente manufacturada, y no mas grande que el dedo pulgar, es capaz de producir un espantoso estruendo; y esto puede hacerse y utilizarse de diversos modos, sea para destruir un ejército ó una ciudad, como sucedió cuando Gedeon y sus hombres, rompiendo sus cántaros, mostraron unas lámparas que vomitaban tanto fuego, con tal fuerza y ruido, que un infinito número de hombres del ejército de Midianitas fué exterminado." Y en el cap. 11 dice: "Mezclad salitre con *luru mone cap ubre* y sulfuro y lograreis producir el relámpago y el rayo; pero es necesario que aprendais ántes á mezclar esas materias." Se ven, pues, mencionados aquí todos los ingredientes de la pólvora, excepto el carbon, que sin duda está comprendido en los términos sub-rayados. Ciertamente, el *anagram* puede fácilmente convertirse en *carbonum pulvere*.

Este mismo descubrimiento ha sido tambien atribuido á Schwartz, otro monje, aleman, que escribió sobre la materia hácia el año de 1320, fecha posterior que justamente puede alegarse en favor del reverendo Bacon. Un accidente, dícese con referencia á Schwartz, dió márgen al descubrimiento. Mr. Hallam, aludiendo á la autoridad de un árabe, infiere que la pólvora fué introducida en Europa por los Sarracenos, á principios, ó hácia la mitad del siglo XIII, aplicándose mas bien á los fuegos de artificio, que á ningun objeto sério de la guerra. Es tambien evidente que en España los moros fueron los primeros en propagar su uso. Créese que hácia la misma época un explosivo semejante fué dado á conocer en China.

La composicion de la pólvora, en cuanto á sus proporciones é ingredientes, no ha sufrido una material al-

teracion. Sus antiguas proporciones químicas, poco mas ó ménos, son las mismas en la época en que escribimos.

La pólvora es un compuesto explosivo y propulsivo, sin que se tomen como sinónimos estos dos términos, pues un mixto químico puede contener el *explosivo* en un grado mucho mas elevado que el *propulsivo*. Al ménos este es nuestro juicio, sin aspirar al concepto de muy inteligentes, pero ni aún de muy medianos en una materia, cuyas primeras nociones apénas podemos alcanzar en interés de nuestro oficio. Sigamos: el fulminante, el oro, la plata y el mercurio son esencialmente explosivos; pero no tienen la misma fuerza proyectil, ni pueden emplearse como un sustituto de ella. Se han hecho en Suiza varios experimentos con compuestos de esta naturaleza, pero los resultados han sido del todo contrarios á los que se esperaban. Nada hay capaz de resistir á la excesiva intensidad de la accion fulminante de la pólvora. Así, por ejemplo, cuando se incendia independientemente, su efecto no es idéntico al de la pólvora de una arma, sino que se divide en fragmentos debido á la velocidad de la explosion, como lo demostraremos mas adelante.

El nitro ó el salitre son exstrictamente esenciales en su composicion. Esta forma un triple compuesto de oxígeno, nitrógeno y potasa. La accion química de estos elementos entre sí, y el juego de sus afinidades en una alta temperatura, ocasionan el inmenso efecto producido por la aplicacion del fuego ó del calor. El sulfuro es admisible en este compuesto y se usa generalmente, pero no es del todo necesario al *poder propulsivo*, pues el nitro y el carbon producen efectos semejantes. Sin embargo, la pólvora que carece de ese agente posee ciertas malas cualidades, que son, entre otras, la de que su accion, en el todo, no es tan poderosa, ni tan regular.

No teniendo además, el grano, la solidez suficiente, resulta porosa y desmenuzable, por cuyo motivo la friccion en un carruaje ú otro transporte la reduce á polvo. El uso del sulfuro, por consiguiente, completa no solo la combinacion química de los otros ingredientes, sino que, siendo una perfecta sustancia combustible, aumenta en lo general el poder propulsivo, dando solidez al grano y haciéndolo ménos susceptible á los daños de las influencias atmosféricas. La pólvora, pues, en su conjunto, es un mixto de sulfuro, carbon y nitrato de potasa, cuyas proporciones consisten en dos equivalentes de nitro, una de sulfuro y tres de carbon.

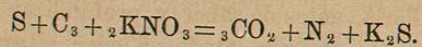
Su gran poder explosivo es debido al repentino desarrollo del sólido constituyente de una enorme cantidad de gases, que son: el nitrógeno y el ácido carbónico.

TABLA SOBRE LA COMPOSICION DE LAS DIVERSAS PÓLVORAS.

FÁBRICAS.	NITRO.	CARBON.	SÚLFURO.
Real Waltham Abbey.....	75-00	15-00	10-00
Imperial de Francia.....	75-00	12-50	12-50
De caza de idem.....	78-00	12-00	10-00
Mínima francesa.....	65-00	15-00	20-00
Estados-Unidos de América.....	75-00	12-50	12-50
Real de Prusia.....	75-00	13-50	11-50
Imperial de Rusia.....	73-78	13-59	12-63
Idem de Austria (militar).....	72-00	17-00	16-00
Real de España.....	76-47	10-78	12-75
Idem de Suecia.....	76-00	15-00	9-00
De Suiza (Poudre ronde).....	76-00	14-00	10-00
De China.....	75-00	14-40	9-90
Proporciones teóricas.....	75-00	13-23	11-77

En la temperatura ordinaria de la atmósfera, estos gases ocuparían un espacio trescientas veces mas grande que el del volúmen de la pólvora, pero, debido al calor intenso desarrollado en el instante de la explosion, el guarismo excede 1,500 tantos mas al espacio original del volúmen ántes de la conflagracion. El mixto, consistiendo de dos equivalentes de nitro, uno de sulfuro y tres de

carbon, debe producir tres equivalentes de ácido carbónico, dos de nitrógeno y uno de sulfuro de potasa. La fórmula es esta:



El único residuo sólido es, por consiguiente, el sulfuro de potasa, y este es también el que produce el olor sulfuroso que se desprende de un cañon al lavarlo, causando la descomposicion del agua, cuyo resultado forma el hidrógeno sulfurado y la potasa.

Generalmente la pólvora que se elabora hoy por la mayor parte de los fabricantes, corresponde á los números del 1 al 5; pero está probado que un aumento en el tamaño del grano sería en gran manera ventajoso en cuanto á las armas de ordenanza. Muchos años de laboriosos experimentos han demostrado que, la antigua nocion, ó preocupacion mas bien dicho, respecto de la posibilidad de que una arma del tamaño ordinario pueda expeler la pólvora en su estado natural, es decir, sin incendiarla, es un error de los mas vulgares, y nocivo por sus consecuencias entre gentes sencillas é inexpertas. Tal cosa es imposible que suceda, á ménos que la calidad de la pólvora sea de tal manera mala, que no merezca llevar su nombre, ó que el arma carezca de una construccion perfecta y que, además, no se le cargue con propiedad.

Regularmente se cree, respecto de las armas de caza, que seis dracmas para el calibre de 14, cañon de 2 piés 6 pulgadas de largo, y un proyectil pesando una onza, sería una carga en regla. Esta, sin embargo, siendo mas que el doble de la de una arma de caza, sin duda no será muy practicable y puede tan solo admitirse como un argumento para decidir á punto fijo cuál es, y en qué cantidad puede regularse, el cartucho de ordenanza, en pre-

sencia de tantos cambios introducidos en el fusil y la variedad de su mecanismo.

Una vez puesta la cuestion en el tapiz, no nos atrevemos á ventilarla, ántes de saber y profundizar las opiniones de peritos experimentados á cuya altura no alcanza nuestra insuficiencia.

Admitiendo, pues, el argumento de que seis dracmas de pólvora se consumen exactamente pasando de la recámara á la boca de una arma—2 piés 6 pulgadas de largo—y que, el tiro adquiere su mayor, ó extrema velocidad, desde el momento en que se consume la carga, resulta, por consiguiente, que la ordinaria de 2½ dracmas, consumida totalmente ántes de llegar á la mitad del cañon, tomaría desde allí el grado extremo de su velocidad. Consecuencia: que el tiro consumido á la mitad del taladro disminuirá su velocidad en la otra mitad que aún tiene que recorrer, y continuará disminuyendo desde el instante en que se desprenda de la boca del cañon. Esto por dos razones muy óbvias: 1ª porque la columna de aire al frente de la carga es mas condensada, ofreciendo á su corriente una gran resistencia; y 2ª porque la velocidad disminuye con el aumento de friccion de la carga contra las paredes del cañon.

La perfeccion de la ciencia del proyectil consiste en hacerle adquirir la mas grande velocidad, desde el instante en que abandona la boca del arma. Si aumentamos el volúmen del grano de la pólvora, disminuimos la rapidez de la explosion, resultando una reproduccion de gas fresco en toda la extension del taladro, con lo cual el proyectil adquiere toda su velocidad extrema al despedirse del arma bajo las mejores condiciones. Varios autores han probado lógicamente este principio, consignado en innumerables manuales para uso de los *amateurs*, y, sin embargo, sin saber por qué, no se ha prestado atencion á

un punto tan importante no solo respecto de las armas de caza, pero tampoco de las de ordenanza.

Para sacar el mejor partido de un arma de fuego, es necesario ante todo cerciorarse de su perfecta construccion; que su fuerza expelente obre de la mejor manera posible sobre el proyectil, lo cual se obtiene cuidando de que la granulacion de la pólvora corresponda á las dimensiones del arma, á su calibre y al peso del proyectil. El sentido comun basta para demostrar, que el expelente, bajo todas sus formas conocidas por la ciencia, debe hallarse en relacion con la naturaleza y peso del objeto que se trata de expeler. A saber: el *acumulativo* requiere una fuerza expelente adecuada á la inercia de la materia: el *acelerativo* comunica á esta el mas alto grado de velocidad de que es susceptible. Así, pues, es un absurdo extraviar la fuerza ejerciendo una presion indebida, sea excesiva ó inferior, miéntras que, su propia y proporcionada aplicacion, por otra parte, tiene que ser ventajosa infaliblemente. Cuidese de observar este principio en la eleccion de la pólvora para el uso de las armas de fuego y se obtendrá la durabilidad del cañon: cuidese tambien de que su granulacion corresponda á la área del tubo, y se estará libre del retroceso del arma, seguro de su precision y alcance, como resultado preciso de su fijeza al apuntar.

De este razonamiento se desprende una prueba: que el grano grueso de la pólvora es un expelente mas efectivo que el pequeño, y de un uso mucho ménos peligroso en cuánto á la conservacion del arma, que se hallá mas expuesta á reventar con este que con aquel. Veamos: si estimamos la fuerza productora de la carga usual (de  $2\frac{1}{2}$  dracmas, en las armas de caza, poniendo la cuestion en el calibre 14 en gracia de la uniformidad) en 5,000 libras, sea pólvora fina ó gruesa, resulta que aquella se in-

flama tan rápidamente, que toda su fuerza tiene que concentrarse en la cámara; miéntras que esta, efectuando la explosion con una lentitud relativa, distribuye la suya proporcionadamente en toda la extension del cañon. Y esta es la razon por qué, las armas, propenden á reventar con el uso de la pólvora fina. Mas claro: suponiendo que esta haga su completo efecto ántes de llegar á la mitad del cañon, la fuerza de las 5,000 libras se concentrará en la parte baja del arma, exponiéndola á un accidente; pero, como la explosion del grano grueso es mas lenta, ella no concluirá sino despues de recorrido todo el espacio que media de la cámara á la boca, distribuyéndose proporcionalmente las 5,000 libras de fuerza explosiva, sin riesgo del menor accidente; ¿por qué? porque en este caso la granulacion es adecuada al área del cañon y á las condiciones todas del arma. Pero, aún no es todo. La explosion instantánea de la pólvora fina ejerce su fuerza en todas direcciones á la vez, de modo que el arma puede reventar en la parte misma de la cámara, mas ó ménos adelante, sobre el nervio ó hácia abajo, exponiendo en todos los casos la cabeza y la mano derecha del tirador, puesto que no hay tiempo de ponerse en salvo. Al contrario el grano grueso: como su explosion es mas lenta, primero pone en ruta la carga, y luego el volúmen del gas que le sigue, aumentando á medida que esta se consume, y barriendo el pasaje hasta la boca con una velocidad proporcionada á la resistencia del arma en conjunto.

Si la carga no tiene tiempo de recibir la fuerza expansiva del aire producido, no es la carga sino el cañon el que resiste á esta fuerza; que su completo desarrollo requiere tiempo, se prueba con el hecho de que los mineros en Europa mezclan su pólvora con aserrin, á fin de disminuir la rapidez de la explosion y sacar ventaja de

la lentitud. Tomemos esta leccion práctica de los mine-ros europeos, y, lo mismo que ellos, sepamos utilizar el beneficio de esta fuerza, nosotros que tenemos la mision de conocer y enseñar el manejo de las armas. No hay la menor duda en la importancia de este principio. Poco progreso, sin embargo, ha obtenido hasta hoy por falta de una ilustracion científica; pero, no tardará en ser definido como el poder del vapor, y su general aprobacion será la consecuencia. Una objecion podria hacerse, y esto respecto de las armas no adaptables al cartucho metálico, y es: que el grano grueso no monta fácilmente á la altura de la chimenea; mas no consideramos importante esta observacion, por la sencilla razon de que la gravedad específica de la pólvora, en este caso, se alcanza comprimiendo  $1\frac{1}{2}$ , 2 ó 3 granos en el espacio de uno, por medio de la presion hidráulica, dándole á la vez mayor consistencia y exponiéndola ménos á los daños del tiempo y de las estaciones, que tan notablemente perjudican sus buenas condiciones.

La granulacion de la pólvora, para que sea perfecta, debe hacerse sobre un principio uniforme; la manipulacion debe ser tambien uniforme en todos sus detalles, pero particularmente en la parte que determina su gravedad específica. La presion hidráulica sobre el pastel no debe discrepar en ningun caso, de manera que los varios tamaños del grano que se obtengan correspondan al objeto deseado. Pero, en tanto que subsista la práctica seguida, particularmente en Suiza y Bélgica, de hacer producir el grano á un pastel ménos condensado, el artículo que se obtenga será siempre imperfecto y defectuoso, sea para la caza, las armas de ordenanza ó la artillería.

Hemos visto en Escocia un instrumento de que se sirven los cazadores para conocer la calidad de las distintas especies de la pólvora. Consiste en una cámara cerrada

por un resorte, que dispara como una pistola ordinaria. Cuando la pólvora hace su efecto, el resorte se lanza hácia adelante moviendo una aguja al rededor de un círculo graduado. Cuánto mas activa es la explosion, tantos mas grados marca la punta de la aguja. Este instrumento, como se vé, marca perfectamente la velocidad del disparo, pero no la de la fuerza expelente. Hasta cierto punto tiene una utilidad relativa; pero dista mucho de ser, como lo creen algunos, un instrumento capaz de dar á conocer la fuerza comparativa de las diferentes pólvoras. Un útil de esta naturaleza es todavia un *desideratum* en la ciencia proyectil. Debemos esperar, no obstante, su aparicion de un momento á otro, pues la importancia de la granulacion de la pólvora es tan generalmente conocida, como apreciada.

*Manufactura de la pólvora.*—El carbon antiguamente usado se preparaba por el medio tan comun en nuestro país de abrir profundas cavidades en la tierra. En Europa el método ha cambiado del todo. Hay un cilindro de hierro fundido en donde se destila la madera, extrayendo el ácido pirolíneo y evaporando las demás materias volátiles, por medio del fuego. El carbon tan solo se retiene en los cilindros ó retortas, y de aquí la razon por qué se les designa con el nombre de cilindros polvoreros. El mejor carbon es el del corneliano ó cornouille negro, pero generalmente se emplea el sauz y el aliso, que sin dejar de ser muy buenos resultan mas baratos. El carbon se tiende sobre el suelo de la misma manera que el nitro. El sulfuro se purifica simplemente derritiéndolo y en este estado se espuman sus impurezas; luego se le deja enfriar para pulverizarlo lo mismo que los otros dos ingredientes. Los tres, despues de pesados cuidadosamente en sus proporciones relativas, pasan á una gran artesa ó gamela, en donde se mezclan

cuánto es posible con las manos. En seguida se traslada este conjunto á otra artesa circular, cuyo asiento se halla cubierto por una lámina de hierro bruñido; de esa artesa penden dos piedras circulares, sujetas á un eje horizontal, que las hace girar en sentido inverso, efectuando nueve ó diez revoluciones por minuto. Este es el molino. La pólvora se mezcla con una corta cantidad de agua puesta de antemano en el asiento de la artesa sujeta á la presión de las piedras, cuyo peso se calcula en 6 toneladas, resultando que en 4 ó 5 horas los ingredientes han sido sometidos á la acción de 10,000. Es por medio de este prolongado movimiento de presión, combinación y fusión de los ingredientes reunidos, como se obtiene una buena pólvora. Concluida esta operación, el pastel, en la misma forma en que sale del molino, pasa á una prensa dispuesta por dos planchas de cobre. Si ella es de las modernas de Bramah puede estarse seguro de que la masa se comprimirá mejor, con mas fuerza; que el pastel, por consiguiente, resultará mucho mas compacto. Este, al salir de la prensa, se le reduce á pedazos, golpeándolo con varillas de madera, y en ese estado se le traslada al granero para comenzar la granulación, que se efectúa colocando los pedazos en los tamices de piel de res, preparada como el pergamino y perforada con cavidades de un diámetro de  $\frac{2}{16}$  de pulgada. Estos tamices se hallan divididos en secciones de 20 á 30, sujetos á un mismo aparato movido por una manípula de seis pulgadas, dos piezas de madera de gaiac (*lignum vitæ*) con el diámetro de dos pulgadas, y otras dos de mas ó ménos espesor, que se colocan en cada uno de los tamices sobre los fragmentos del pastel. Puesta la maquinaria en rápida mocion, estas piezas, llamadas bolines, chocando á uno y otro lado de los tamices, impulsan los fragmentos hácia las cavidades en pedazos pequeños

de diferentes tamaños, precipitándolos sobre el suelo de donde se les recoge y se les traslada á otros tamices de alambre mas finos, sujetándolos á la misma y última operación, cuyo objeto es segregar el polvo y clasificar el grano. Un solo hombre puede á la vez manejar dos tamices á un mismo tiempo, con solo dar vuelta á la manípula. Como se ha dicho ya, estos tamices dependen de un solo aparato suspendido sobre un arteson, y sujetos al cielo del granero por medio de cuatro cuerdas sólidas.

Después, los granos tienen aún que someterse al procedimiento del barniz por medio de la fricción recíproca en barriles cuya capacidad mide 200 libras, efectuando 40 revoluciones por minuto. Esto dura tantas horas cuantas se necesiten á fin de dar al grano un barniz brillante, que, en la opinión de algunos fabricantes, es nocivo, pues disminuye la fuerza de la explosión. Finalmente, la pólvora se pone á secar bajo una temperatura artificial y gradual de 140° Fahrenheit, y á continuación se le tamiza á fin de separar los últimos residuos del polvo, con lo cual solo resta empaquetarla segun las reglas mandadas observar por los gobiernos.

La pólvora fina, no empaquetada, es mas propensa á incendiarse que la gruesa, y, como se consume en menor tiempo y con mayor fuerza que esta, produce en el mismo período de tiempo efectos mas considerables; pero en grandes cantidades, ocupando, ó formando mejor dicho, un conjunto voluminoso, su misma velocidad disminuye su fuerza, condensando el aire que circunda la masa de fluido que, de este modo, tiene que limitarse. En cantidades pequeñas la proporción de la condensación no es tan aparente, y de aquí la razón por qué, con las armas portátiles, pueden obtenerse velocidades mas grandes que con las piezas de artillería.

Existen opiniones divergentes en cuánto á la fuerza

proyector de la pólvora. El Dr. Ure dice: " Si inquirimos como debe producirse el volúmen máximo gaseoso de la reaccion química de los elementos del nitro sobre el carbon y el sulfuro, encontraremos que es debido al engendro del óxido carbónico y el ácido sulfúrico, con la segregacion del nitrógeno . . . Esto es muy óbvio; cuánto mas sulfuro haya, mas ácido sulfúrico tiene que producirse y menor tiene que ser la potencia explosiva de la pólvora. Los experimentos lo han confirmado en Essone, donde la pólvora, con 12 equivalentes de sulfuro y 12 de carbon en 100 partes, no dió al proyectil de prueba el mismo empuje y el mismo alcance que la que solo tenía 9 de sulfuro y 15 de carbon. Esta propiedad conservadora es, sin embargo, de tanta importancia en los climas húmedos y en nuestras remotas colonias, que ella justifica un ligero sacrificio de fuerza."—"Cuando el volúmen se halla en estado de explosion, calcula el Dr. Hutton, aumenta á lo ménos ocho veces y de aquí su inmenso poder. La presion ejercida, si se halla en un estado de confinamiento, dependerá de las dimensiones del objeto que contenga el volúmen; así, no sería difícil obtener una presion mayor que la de la atmósfera, podemos decirlo sin temor, hasta la enorme suma de 4,000 libras por pulgada cuadrada."—La misma cantidad de pólvora, sujeta á una variedad de experimentos, difiere materialmente en sus resultados; pero, este es á la vez el solo medio por el cual podemos averiguar su poder, ó resistencia relativa. El Dr. Hutton, cuya autoridad en cálculos matemáticos es muy respetable, y cuyas opiniones en materias de esta naturaleza son incontrovertibles, establece 2,000 piés por segundo (con cañon) como la suprema velocidad (en el tiempo en que escribía) de un proyectil lanzado por la fuerza propulsiva de la pólvora.

Hemos dicho ya que el grano de la pólvora, en todas

sus aplicaciones á la carga de las armas, debe ser proporcionado al tamaño y calibre de estas; pues que si no contamos con la fuerza necesaria de celeridad para vencer la creciente resistencia de la columna de aire comprimida en el cañon, nos expondríamos al peligro de que este reventase con riesgo de nuestras vidas; miéntras que por el contrario, una juiciosa aplicacion de ese extraordinario poder, puesto á nuestra disposicion, contribuye tanto á nuestra seguridad, como á nuestro objeto. Una bala de mosquete puede ser lanzada por un tubo de media pulgada, en tanto que le apliquemos tanta pólvora cuánta sea necesaria para producir un gradual, aunque rápido poder creciente, capaz de impeler el proyectil fuera de los límites del tubo.

El nitro no es la única sal que se ha empleado en la manufactura de la pólvora: su cantidad ó proporcion puede disminuirse, ó suplirse del todo con otra combinacion elemental nombrada *clorato de potasa*. La granulacion, propiamente comprendida, es un punto equivalente al conocimiento químico ó mecánico en la manufactura de la pólvora. Teníamos una gran ansiedad de ponernos al corriente de sus detalles y hemos recorrido con este objeto, á nuestra satisfaccion, las fábricas mas célebres y acreditadas del continente europeo, y bien que no seamos del todo competentes para aventurar una calificacion en tan delicada materia, permítansenos decir, sin embargo, que en verdad mucho hemos tenido que admirar, y mucho tambien hemos encontrado digno de nuestra preferencia en las fábricas de Inglaterra dirigidas por los Sres. Pigon y Wilks, Curtis y Harvey, Lawrence é hijo y John Hall é hijo. En todos estos establecimientos, la granulacion está sujeta á cinco tamaños sobre las bases referidas ántes, es decir: al n.º. 2 se le hacen contener dos cantidades del n.º. 1; al n.º. 3



tres cantidades y así progresivamente, siendo de absoluto rigor que estos diferentes tamaños sean producidos por un mismo pastel que conserva, por consiguiente, la misma condensacion ó gravedad específica. En todos los experimentos de comparacion, el peso, condicion *sine qua non*, debe ser igual en todas las pólvoras, de otro modo la comparacion sería inútil. Las fábricas inglesas han llenado todos los requisitos que se requieren para producir un grano que reuna estas importantes condiciones militares: creciente poder mortífero; disminucion considerable de retroceso; seguridad del arma y del individuo. Bajo tales principios, lo repetimos: damos nuestra preferencia á las fábricas inglesas sobre todas cuantas hasta hoy hemos visto, así como en último término ponemos las de los Estados Unidos, á excepcion de la de Kentucky.

*Pólvora de algodón.*—Esta pólvora no es moderna del todo, pues lleva años de ser conocida en el mundo, habiendo atraído alguna atencion tan solo como curiosidad, pues su fuerza proyectil no ha llegado á merecer ninguna reputacion. Su preparacion se efectúa poniendo el algodón, por algunos minutos, en una mixtura de ácidos nítrico y sulfúrico, secándose, despues de bien bañado en esta composicion, por medio de un moderado calor. Químicamente consiste de los elementos esenciales de la pólvora, carbon, nitrógeno y oxígeno, con otro gas elástico, el hidrógeno. El carbono en las fibras del algodón, presenta á la accion de la llama una superficie mas extendida en un pequeño espacio, y la explosion se semeja á la de la pólvora de grano, sin ser tan instantánea. En cambio es mas inflamable, debiendo á esto su propension al retroceso. Como un agente proyectil sería inútil emplearla, por su impotencia para poner en mocion un cuerpo pesado. Debe cuidarse mucho de no usar esta pólvora

como un objeto de recreo, pues no son pocos los accidentes desgraciados debidos á la facilidad con que se inflama, bastándole para ello el simple calor del sol ú otra causa insignificante.

Desde el año 1858, y debido á la perseverancia de Mr. Prentice, este artículo ha sido grandemente mejorado y mejor adaptado á las armas de caza. La carga se incluye en cubiertas de goma-elástica ó batihoja para preservarla de las influencias atmosféricas, que rebajan en gran parte su fuerza, si no es que la nulifican del todo. Pero, á pesar de cuánto se ha impendido para utilizarla con verdadera ventaja, creemos que aún queda por corregir su principal defecto, el de su propiedad inflamable, que siendo excesivamente rápida, ejerce un extra-poder sobre la cámara del fusil, lo cual es en extremo peligroso. Si por algun medio se lograra disminuir su combustion, igualando su fuerza en la extension mas larga del cañon, mucho se habría adelantado con esto en la vía de su perfeccionamiento. Ella posee sus ventajas, por otra parte, tales, como la ausencia del humo y la limpieza, pues no deja trás sí vestigio alguno.

El siguiente artículo de la *Revista militar de Londres*, que insertamos á título de instruccion, explica mejor la naturaleza de esta pólvora, refiriéndose á los experimentos conducidos por el profesor Abel en el arsenal de Woolwich:

“Mr. Abel, despues de exhibir un extracto de las varias y contradictorias aserciones de diferentes observadores, en cuánto á la estabilidad del piroxilino bajo diversas condiciones de la temperatura, exposicion á la luz, humedad, &c., procedió á detallar los experimentos conducidos bajo su inspeccion en el arsenal de Woolwich. Sus conclusiones pueden resumirse así: La pólvora de algodón bien seca mantiene su estabilidad en la oscuridad,