

para limpiar el arma. Sus inconvenientes son: 1º El escape de los gases. 2º Facilidad de que se desprenda el capsul por la inversion de la chimenea. 3º Riesgo de que las municiones se disipen pronto, á consecuencia de la rapidez de la carga.

8º *Sistema de ahuja de Dreyse.*—Las armas de este sistema son: el rifle de la infantería prusiana; la carabina de los cazadores prusianos y de los tiradores de la guardia real. Esta arma se carga por la recámara: la expansion del proyectil se verifica al pasar la bala por el cañon, cuyo calibre es menor que el de la cámara. Sus ventajas son: 1ª Rapidez del fuego. 2ª Desahogo en el método de la carga, en todas circunstancias. 3º Suma precision á distancias cortas. Sus inconvenientes: 1ª Dificultad en el ajuste y preservacion de sus diversas partes. 2ª Propension de la ahuja á doblarse ó enmohecerse. 3ª Susceptibilidad, aunque no muy frecuente, de que falle el tiro, y la necesidad consiguiente de remover el cartucho fallido, sustituyéndolo con otro. 4ª Peligro, durante el transporte, de las municiones y de que la composicion fuminante se una con la carga. 5ª Imposibilidad de aplicar al arma otro cartucho que no sea el suyo especial.

CAPITULO XII.

CARTUCHOS DE INFANTERÍA.—DIFERENCIAS EN LOS ELEMENTOS COMPONENTES DE LA CARTUCHERÍA.—BALAS HUECAS EXPLOSIVAS.—FUEGO INCIERTO DE LA INFANTERÍA.—PÉRDIDAS EN LAS GRANDES BATALLAS DEL SIGLO.—DEFINICION GENERAL DE LA EFICACIA DEL FUEGO.—ALCANCE.—PENETRACION.—DEFINICION Y EXPRESION DE LA RAPIDEZ DEL FUEGO.—DIFERENCIA DEL TIEMPO EMPLEADO DURANTE EL FUEGO POR COMPAÑÍAS, FILA Ó TIRADORES, Y MANERA DE CORRERLA.—EFICACIA COMPARATIVA DEL FUSIL DE ALMA LISA CON LA BALA ESFÉRICA Y DEL RIFLE CON LA HUECA

Raras son las armas de infantería con las cuales no sea indispensable el uso del cartucho, pero en la mayor parte de los modernos se advierte una separacion entre la pólvora y la bala. Ejemplos: 1º la carabina de espiga de Holanda, cuya bala lleva un hilo en grasado al rededor de la canal. 2º la carabina de espiga prusiana, que se halla en el mismo caso de la anterior, con la diferencia de que la grasa cubre todo el proyectil, ó la mayor parte. 3º La carabina rusa de dos canales. 4º La carabina sarda de los *bersaglieri* cuyas balas, á veces, llevan una cubierta lijera sujeta por un hilo engrasado. 5º La carabina federal suiza y la de Wurtemberg, cuya bala, lo mismo que la de los *bersaglieri*, se halla envuelta y ligada en la misma forma.

En quanto á los cartuchos embalados, todos se componen de una cubierta de papel, conteniendo á la vez la pólvora y la bala, pero no el capsul, que se lleva por separado. Muchos son los esfuerzos que se han hecho para sustituir el papel con otro material, la piel de cabra, por ejemplo; pero la experiencia no ha sancionado la utilidad de esta sustitucion, cuyo resultado práctico ha sido una enorme aglomeracion de escorias en el interior del arma. Los esfuerzos para combinar el capsul, ó

composicion fulminante, con el cartucho de papel, tampoco han producido ningun éxito satisfactorio, porque no ha podido descubrirse el medio mas seguro de evitar la explosion accidental. Se ha decidido, pues, que es indispensable llevar por separado los fulminantes. Los ingleses se han ocupado durante mucho tiempo de experimentar el cápsul de guta-percha, sistema Eley, el famoso fabricante de cartuchos de largo alcance para las armas de caza, que al principio fueron desechados, pero que mas tarde se admitieron en la escuela de armas de Hytne para someterlos á nuevas pruebas. La gran ventaja del sistema, segun el inventor, consiste en la proteccion de la pólvora contra la humedad procedente de la chimenea; sin embargo, nunca llegó á probarse la superioridad de tal cápsul respecto de los de cobre.

El método observado en la confeccion de la cartuchería es comun á todas las naciones: un cilindro de madera en el cual el papel recibe la forma del cartucho, sin mas diferencia que unos lo cierran de un modo y otros de otra, sea ligándolo, ó poniendo dentro de él un segundo cartucho, á fin de separar completamente la bala de la pólvora y obtener una solidez de construccion á toda prueba. Los cartuchos se dividen en dos clases: primera, aquellos en que el proyectil se haya en contacto con la pólvora, ligado arriba ó abajo con un hilo. Tales son los cartuchos de la carabina belga de espiga, en los cuales el papel concluye al principio de la bala, sujeto á la primera canal por un cordon sólido.

El cartucho de Hanover es el mismo de Belgica, sin mas diferencia que el dobléz de la cabecera se divide en dos mitades cayendo á uno y otro lado. Los cartuchos de Mecklenburg y Oldenburg, aunque elaborados bajo los mismos principios, difieren en sus detalles; el papel recibe la forma en un molde tron-cónico, pegándose con

cola ó engrudo la extremidad pequeña: luego se introduce la pólvora y en seguida se inserta la bala sujetándola con un hilo. Para cargar se introduce el cartucho intacto, el cual se rompe al chocar con la espiga por la presion que recibe del atacador. El cartucho sajón se liga arriba del cono. Los cartuchos de Noruega y Suecia se ligan tambien al derredor de las canales del proyectil, engrasándose la parte inmediata á él. La segunda clase de cartuchos es la que describe el método de la *separacion* entre la pólvora y el proyectil; esto se practica de diversas maneras, siendo la mas complicada la del rifle prusiano de retrocarga. Obsérvase en este cartucho la peculiaridad de que la *composicion fulminante* forma parte de él. La pólvora se separa de la bala por medio de un cilindro de papel comprimido, abierto en la extremidad próxima al proyectil al cual sirve de base. El cartucho contiene además una cavidad destinada al depósito del mixto explosivo, que al choque de la ahuja determina la descarga.

El método mas sencillo es el usado en Baviera, que consiste en ligar los cartuchos arriba de la bala, aislándola completamente; y con poca diferencia el de la carabina austriaca es el mismo con el aumento del cápsul que pende de un hilo. Otro de los métodos de la separacion de la bala y el mas usado con la de cavidad, fué el que primero se adoptó en Francia, consistiendo en la reunion, al papel, de un pequeño rectángulo de carton, al tiempo de formar el cartucho en el cilindro de madera, plegando encima y dentro del hueco del molde el papel sobrante; en seguida se deposita la bala con la punta del cono vuelta hácia arriba, luego la pólvora dando al papel la forma de un *trapezoide* al plegarlo en la boca, con lo cual, y la grasa que se aplica á la parte cilíndrica de la bala, se termina la operacion. Este método

es igual, en todos sus detalles, al de los cartuchos del rifle inglés de Enfield, de las nuevas armas rayadas de Austria, de los rifles de Baden, de Bélgica, de Dessau y carabina de espiga rusa, sin mas diferencia, en esta última, que el carton no tiene mas objeto que aumentar la solidez, conservándose las ligaduras del proyectil arriba del cono y al rededor de la canal.

Los cartuchos de la nueva carabina sarda y de los cazadores suizos, son tambien semejantes al del método francés, pero en este último se suprime el uso del carton.

Además de los métodos descritos, la Prusia ha adoptado un cartucho para las balas horadadas de mosquete, cuya construccion, en parte, se efectúa por maquinaria. La separacion de la bala y la pólvora consiste en un *sabot* de papel *maché* comprimido á máquina, á fin de ajustarlo á las canales; otra máquina pequeña amolda el papel al derredor de la base del cono de la bala, por medio de unas picaduras semejantes á las de los sellos postales, con el objeto de facilitar la rotura regular del papel en esa parte, al introducir la bala en el cañon.

Los ingleses han inventado tambien una maquinaria para la fabricacion de sus cartuchos; la máquina funciona sobre el papel cuando este se halla todavía en estado de pasta, formando los cartuchos de una sola pieza, cerrada una de sus extremidades. Hay dos tamaños diferentes: el destinado á la pólvora es el mas pequeño; este se incluye en el otro que contiene el proyectil, cerrándose ó plegándose la parte opuesta en la forma ordinaria. Aunque adoptado el principio de esta construccion, la máquina no llegó á producir ventajas considerables en cuanto á brevedad, ó economia de tiempo. El danés es el único cartucho, en Europa, dotado con dos balas: él mereció las recomendaciones del mariscal

Bugeaud y fué experimentado con regular éxito en la escuela de armas de Saint-Omer.

Los Estados Unidos usaron en otro tiempo cartuchos con bala y 3, 9 y hasta 12 perdigones; pero esta carga solo es aplicable al fusil de alma lisa y de ningun modo á las armas rayadas, por lo cual cayó en desuso al abolirse el sistema liso. Las municiones de los Estados Unidos, hoy, son en todo semejantes á las europeas en sus distintas variedades.

Diferencias en los elementos componentes de la cartuchería.—Habiendo hecho mérito de los diferentes métodos relativos á la preparacion de los cartuchos en Europa, diremos algo acerca de la variedad de sus elementos constitutivos. La tabla siguiente muestra, al primer golpe de vista, las diversas pólvoras usadas por los ejércitos continentales:

NACIONES.	PÓLVORA DE CAÑON.			PÓLVORA DE FUSIL.		
	Salitre.	Carbon.	Sulfuro.	Salitre.	Carbon.	Sulfuro.
Austria.....	70.00.	17.00.	16.00.	75.50.	13.20.	11.30.
Baviera.....	76.00.	13.00.	11.00.			
Inglaterra.....	75.00.	12.50.	12.50.	75.50.	13.20.	11.30.
	75.00.	15.00.	10.00.	75.50.	14.50.	9.00.
Francia.....	75.00.	17.00.	8.00.	88.00.	12.75.	9.00.
	76.00.	14.50.	9.50.	78.00.	13.50.	9.00.
Hanover.....	75.00.	12.50.	12.50.	75.50.	13.20.	11.30.
Electorado de Hesse.	71.20.	18.00.	10.80.	“	“	“
Gran Ducado de Hesse	73.40.	13.30.	13.30.	“	“	“
Holanda.....	74.40.	15.00.	10.60.	73.70.	15.60.	10.70.
Portugal.....	70.00.	16.00.	14.00.	“	“	“
Prusia.....	75.70.	13.00.	10.70.	“	“	“
Rusia.....	75.00.	13.50.	11.50.	“	“	“
	71.00.	17.50.	11.50.	80.00.	11.30.	8.70.
Sajonia.....	75.00.	15.00.	10.00.			
España.....	75.50.	16.30.	8.20.	76.50.	13.00.	10.50.
Suecia.....	76.50.	12.70.	10.80.	75.50.	13.20.	11.30.
Suiza.....	75.00.	16.00.	9.00.	76.50.	13.00.	10.50.
Wurtemberg.....	76.00.	14.00.	10.00.	76.50.	13.00.	10.50.
	75.00.	13.00.	12.00.	74.50.	14.80.	10.70.

La pólvora presenta una enorme variedad en sus proporciones relativas y sus ingredientes. La manera de fabricarla es comun á todas las naciones.

Hay dos métodos para la elaboracion de los proyectiles; á *molde*, ó *por la presion*. El segundo es el observado en Inglaterra desde 1838, lo mismo que en los otros Estados de Europa, excepto Francia. El primero es mas lento y produce una bala ménos homogénea. Con la presion se obtiene la perfeccion que la maquinaria da al proyectil, pero no siendo fácil transportar la máquina, la operacion no es practicable para los ejércitos en campaña. El método en la fabricacion de los cápsules, tambien es comun á todas las naciones. En Francia, Bélgica, Inglaterra, Prusia y los Estados Unidos se emplea el sistema mecánico, cuyos detalles son tan sencillos, que solo se necesitan unos cuantos hombres para vigilar y proveer la máquina con los materiales necesarios, resultando de la operacion los cápsules mas perfectos.

Balas huecas explosivas.—Antes de terminar este capítulo, diremos unas cuantas palabras con referencia á las balas explosivas, rara vez empleadas, no obstante los útiles servicios que han prestado en circunstancias particulares. Sería difícil acertar con el verdadero autor de este sistema. El capitán Norton, en Inglaterra, y Delvigne, en Francia, fueron los primeros que, con este proyectil, comenzaron los experimentos que tanto atrajeron la atencion pública en cierta época. El método de Delvigne consiste en una bala cilindro-cónica que lleva en si misma el combustible; un tubo atornillado en la cavidad recibe en su extremidad un cápsul, cuyo estallido se efectúa al choque de la bala sobre un objeto. El autor obtuvo el mismo resultado colocando en el eje de la bala una ahuja, en la cual reposa el cápsul, oprimido á su vez por los filos de la cavidad que lo sostienen con

firmeza. El uso del tubo daba la gran ventaja del transporte de las municiones, sin peligro, pues el cápsul podia aplicarse hasta el momento de hacer fuego. Este es el sistema mas adaptable á la bala acanalada experimentada por Minié en Vincennes.

El general Jacobs, del ejército de la India, emprendió no ha mucho tiempo una larga série de experimentos con la bala explosiva de su invencion, adaptándola al uso del arma que lleva su nombre.

Anexo á este proyectil se halla un tubo de cobre conteniendo el mercurio fulminante, ó pólvora ordinaria, con el cápsul al frente, el cual estalla al chocar la bala sobre cualquier objeto. En 1847 se efectuaron varios experimentos en la escuela de armas de Enfield; y en el curso de ellos el general Jacobs probó la eficacia de su proyectil á 2,000 y 2,400 yardas, disparando sobre dos cajas grandes llenas de materias combustibles. Sobre paredes de ladrillo á la misma distancia el efecto no fué ménos eficaz, pues la explosion en el interior deterioró una gran parte de los muros. En Baden y Wurtemberg se han adoptado una especie de cohetes incendiarios, que se disparan con una arma lo mismo que los proyectiles ordinarios: su forma consiste en un tubo de cobre prolongado, que aumenta su peso y su empuje á gran distancia.

Fuego incierto de la infantería.—La falta de precision en el fuego ha sido el constante reproche contra la infantería. Durante las guerras de la revolucion francesa y del primer Imperio, segun Gassendi, general francés de artillería, la infantería disparaba tres mil cartuchos por cada hombre muerto ó herido del enemigo. Decker, general prusiano, y uno de los mejores escritores militares de Alemania, estima en 10,000 cartuchos el consumo de municiones equivalente á cada enemigo muerto,

ó herido, en accion de guerra. En la batalla de Vitoria, por ejemplo, se supone que cada adversario fuera de combate costó á los ingleses 800 disparos de fusil. Un oficial inglés asienta, que en la batalla de Churubusco (Méjico) el fuego de los mejicanos equivalió á 700 disparos por cada americano muerto ó herido, y el de los americanos á 125 en los mismos términos. Estos diversos cómputos pueden ser más ó ménos inexactos; sin embargo, ellos prueban que el fuego de la infantería es algo mas incierto de lo que se cree generalmente. Muchas causas conspiran en el combate contra la precision del fuego: su rapidez, la excitación, la dificultad en apuntar segun las reglas del tiro, sea á causa del polvo ó de las nubes de humo, ó por obedecer al instante la voz de mando; la falta de fijeza en el alíneamento por la presion de las filas de uno á otro costado, del frente á retaguardia ó vice-versa, y mas que todo por la ocultacion del enemigo tras de sus obras de defensa, ó los pliegues del terreno. Otra causa que no debe olvidarse es, la de comenzar el fuego á una distancia superior al alcance de las armas.

Los adelantos de estas han influido de una manera visible en los efectos destructores del fuego de la infantería. Hoy seria difícil encontrarse en presencia del enemigo á una distancia superior á la del empuje del sistema rayado de la época, y muy raro el caso de comenzar el fuego mas allá del alcance reconocido, el cual, reunido á la precision, inspira mas confianza en el individuo, que, á largas distancias, no dispara al acaso, sino á un objeto determinado, con la ayuda de la mira de elevacion. A cortas distancias, conociendo el poder del arma, se hace fuego con mas calma, sangre fria y certeza, ventajas incompatibles con el sistema de alma lisa. Al arma moderna se debe tambien esto: que el soldado de infantería ocupado en asestar la puntería y en acomodar

la mira á una graduacion adecuada al caso, se desentien- de del peligro, preocupada como debe estar su imagina- cion en el efecto del tiro próximo á disparar, lo cual le coloca, sin apercibirse de ello, en la condicion moral atribuida á los artilleros, cuya proverbial presencia de ánimo se atribuye á su constante tarea en apuntar con calma y método sus cañones. El considerable aumento en el alcance y la precision del arma rayada, así como la confianza que por tales circunstancias inspira al soldado, hacen que el fuego de la infantería, hoy, sea mas certero á la vez que de ménos duracion, comparado con el del armamento antiguo; de tal modo, que cada adversario muerto ó herido no tendrá ya de costo, como en otros tiempos, el equivalente de su peso en plomo, ó de hierro en la proporcion de diez tantos mas, si se trata del fuego de artillería. Hay aún otra razon, acaso la mas impor- tante de todas: que los estragos son menores, porque las ventajosas condiciones del armamento han cambiado ca- si del todo el arte de combatir, las maniobras son mas rápidas y el desenlace de la lucha, naturalmente, se ob- tiene en ménos tiempo, resultando de esto una gran eco- nomía de sangre, municiones y transportes. Las guer- ras posteriores á la abolicion del fusil de piedra y alma lisa comprueban esta verdad, como lo demuestra la siguiente tabla comparativa de las grandes batallas libra- das en el siglo actual.

Cifras de las pérdidas sufridas por los combatientes en las grandes bata- llas del siglo:

Fusil de piedra de alma lisa.	{	Austerlitz.—	Fusil de piedra de alma lisa.	{	Borodino.—
		Franceses..... 90.000.			Franceses..... 125.000.
		Austro-Rusos. 170.000.			Rusos..... 250.000.
		Muertos y heridos. 23.000			Muertos y heridos... 80.000
Fusil de piedra de alma lisa.	{	Jena.—	Fusil de piedra de alma lisa.	{	Leipzig.—
		Franceses..... 100.000.			Franceses..... 150.000.
		Prusianos..... 200.000.			Aliados..... 280.000.
		Muertos y heridos. 34.000			Muertos y heridos... 50.000
Fusil de piedra de alma lisa.	{	Wagram.—	Fusil de piedra de alma lisa.	{	Waterloo.—
		Franceses..... 150.000.			Franceses..... 68.000.
		Austriacos..... 180.000.			Ingleses..... 67.000.
		Muertos y heridos. 24.000			Muertos y heridos... 14.000

Fusil rayado.	{	Solferino.—Franceses y sardos.....	185.000.
		Austriacos.....	271.000.
		Muertos y heridos.	27.000.
Sistema rayado de retrocarga.	{	Gravelotte.—Franceses.....	150.000.
		Prusianos.....	210.000.
		Muertos y heridos.	38.000.
		Sedan.—Franceses.....	140.000.
		Prusianos.....	190.000.
		Muertos y heridos.	23.000. ;

Hemos considerado hasta aquí el rifle, manejado individualmente; pero deseando **no** limitar á solo esto el resultado de nuestras investigaciones, creemos de la mas alta importancia dar á conocer los efectos de esa arma en manos de un cuerpo más ó ménos numeroso, como una compañía ó batallon, por ejemplo, obedeciendo las órdenes de su jefe y efectuando los diversos fuegos prescritos por las tácticas. Al efecto y á fin de comparar al mismo tiempo el fusil rayado con el de alma lisa, suponemos dos fracciones iguales de hombres, con una instrucción igual en el manejo de las armas, una de ellas armada con el fusil rayado y la otra con el liso, y cada uno de estos sistemas con sus municiones propias, es decir: la bala hueca el primero y la esférica el segundo. Luego comparemos los resultados y deduzcamos de ellos cual de dichas armas es la superior, y que especie de los tres fuegos de *compañía, fila ó tiradores* es el mas efectivo, á fin de darle la preferencia en una contingencia dada. Adviértase desde luego, que este estudio comparativo de ámbas armas es muy interesante; pero como á él se adhieren cuestiones tácticas de la mas alta importancia, es necesario buscar con empeño la solución á la cual son debidos los cambios efectuados en el arte moderno, que, mas que todo, ha tenido que considerar la *precision susceptible de las armas á distancias prodigiosas*.

Definicion general de la eficacia del fuego.—El objeto principal de las descargas cerradas, es inutilizar el mayor número de hombres del enemigo en un tiempo dado,

y en esto consiste la *eficacia* del fuego, que siendo un excelente término de comparacion para computar relativamente las diferentes clases de fuegos y armas, necesita definirse en cuanto al modo de aplicarlo, expresando en números el medio mas adecuado de someterlo al cálculo de la precision de una arma.

Es evidente, despues de la definicion dada, que de la *eficacia del fuego* depende su *precision, alcance y penetracion*, como tambien, en gran parte, de la *rapidez*. Supongamos dos armas de una precision desigual, disparando á la misma distancia sobre el mismo blanco. De un número igual de tiros el arma mas precisa pondrá en la placa una fraccion mayor; pero si ella, por casualidad, requiere mas tiempo para cargar y disparar que la otra de inferior precision, ésta, durante el mismo tiempo, disparará mas tiros, compensándose por ese medio de la inferioridad de su precision. Prescindiendo del considerable consumo de municiones que, en este, caso requiere el arma de precision inferior, bajo tales circunstancias alcanzaria una *eficacia igual*, sino superior, á la de otra. La *eficacia*, pues, depende directamente de la *precision, alcance, penetracion y rapidez* del fuego; pero la *precision* depende de la *distancia* y de las *dimensiones del blanco*, cuyas dos circunstancias deben considerarse comprendidas en la definicion de la *eficacia del fuego*.

Expliquemos ahora como se representan esas varias expresiones en el elemento *de la eficacia*.

La *precision* figura ordinariamente en una de las proporciones de que se ha hablado ántes, y mas en lo general en la del *tanto por ciento* de la totalidad de los tiros disparados.!

El *alcance* es el número *máximun* de yardas que recorre el proyectil. Esta expresion, siempre mayor que la de la distancia en que el proyectil pierde su *precision*,

se considera tan solo en este límite al computar la *eficacia* del fuego, por lo que es inútil considerarla mas allá de tal intervalo.

Penetracion.—Esta se toma en el sentido neto, militarmente hablando; es decir, su efecto sobre cuerpos sensibles, como son los hombres y los caballos, en que el proyectil produce la destruccion deseada. El objeto importante, en realidad, no es matar, sino herir, ó en términos mas propios, *poner fuera de combate*. Es suficiente, pues, que la bala conserve su fuerza de *penetracion* á una distancia en que les vestidos del individuo, ó los arreos del caballo, no puedan neutralizar su efecto. Los experimentos hechos con la bala esférica y la hueca han demostrado, que computando la eficacia comparativa de ámbas, es inútil calcular la *penetracion*.

Definicion y expresion de la rapidez del fuego.—Importa conocer, definir y representar esta cantidad. *Por rapidez del fuego debe entenderse el número de balas que un hombre puede disparar en un minuto.*—El número es, en general, una fraccion; para obtenerla, se debe observar en un reloj, bien regulado, la duracion del fuego. Si es por *compañía* se computa el tiempo desde la voz *carguen* hasta la de *alto fuego*: si de fila, ó tiradores, se cuenta desde la voz *romper el fuego* hasta que cesa. Se cuentan cuidadosamente las balas consumidas durante el tiempo de la observacion, y del número de ellas se deduce por la regla de tres la cantidad

$$X = \frac{C}{HT}$$

H	:	1	::	C	:	X
T	:	1'	::	X'	:	X
HT	:	1	::	C	:	X

disparada por un *hombre en un minuto*. H es el número de hombres, C el de las balas disparadas y T el tiempo observado. Este número X sirve para comparar la *rapidez del fuego*, de una arma, ó de una *especie de fuego*, con otra arma ú otra especie de fuego diferentes; pero cuando se desea calcular solamente la *eficacia del fuego*, es innecesario hacer por el tiempo observado la transformacion que antecede. Su valor tomado sobre el terreno basta en este caso.

Las dos últimas expresiones de las cuales depende la *eficacia del fuego* son: la *distancia* y el *tamaño del blanco*. Cada una de ellas da un valor particular á este elemento.

Una definicion más exacta de la eficacia del fuego.—La *eficacia del fuego* debe calcularse por cada *distancia* en particular y por las *dimensiones de un blanco ú objeto dado*: en estos casos depende solamente de la *precision* y de la *rapidez del fuego*, lo cual requiere una expresion y una definicion exactas; porque, si designamos como *eficacia del fuego* la *fraccion de balas que un hombre puede poner en un blanco, ú objeto de dimensiones dadas, y el fuego á cierta distancia durante un minuto*, bastará multiplicar la cantidad que sea por el número de hombres presentes y la duracion del fuego, para obtener la *eficacia*, tal como se ha definido ántes. Además, como esa cantidad depende de la *precision* y *rapidez* del *fuego*, ella representa la verdadera expresion de la *eficacia* buscada. Para obtener su valor numérico se cuenta el número B de balas puestas en el blanco durante el tiempo de fuego T, y de la regla de tres obtendremos

$$X = \frac{B}{HT}$$

H	:	1	::	B	:	X'
T	:	1'	::	X'	:	X
HT'	:	1'	::	B	:	X

La cantidad desconocida X indica el número de balas colocadas en el blanco por un hombre en un minuto, representando la *eficacia del fuego* y su valor

$$\frac{B}{HT}$$

a expresión de esta *eficacia*.

Deben calcularse ordinariamente hasta tres decimales, á fin de poder aplicar con prontitud los resultados obtenidos por un hombre en un minuto, ó una compañía de cien hombres en diez minutos. Si v. g. O^B 825, representa la eficacia de un arma, 395^B será la del fuego en diez minutos por cien hombres, es decir: el número de balas puestas en el blanco por cien hombres en diez minutos. Se ve por esta expresión, que se puede comparar la *eficacia* de las diferentes especies de fuego, ó de las diferentes armas con el mismo fuego, á una distancia dada y sobre un mismo blanco. Para esto bastará contar con cuidado en cada fuego el número de hombres, el de balas señaladas en el objeto y la duración, anotando á la vez la distancia y las dimensiones del blanco.

Diferencia del tiempo empleado durante el fuego por compañías, fila ó tiradores, y manera de corregirla.— Los resultados obtenidos por las operaciones que anteceden son muy exactos, cuando solo se desea comparar las armas, ó las diferencias del fuego, siendo este de una misma especie; si se quiere establecer esa comparación con especies distintas de fuego la exactitud es impracticable,

pues en el de compañía el tiempo se cuenta desde la voz *carguen* hasta la de *alto el fuego*, dada en el acto de hecha la última descarga. Se vé por este ejemplo, que la duración de ese fuego, tal como se calcula, es demasiado tardía, por el tiempo que requiere desde la primera carga. En el de fila, ó tiradores, el tiempo se cuenta desde la voz *romper el fuego*, hasta la de *alto*: Como la primera carga se ha hecho con anticipación, el tiempo empleado en ella no se incluye en el de la observación; pero á la voz de *alto el fuego*, aun queda un cierto número de armas sin descargar, que han sido cargadas durante el tiempo observado y que aumentan este tiempo con el requerido para la introducción del cartucho. La experiencia ha demostrado que, en general, la mitad de las armas se hallan en esta condición después de suspendido el fuego; así pues, la duración de los fuegos de *fila* y de *tiradores* aumenta con el tiempo necesario para cargar la mitad de las armas, ó con la mitad del que se requiere para cargarlas. Resulta de esto, que el tiempo empleado en el fuego por compañía excede en gran proporción al que se necesita para cargar las armas; que en el de fila y tiradores es doble, y que el de compañía supera en una mitad al de fila y tiradores, cuyo verdadero valor se obtiene por medio de una sustracción. Así, por ejemplo; si T es el tiempo transcurrido, y n el número de fuegos ejecutados,

$$\frac{T}{n}$$

será el término medio de un fuego, ó casi lo mismo, es decir, el tiempo empleado para cargar;

$$\frac{T}{2n}$$

será (duracion media) el que debe sustraerse de T, de modo que el que hay que calcular es

$$T = T'' - \frac{T}{2n}$$

resultando T la totalidad del tiempo en el transecurso de la observacion. Para corregir esta operacion, basta contar el número de fuegos durante el tiempo de su ejecucion.

Eficacia comparativa del fusil de alma lisa con la bala esférica y el rifle con la hueca.—En 1851 se hicieron varios experimentos en Vincennes, para probar la eficacia de los diferentes fuegos de compañía y tiradores y la relativa del arma lisa y la rayada á varias distancias, la primera con la bala esférica y la segunda con la hueca cilindro-cónica, resultando que el fuego de tiradores fué más efectivo que el de fila, y éste, á su vez, más que el de compañía. Esta notable diferencia nada tiene de sorprendente, si se atiende á que el tirador se encuentra en una posicion más despejada, libre del humo, del contacto con las hileras y de la voz de mando; ventajas todas de que carece el fuego de fila, en el cual el soldado se ve constantemente embarazado para apuntar con propiedad y conservar su posicion, y en el de compañía la necesidad de obedecer la voz de mando no da tiempo para corregir la puntería, obligando al individuo á tirar del llamador repentinamente, y, en lo general, con un sacudimiento que estravía el cañon del arma. Comenzando con el fuego por compañías y concluyendo con el de tiradores, la eficacia de cada uno de ellos se halla más ó ménos en la proporcion de 2, 3, 4, manifestando, que para producir el mismo efecto en los diferentes fuegos, es necesario emplear números de hombres inversamente proporcionales á las fracciones precedentes ó, en otros términos: dos

hombres como tiradores producirán el mismo efecto que tres en fila; ó cuatro en la formacion de compañía.

Las consecuencias de estos experimentos se resumen como sigue: 1° En el fuego por compañía, á 154 yardas, el rifle con la bala hueca supera muy poco al arma lisa con la esférica. 2° A 218 yardas el rifle gana en la eficacia uno y medio tantos, y á 437, seis tantos. 3° Mas allá de 437 yardas, el arma lisa no tiene ni *precision* ni *penetracion*, á la vez que la rayada conserva una considerable *eficacia*. La eficacia relativa de las diferentes especies de fuegos dieron, como se ha indicado ántes, las proporciones de 2, 3, 4, en otros términos: 50 tiradores produciendo el mismo efecto que 75 en fila, ó 100 en la formacion de dos. La siguiente es la tabla que manifiesta los efectos comparativos de los experimentos hechos en Vincennes.

EFICACIA DEL FUEGO.	Dimensiones de la placu.		FUEGO POR COMPAÑÍA.		FUEGO DE FILA.		FUEGO DE TIRADORES.		PROPORCIONES.	
	Piés.	Ydms.	Fusil liso, bala esférica	Id. rayado, bala hueca.	Fusil liso id. id.	Id. rayado id. id.	Id. liso.	Id. rayado.	Fusil liso.	Id. rayado.
			Balas	B.	B.	B.	B.	B.	B.	B.
6½ X13.	164.	0.848.	0.760.	0.949.	1.100.	1.199.	1.506.	0.999.	1.122.	
6½ X13.	218.	0.529.	0.622.	0.658.	0.956.	0.799.	1.314.	0.662.	0.964.	
6½ X18.	437.	0.105.	0.387.	0.112.	0.468.	0.120.	0.876.	0.112.	0.677.	
6½ X25.	656.	...	0.277.	...	0.442.	...	0.450.	...	0.390.	
6½ X32.	874.	...	0.184.	...	0.259.	...	0.179.	...	0.207.	
6½ X38.	1.093.	...	0.115.	...	0.171.	0.143.	
PROPORCIONES.			0.494.	0.391.	0.573.	0.566.	0.706.	0.721.	0.591.	0.566.
EFICACIA DEL FUEGO.	6½ X13.	164.	1.301.	1.044.	1.642.	1.652.	2.280.	1.750.		
	6½ X13.	218.	1.338.	1.045.	1.613.	1.348.	2.213.	1.662.		
	6½ X18.	437.	1.291.	0.951.	1.806.	1.278.	1.933.	1.688.		
	6½ X26.	656.	...	1.041.	...	1.394.	...	1.698.		
	6½ X23.	874.	...	1.030.	...	1.385.	...	1.672.		
	6½ X38.	1.093.	...	1.014.	...	1.402.	...	1.640.		