

y á hacer poner en un cepo á los patricios hasta que fuesen juzgados. El proveedor de la armada, cuyo cargo duraba dos años, era cajero y pagador y castigaba á los oficiales que no cumplieran bien con su deber: se le podia considerar tambien como un inspector que el gobierno ponía al lado del almirante. Por último, el capitán del golfo, que mandaba la escuadra que guardaba el Adriático. El mando marítimo se confiaba siempre á los patricios y aun los grados inferiores; pero como la náutica perfeccionada redujo, como ahora las vemos, las construcciones navales, el servicio de las galeras como mas antiguo, aunque ménos útil, fué sin embargo el mas honroso.

» Para tener seguridad en los medios de armar con facilidad una escuadra, se habia determinado por una ley el contingente de hombres que debia suministrar cada provincia. De este modo podia salir en poco tiempo de los puertos de la república una escuadra de ochenta y cinco galeras y mas en los casos extraordinarios. Además habia un número determinado de galeras en que remaban forzados. Parece que algunas veces el mando de las galeras armadas era confiado en las colonias á los nobles de ellas.

» Se conservaban con prevision los buques del Estado: se mantenía exacta disciplina entre la multitud de operarios empleados en el arsenal; disfrutaban de privilegios y no podían salir de la capital sin permiso; pero eran gobernados con justicia, pagados puntualmente, y se cuidaba tanto de ellos y de sus hijos, que el gobierno tuvo siempre abiertos los arsenales para sus guardias mas fieles.

» En 1491 los Venecianos establecieron una magistratura para que cuidase de mejorar la artillería y una escuela de bombarderos, en la cual se daba pensión vitalicia de doce ducados al que ganase tres veces el premio en un año.

» Las naves venecianas se tenían por de doble duracion que las de los otros pueblos, ya porque los materiales fuesen mejores y mejor trabajados, ya porque en el arsenal habia mas de cien cobertizos, donde las naves estaban resguardadas de la lluvia y del sol, entre ellos ocho donde podían estar en el agua: es cierto sin embargo que eran oscuros, estrechos y estaban demasiado juntos, tanto que por falta de luz era preciso encender hachas; los operarios se estorbaban unos á otros, y poniéndose los braseros para calentar las tablas y la pez debajo de las naves, era expuesto que ocurriese una desgracia. En la época de las grandes guerras marítimas trabajaban en aquel arsenal sobre diez y seis mil personas: dos siglos despues apenas habia algunos centenares.»

» A esto añadiremos que en el arsenal de Venecia se construyó en el siglo XII una nave tan grande que nunca se habia visto igual en el imperio griego, y se defendió sola de una multitud de galeras griegas en el Helesponto. Otra, con la cual los Venecianos atacaron á Ancona,

tenia el castillo tan alto como las murallas de esta ciudad. En 1268 la *Rocaforte*, construida allí, tenia una quilla de 110 piés de anchura, 28 $\frac{1}{2}$ de ancho en la cubierta, y 40 de altura desde la popa hasta la cima del castillo: formó parte de la expedición de San Luis á la Tierra Santa (1).

Los Ingleses y los Franceses tuvieron entre sí terribles batallas, y en 1213 se encontraron con quinientas ó seiscientas naves de vela; en 1217 los Ingleses derrotaron la escuadra francesa aprovechándose del viento favorable y arrojando á esta cal pulverizada que quitó la vista á los enemigos, medio que prueba que el arte se hallaba en la infancia. Froissart al describir en 1372 el combate de la Rochela entre los Ingleses y los Galo-Espanoles, atribuye la victoria á los cañones que disparaban á la vez que otros proyectiles.

§ 41. NUEVO ARTE DE LA GUERRA. — ARMAS DE FUEGO.

Hemos expuesto en la Narración, libro XIV, capítulo 1º, cuanto sabemos sobre la introducción de las armas de fuego; resta informar al lector acerca de su naturaleza.

Las bocas de fuego se hacen de bronce ó de hierro fundido. Este último metal cuesta ménos; pero como es mas frágil, es preciso aumentar la materia; lo cual hace las piezas mas pesadas y difíciles de manejar; se reservan por tanto para las baterías de costa y para las naves. Siendo el bronce mas resistente, se pueden hacer mas ligeras las piezas, y además no se oxida y se gasta poco con el uso. En Francia se forman con cien partes de cobre y once de estaño. El hierro batido hubiera producido piezas mas sólidas, y mucho mas ligeras; pero en la construcción se hallaron tales dificultades que hasta ahora no se ha podido introducir esta mejora, reservada seguramente al porvenir.

Hay tres clases de bocas de fuego: cañones, morteros y obuses.

Los cañones arrojan balas rasas ó metralla: cuando se quiere usarlos para producir incendio, se cargan con balas rojas. El interior es un cilindro perfecto y el exterior un cono truncado con resaltes y muñones.

Los morteros arrojan proyectiles huecos llenos de pólvora, los cuales por medio de una nueva explosión revientan en el sitio donde caen. Tienen el interior mucho mas corto y en figura de campana, de modo que en el extremo inferior se reduce su hueco llamado *recámara* de forma cónica ó cilíndrica, donde se coloca la carga y cuyas paredes sirven para sostener la bomba. Como los morteros se disparan siempre en ángulo muy abierto, sus muñones no están colocados en el centro de gravedad como en los cañones, sino en la recámara. Se llaman pedreros unos morteros pequeños para disparar

(1) Venecia y sus lagunas, II, 122.

pedras á pequeñas distancias, como sucede durante los trabajos de un sitio.

Los obuses participan de la índole del cañón y del mortero: sus proyectiles se disparan casi como las balas; pero son huecos y revientan como las bombas: su parte interior termina en una recámara como los morteros; pero generalmente su forma se aproxima á la de los cañones (1).

Las primeras bocas de fuego no tenían calibre muy grueso, y eran tubos de madera ó de hoja de lata de mediano grosor reforzados exteriormente con cercos de hierro; pero la idea de sustituirlos en los sitios á las balistas y catapultas, hizo aumentar extraordinariamente sus proporciones. Por eso era preciso colocarlos fijos en alturas desde donde lanzaban piedras enormes. Dosecientas libras pesaban las balas disparadas por Mahomet II en el sitio de Constantinopla; Luis XI mandó fundir unas piezas del calibre de á 500, que tiraban desde la torre de la Bastilla hasta Charenton, y otras doce de á 45, á que dió el nombre de los doce pares de Francia. En tiempo de Francisco I eran aun comunes las piezas de á 50. Tales instrumentos debían producir mas espanto que daño; además de ser muy lenta su acción, y poco acertados sus tiros, era casi imposible trasportarlos. Se quería aumentar el terror que causaban

(1) *Encycl. nouvelle: Bouches à feu.*

llamándolos basiliscos, escorpiones, serpientes, dragones, etc. El edicto de Blois de 1572 redujo á 33 $\frac{1}{2}$ el calibre de las mayores piezas de los ejércitos franceses: Luis XIV le disminuyó, y fué de grande importancia la distinción que hizo entre el calibre de las piezas de sitio y las de campaña. En la guerra de los Siete Años, Federico II perfeccionó considerablemente las bocas de fuego, así como Gribeauval lo hizo en Francia. Los calibres de 12, 8 y 4 adoptados por el decreto de 1732 fueron los únicos que se conservaron; se aligeraron las piezas y se redujeron los obuses al calibre de 6 pulgadas; con ellos se hicieron las admirables guerras de la Revolución. En 1803 Napoleón substituyó á las piezas de 4 y 8 las de 6, con las cuales y con las de 12 conseguía sus famosas victorias. En 1815 fueron abolidas nuevamente las de 6 para adoptar las de 4 y 8. Las piezas de 16 y 24, los obuses de 8 pulgadas y los morteros de 8 y 10 sirven en los sitios, tanto para el ataque como para la defensa. En las guerras de montaña en Italia se emplearon piezas de á 3 montadas en carritos, y obuses de cuatro pulgadas que podían servir de morteros. La artillería de montaña espera muchas mejoras, debiendo contentarse por ahora con obuses de poco calibre y piezas trasportadas á lomo de mulos, que pesan solo 100 kilogramos y los proyectiles 4 hilógramos.

El siguiente cuadro presenta los calibres usados por las diferentes naciones:

Naciones.	Clase de las bocas de fuego.	Calibre.	Peso de la boca en libras.	Peso de la carga por bala ú obus.	Número de las balas.	Peso de cada una en onzas.	Hombres de servicio.	Caballos de tiro.	
Franceses.	Cañones de	12	1770	4	42	16	15	6	
		8	1165	2 1/2	95	7	13	4	
		6	760	2	42	10			
	Obuses de	6 largo	1770	3					
		6 corto	1340	1 1/2	60	8	15	6	
		5 2/3 largo	1165	2	70	4 1/2	13	4	
	5 2/3 corto	585	1	28	4 1/2	11	4		
Ingleses.	Cañones de	12 medio	1868	4	34	12	15	6	
		12 corto	1200	3	34	12	15	6	
		9 medio	1400	"	"	"	"	"	
	Obuses de	6 medio	850	"	"	"	"	"	
		6 corto	500	1 1/2	34	7	9	4	
		5 1/2 P.	450	1	55	6	9	4	
	4 2/5	350	1 1/2	55	"	"	"		
Austriacos.	Cañones de	12	1590	2 1/2	12	32	8	6	
		6	810	1 1/2	28	12	3	4	
	Obuses de	7 libras	543	1 1/2	114	3	8	4	
				4 1/2	60	6	8	4	
Prusianos.	Cañones de	12	1953	4	170	3	12	8	
		6	940	2 1/4	41	12	6	6	
	Obuses de	10 libras	1375	2 1/2	41	6	8	6	
		7 libras	770	1 1/2	126	2	9	6	
Rusos.	Cañones de	12 medio	2080	4	56	12	12	8	
		12 corto	1140	2 1/2	36	6	10	6	
	Obuses de	6	880	2	36	6	8	4	
		20	1660	4	48	6 1/2	12	8	
		10	880	2	94	3 1/5	"	4	

Tres fuerzas diferentes producen el juego de las armas de fuego: 1º la fuerza de los hombres; 2º la fuerza de los animales; 3º la fuerza química.

1º El hombre debe guiar, colocar, cargar y descargar; ocupaciones convenientes solo á gente escogida, y en muchos casos basta la falta de vigor para impedir la celeridad de los movimientos que es de suma importancia. La instrucción de los artilleros recae sobre tantas cosas, que reclama necesariamente ingenios mucho mas despejados que en las otras armas, estando complicada la construcción de las baterías con el servicio de las diferentes bocas en las operaciones de sitio y de campaña, las maniobras de la gran táctica, etc. Además de esto el artillero debe saber el ejercicio de las otras armas, manejar el fusil como un soldado de

infantería, servirse del caballo y sable como uno de caballería, y ser un buen conductor no solo por los caminos, sino al través de cualquier desigualdad del terreno. Se diferencia de los otros soldados en que no tiene todos sus movimientos mecánicamente arreglados por la simple atención á la orden, ni ve tampoco anquilada su propia espontaneidad por el sentimiento de la comunidad, sino que en mil ocasiones debe aconsejarse de sí mismo y de su propia experiencia; y debe conservar su individualidad sin turbar la armonía del conjunto, al paso que el fusilero renuncia á sí mismo para reducirse en elemento del batallón. Aquí mas que en ninguna otra parte se requiere valor y grandeza de alma, porque el artillero no tiene que habérselas cuerpo á cuerpo con el enemigo; no tiene que combatir, sino que

pensar en conservar su posición y llenar con tranquilidad y precisión las particularidades de su oficio; cuanto mas aumenta el peligro y mas camaradas caen á su rededor, mas debe vigilar y aumentar su serenidad para asegurar la regularidad del tiro. ¡Cuántas acciones heroicas se han sepultado en el humo de las baterías!

En la artillería de campaña la unidad llamada batería está formada ordinariamente de ocho bocas de fuego, de las cuales dos son obuses; si la batería es de á caballo ó montada son necesarios para su servicio ciento noventa y seis entre sarjentos, cabos y soldados, y ciento si es de á pié. Las órdenes se dan por cuatro oficiales, uno para cada sección de dos piezas y el capitán va detras á la cabeza del tren de reserva.

Casi en todas partes la tropa de artillería forma regimientos, compuesto cada uno, como en Francia, de un estado mayor, tres baterías de á caballo y trece de á pié, y constando, además del cuadro de depósito, de una fuerza de dos mil quinientos sarjentos, cabos y soldados cuando están en pié de guerra, y mil cuatrocientos durante la paz.

El cargo de gran maestro de la artillería fué por algun tiempo uno de los principales y anterior á la invención de los cañones. El cuerpo de artillería en Francia no se remonta mas allá del reinado de Luis XIV, y mientras en toda Europa las bocas de fuego estaban aun en mano de compañías particulares que no formaban un todo, él comprendió la gran importancia de aquella nueva arma, y dió los primeros reglamentos para su regular establecimiento. Sin embargo, la artillería hasta el tiempo de Luis XVI no fué declarada oficialmente cuerpo real, y se componía de siete regimientos y de cierto número de oficiales que al principio fueron quinientos setenta y seis y luego novecientos. En 1791 casi se duplicó este cuerpo, y llegó á tener hasta ocho regimientos de artillería de á pié, ocho de á caballo, doce compañías de obreros y un cuerpo de pontoneros; el año XI de la Revolución fué reorganizado, de manera que constaba de cincuenta y dos mil setecientos hombres. Con esta fuerza comenzó Napoleón, pero no la halló suficiente, de modo que en 1814 ascendía á ciento tres mil hombres. Figúrese el lector cuántos morirían, siendo los artilleros, en proporción del resto del ejército, de la tropa en la cual hay mas desgracias en las batallas modernas.

2º Toda acémila puede servir para la artillería, así es que los Asiáticos emplearon en ella elefantes y camellos para trasportar á lomo las piezas de menor calibre; en los malos caminos los bueyes son muy á propósito; los mulos sirven para las montañas; pero los caballos no solo ocupan el primer puesto, sino que son un elemento esencial. Sirven para arrastrar las piezas y sus trenes y para llevar á los hombres que las sirven, ya á lomo, lo cual constituye la artillería de á caballo. va en

carros, lo cual forma la artillería montada. Esta asociación directa de la fuerza del hombre y del caballo produce la suma rapidez en los movimientos de las piezas de un punto á otro. Federico II introdujo esta novedad en sus ejércitos y de ella nacieron sus grandes victorias. Hasta entónces los cañones eran tirados por caballos y seguidos de los artilleros á pié, por lo cual no podían moverse con rapidez; y aunque al principio solo se conocían baterías de posición, Federico demostró lo que podia esperarse de las volantes. Revolución fué esta mayor que la llevada á cabo en el siglo XV con el descubrimiento de las armas de fuego. Gracias á esta rapidez y al correspondiente aligeramiento de todo su material, la artillería es ahora un arma independiente que obra por sí misma en las batallas.

El excesivo gasto de mantener un caballo por hombre hizo tratar de conducir á los artilleros en los cajones y arcas de las piezas. La rapidez de los caballos recargados de este modo es naturalmente menor que la de la artillería de á caballo, especialmente para largas distancias; pero en muchos casos cumple con su objeto y es siempre muy superior á la artillería de á pié, sin tener por esto mucho mayor coste. Los Ingleses fueron los primeros en usarla, y ahora todos los regimientos tienen baterías montadas.

Son necesarios gran número de caballos para la artillería, y esto hace que esta arma sea en extremo costosa, estando la conservación de las piezas aneja á la de los animales, que trabajan mucho y que por consiguiente deben ser tratados con gran cuidado, lo cual es difícil en campaña. Por otra parte, una batería está mas expuesta porque presenta á los tiros mayor superficie. Pero aunque no se pueden disminuir los caballos empleados en el transporte de las municiones, es de creer que se perfeccionará la artillería aligerando las piezas y los carros y disminuyendo el número de hombres, consiguiéndose por este medio tener mayor fuerza con igual número de caballos. Hoy el servicio de una batería de á caballo exige doscientos veintidos caballos, y la montada ciento noventa y ocho, valuándose el caballo de silla en cuatrocientos cincuenta francos y en quinientos el de tiro.

3º La pólvora es de grandísima importancia para la guerra; porque es el depósito de fuerza mas manuable y ménos pesado que se conoce; y de la multitud de motores que la ciencia posee hoy, ninguno se adapta como él á las diferentes condiciones del tiro de los proyectiles en campaña (1). Hay algunas composicio-

(1) Ninguno de los historiadores del arte se ha hecho cargo, que yo sepa, de este pasaje de Cellini: «Hacia por mí mismo la finísima pólvora para tirar, en la cual encontré los mas preciosos secretos que desde entónces acá nadie ha encontrado, y de esto, para no extenderme mucho, daré solo una idea para que se admiren los peritos en tal profesion. Y era que con la quinta parte de la bala en peso de pólvora»

nes detonantes como los cloratos y los fulminantes, que obran con mayor energía; pero requieren tantas precauciones y presentan tantos peligros, que no pueden amoldarse á los rápidos movimientos de una batalla.

La pólvora tiene también la ventaja de ser muy ligera en comparación de las balas, las cuales son el inconveniente más grave de las provisiones de artillería. Tres libras de pólvora son suficientes para arrojar doce balas, y por tanto debe tenerse gran provisión de estas. Según la experiencia de las últimas campañas, es suficiente la provisión de doscientos tiros por pieza, pero ya es demasiado. El servicio se arregla de este modo. Una pieza de á doce va seguida de doscientos trece tiros, divididos en tres carros; el obús de ciento cincuenta también en tres carros, y de ciento sesenta y ocho la pieza de á ocho en uno solo. Estos son sin duda trenes enormes; pero lo son mucho más si se considera que apenas son suficientes para una hora de combate (1).

Sea cualquiera el ángulo de inclinación con que se tire, sea cualquiera la fuerza de la carga y la naturaleza del proyectil, este describe siempre una trayectoria curva que procede de una parábola modificada por la resistencia del aire. Pero según las circunstancias y el blanco, debe darse á estas trayectorias más ó menos curva y extensión; lo cual se consigue variando la carga y la inclinación de la pieza. En igualdad de circunstancias se obtiene mayor alcance tirando con un ángulo de cuarenta y tres á cuarenta y cuatro grados; entonces los proyectiles obran por la fuerza de gravedad, no por la de impulsión que han perdido. En todos los casos el problema se reduce á determinar, en vista del conocimiento de la recta desde el punto de partida al blanco, las condiciones de movimientos más convenientes para producir una trayectoria que vaya á cortar la recta al segundo punto. En distancias cortas puede considerarse la trayectoria como confundida con la recta, y entonces si no hay obstáculos intermedios, pocas dificultades presenta el problema; pero cuando hay que recurrir á una trayectoria sensiblemente curva, el problema es uno de los más complicados de la mecánica. La artillería haría rápidos progresos, si la teoría, que está más adelantada en esta parte y que se funda en una serie de experimentos en extremo delicados, permitiese á la práctica sustituir á las

vora, dicha bala alcanzaba un blanco colocado á doscientos pasos de distancia. »

(1) En el Boletín de la clase físico-matemática de la Academia Imperial de Ciencias de Presburgo, t. III y IV, hay una memoria del capitán de artillería Fadiéff, con objeto de hacer inexplorativa la pólvora que se tiene guardada. El señor Piobert había observado que el fuego en los granos de pólvora se propaga con tanta más lentitud cuanto más polvo ordinario hay en los intersticios. Fadiéff propone por tanto mezclar la pólvora explosiva con una sustancia polvorienta. Pero entonces era preciso que hubiese facilidad en acribarla, y que la pequeña parte que quedase después de esta operación, no deteriorase su cualidad, y además que todo tuviese un precio módico. Fadiéff pretende haber encontrado esta composición, compuesta de carbon de madera y grafito.

actuales bocas de fuego máquinas de precisión geométrica.

No sin fundamento se ha comparado la balística con la astronomía, y en realidad los proyectiles no son más que pequeños planetas lanzados en el espacio atmosférico por la mano del hombre; y de aquí puede deducirse que lo mismo que se ha hecho para establecer nuestros conocimientos de astronomía, es decir, el simultáneo perfeccionamiento de los datos matemáticos y físicos de los instrumentos, debemos hacerlo también para mejorar la artillería.

El cañón se dispara siempre con una inclinación muy débil, es decir, formando un ángulo de doce á quince grados. Se pone la puntería elevada cuando el enemigo está á gran distancia ó en una altura, cargando las piezas todo lo posible, é inclinada cuando el enemigo está en un bajo; casi paralela al terreno, cuando se quiere dar en el blanco según la dirección de la línea de mira, y entonces se dice tiro de *punto en blanco* para el cual es preciso también toda la carga. Si se quiere dar al blanco después de que la bala haya tocado en tierra algunas veces, se hace casi nula la inclinación, se carga poco y se obtiene el tiro de *rebote*. Se llama tiro de *enfilada*, cuando se arroja oblicuamente la bala contra un obstáculo lateral para hacerla saltar por el costado y llegar al blanco á pesar de los obstáculos interpuestos, siguiendo una dirección distinta. En el tiro de *metralla*, se sustituye á la bala un saquete de muchos proyectiles de menor calibre, aumentando una tercera parte la carga de la pólvora; los proyectiles se esparcen en un espacio cónico, y para obtener buen efecto, se deben colocar de modo que algunos á lo menos toquen en alguna parte antes de dar en el blanco. Rara vez se tira con *balas rojas*; es decir, enrojeciéndolas al fuego y después introduciéndolas en la pieza sobre unos tacos de heno ó de yerba mojada.

Con un ángulo de seis grados se obtiene el mayor alcance de las balas; es decir, mil ochocientos metros en las piezas de á doce; mil quinientos en las de á ocho; mil doscientos en las de á cuatro; los alcances medios son la mitad de estos y en general se deben usar á esta distancia. Sin embargo, ha habido casos en que se han hecho buenos tiros con piezas de á doce á distancia de cuatro mil metros. Con metralla se tira á menor distancia, y la mayor en que conviene hacer uso, es para las piezas de á doce, la de ochocientos metros con balas gruesas de fusil y setecientos con postas; para las de á ocho, setecientos ó seiscientos; y para las de á cuatro, seiscientos ó quinientos.

Tanto como aumenta la distancia, disminuye la seguridad del tiro; así es que, principalmente en campaña, donde las municiones tienen gran valor, se deben calcular escrupulosamente los tiros para que no sean inútiles. Según las pruebas hechas en Prusia con piezas de á seis, tiradas con bala contra un lienzo de seis piés de alto y ciento de largo que figura

una línea de infantería, se obtuvo el resultado siguiente :

TIROS			
Distancia. Pasos.	Disparados.	Que dieron en el blanco.	Proporcion por ciento.
1,600	522	115	22
1,500	456	112	24
1,400	522	130	25
1,300	456	116	25
1,200	522	122	23
1,000	165	51	30
800	175	63	38

En otras pruebas con balas pequeñas tirando á un lienzo igual se obtuvo el resultado que sigue; advirtiendo que las balas de seis onzas corresponden á disparos hechos con una pieza de á doce :

Distancia. Pasos.	Calibre de las balas. Onzas.	Número de balas que se tiraron.	Balas que dieron en el blanco en cada disparo.
200	1	27,216	33
300	»	25,956	26
400	»	16,506	19
500	3	8,856	8
600	»	8,856	7
700	»	2,952	4
700	6	5,412	7
800	»	5,658	6
900	»	1,968	3

Se puede calcular por tanto de antemano el efecto útil de una batería. Una que tenga, por ejemplo, seis piezas con bala, á 1,500 pasos del enemigo, á dos disparos por minuto comprendiendo las detenciones, hará doce disparos por minuto, de los cuales serán útiles de 2,8. Al cabo de un cuarto de hora de fuego no se habrá herido más que á cuarenta y dos hombres, produciendo un vacío insuficiente para desordenar la masa. Para matar doscientos ó trescientos, sería preciso reunir cinco ó seis baterías. Si en vez de esta se colocan sesenta bocas de fuego á 1,000 pasos del enemigo, se habrán quitado de en medio en veinte minutos setecientos hombres, número suficiente para cambiar la actitud de la línea enemiga.

Mayores resultados se obtienen cuando es posible acercarse al enemigo hasta el punto de hacer uso de la metralla. Hasta 500 pasos se puede tirar con balas de á onza; de 500 á 800 con balas de tres, y para mayor distancia se necesitan más gruesas; á 1,000 pasos no es ya conveniente este tiro. Del inmenso número de balas que arrojan sesenta piezas de á seis en un minuto á 400 pasos, caen en las filas enemigas 2,280; de modo que es incalculable el efecto de un fuego semejante sostenido por algunos minutos. Á 200 pasos, posición arriesgada pero no imposible, una sola descarga produce inmensos estragos. Respecto de los calibres franceses se suele principiar el fuego á 800 metros con las piezas de á doce y balas gruesas, á 700 con las de á ocho, á 600 para

las de á cuatro, y respectivamente 100 metros menos con los cartuchos de metralla.

El enemigo no puede defenderse de los proyectiles huecos, porque hieren primero al caer y luego en las diferentes trayectorias formadas por sus pedazos después de la explosión.

Los obuses, aunque de tiro menos certero que el cañón, son muy útiles en ciertos casos. La curva de su tiro permite alcanzar fácilmente al enemigo á 2,000 pasos de distancia y son peligrosos por su explosión; sin embargo, conviene no tirar más allá de 1,000 á 1,200 pasos con los más gruesos y de 500 á 600 con los menores. Son muy á propósito para incomodar á la caballería y á las masas resguardadas detrás de las trincheras ó terraplenes, incendiar las poblaciones, y bombardear las fortificaciones y las alturas; son casi la única artillería de la guerra de montaña. Puede calcularse en general que una granada de obús, al estallar, se divide en seis pedazos, que alcanzan algunas veces hasta 600 pasos del punto de explosión; pero regularmente no estallando hasta después de haber rodado lejos de la línea, queda sin producir efecto. El número de las granadas que, tiradas á 1,800 pasos de distancia, caen en un espacio de 50 pasos delante ó detrás del blanco, apenas llega á cinco por ciento y no todas revientan. Es por tanto un proyectil poco seguro y muy costoso, y conviene emplearle solo en circunstancias decisivas.

Los morteros solo se usan en la artillería de sitio: hacen tiros más regulares que el obús y van más distantes; el alcance medio es de 1,200 metros en los morteros de ocho pulgadas, y 2,200 en los de diez á doce. Las bombas sirven para infundir espanto en las poblaciones ó arruinar las trincheras donde no alcanzan las balas (1).

§ 42. CAMBIOS PRODUCIDOS POR LA INTRODUCCION DE LAS ARMAS DE FUEGO. — SU PERFECCIONAMIENTO.

Al principio no produjeron las armas de fuego cambios notables en el arte de la guerra, y se estaba muy lejos de prever la importancia que habían de adquirir. Los hombres esforzados, nutridos con las ideas caballerescas, como Bayardo, execraban esta invención que quitaba el mérito al valor y hacía al villano igual al héroe. Los maestros del arte militar solo las consideraban como una nueva máquina de balística; y aun después de la expedición de Carlos VIII, de cuya artillería se nos ha exagerado acaso la ligereza, Maquiavelo no imaginó la posibilidad de mudar de puesto á los cañones en el campo de batalla. Francisco I había puesto al frente de las piezas á un personaje con el título de gran maestre de la artillería; pero habiéndose colocado los Franceses y el rey, en la batalla de Pavía, delante de sus baterías,

(1) Para los últimos adelantos, véase el § 70.