

SUMARIO

Crónica general, por NIEMAND; pág. 249. — La energía científica y la energía potencial; pagina 252. — Estudio sobre las plazas del momento (*continuación*); pág. 258. — Artillería reglamentaria, (*continuación*), por don JUAN DE UGARTE, comandante de artillería; pág. 264. — SECCIÓN BIBLIOGRÁFICA: Tabla balística del método de Slacci; página 269. — Revista de la prensa y de los progresos militares; pág. 270. — Advertencia; pág. 272.

Pliego 19 del REGLAMENTO ALEMÁN PARA EL SERVICIO DE CAMPAÑA.

CRONICA GENERAL

EL ESTADO DEL EJÉRCITO SUIZO EN 1895.—VENTAJAS DEL BALANCE ANUAL DE LA INSTITUCIÓN ARMADA.—BUENOS MODELOS DE UNIFORMIDAD Y DISCIPLINA. —EL PREMIO DE LA COPA Á LOS TIRADORES INGLESES.

Con el último número de la *Revue militaire suisse* hemos recibido el «Informe del Departamento militar federal sobre su gestión en 1895», curioso documento que se redacta en Suiza anualmente, y que convendría que se publicara también fuera de la república alpina. Constituye el «Informe» una extensa memoria de 172 páginas en 4.º, y contiene una multitud de datos que ponen de manifiesto la marcha de los negocios militares en el año á que se contrae. La memoria, perfectamente subdividida en diversos artículos, trata de la ejecución de la organización militar, incluyendo el índice de las leyes y reglamentos puestos en vigor; del servicio militar, señalando las fechas en que han obtenido el retiro ó la licencia cada contingente, debiéndose notar que el cambio de situación por años enteros; es decir, que, por ejemplo, en 31 de diciembre pasaron á la landwehr todos los capitanes nacidos en 1857. Este sistema nos parece más formal que el nuestro, que, pareciendo que falta tiempo para ello, *echa* á la reserva ó da el retiro al día, complicando de este modo la gestión este asunto. Se ocupa también el informe de la visita sanitaria y examen pedagógico de los individuos alistados, consignando los resultados de ambas impresiones; trata igualmente de la recluta voluntaria, clasificando por armas y fechas de nacimiento el resultado obtenido. Otro artículo destina á examinar los frutos de la instrucción, á que se concede tanta importancia, que, mientras las materias anteriores no abarcan más que las 25 primeras páginas del «Rapport», alcanza hasta la 122 el examen de lo referente al limitado número de escuelas que forman la trama del ejército suizo: escuelas de cuadros, de gimnasia, de clases, de tiro, de enfermeros, de veterinarios, amén de las peculiares de cada arma, de cada servicio, de cada

agrupación del ejército. Es imposible de resumir este capítulo, que da cuenta de las maniobras de otoño, con las observaciones á que dieron lugar. Otro capítulo está destinado al servicio sanitario, haciéndose notar qué cuarteles se encuentran en malas condiciones, señalando, además, el influjo de los grandes centros de población en las afecciones venéreas. Lamenta el que haya muerto *un* soldado del tifus, é indica que no se ha notado ningún caso de viruela. En la sección de veterinaria se insertan cuadros muy detallados relativos á la adquisición de caballos, enfermedades, indemnizaciones, etc., á que este servicio se contrae. Sigue luego el examen de los servicios de la Administración militar, examinando primero los precios de las raciones, de cuyo promedio se deduce, por ejemplo, que el promedio del kilogramo de pan costó en 1895, 19 céntimos; ocúpase luego de los impuestos militares ó sea de la tasa militar, y luego de los abastecimientos en alimentos, forrajes, calzado, etc., con que cuenta el ejército. Sigue luego la memoria tratando de la justicia militar (algunos distritos no celebraron consejos de guerra); del material de guerra, comprendiendo el armamento, el equipo, etc., etc.; de la topografía nacional, reseñando los trabajos realizados, y de los establecimientos militares, en cuyos análisis se ven los resultados de la industria militar.

No hemos reseñado este documento á nuestros lectores, porque creamos que deba seguirse en nuestro país la pauta suiza, sino para llamarles la atención sobre las ventajas que reportaría la existencia en nuestro ejército de una publicación oficial semejante, que cada año pusiese de manifiesto el progreso realizado en determinados servicios, los experimentos ó ensayos llevados á cabo; los productos de nuestra industria militar; el estado del acuartelamiento y, en lo que es prudente, de las fortificaciones; los resultados de la instrucción militar, en sus variadísimas esferas; la indicación del estado económico de los cuerpos, que la reserva de vestuario con que cuentan; la estadística criminal y sobre todo la sanitaria, etc., etc. El campo es amplio, y el fruto que se podría obtener de este balance anual no escaso; no siendo poco el que resultaría de lanzar á los vientos de la publicidad y de la crítica ciertos detalles, hoy ignorados de la mayoría de los oficiales. La publicación á que nos referimos había de ser, indudablemente, un buen complemento del *Diario Oficial* y de la *Colección Legislativa*, á las que no sería difícil reducir á proporciones más pequeñas que las que alcanzan en la actualidad.

*
**

Sin duda, ciertas ideas al pasar del viejo al nuevo mundo sufren transformaciones tales, que apenas concebimos los que vivimos quizá respirando los aires de una tradición muchas veces secular. Pero, en materias militares, sería difícil ver qué progreso se ha realizado en algunos países de la América meridional al olvidar las prácticas europeas para adquirir otras verdaderamente extrañas. La *Revista militar* que se publica en Quito (Ecuador), se lamenta de varias aberraciones que en el ejército de su país se notan; cuyas lamentaciones hemos de transcribir, para entretenimiento del lector. Hablando de la uniformidad dice: «¿Qué es esto de ver por esas calles de Dios, y á todas horas del día, militares que ni son tales ni dejan de serlo? Unos con talismán, pantalón de paisano á cuadros, corbatín y sombrero de paja; con kepis, levita imperial, pantalón con franja y

corbata de color, otros; ora son marinos que llevan: levita militar cruzada, su correspondiente corbata negra y *franja de oro*, á guisa de pantalón de paño; ora son paisanos que en las formaciones llevan por única insignia militar ¡Dios santol una baqueta de fusil; ya militares que primero olvidan chantarse el kepis antes que abandonar el palo, bastón ó el paraguas.» Refiriéndose á algo más importante, que afecta la disciplina, sin la cual hasta ahora no habíamos llegado á concebir una institución militar, después de transcribir el artículo del «Código militar» que ordena el saludo añade: «¿Saludará cuadrándose ante los sargentos de su cuerpo y cabos de su compañía? Ni á los mismos Generales se dignan saludar la mayor parte de los individuos de tropa.... Cuántas veces, avergonzados hemos tenido que agachar la cabeza, ó hacernos como que miramos á un punto del espacio al sentir el roce del soldado que, hombreándose con nosotros, nos ha dirigido la vista sólo con el manifiesto objeto de practicar nuestra filiación. Otros, un poco menos ignorantes é indisciplinados, saludan, es verdad; pero de que manera: Cuando no se quitan el morrión, como si se tratara de un sombrero de Jipijapa, por lo muy menos se tocan, así como de pura política, la visera del kepis sin parar mientes en el sujeto á quien intentan saludar.»

Si estos han de ser los ejércitos del porvenir, confesamos ingenuamente que, en este punto concreto, preferimos vivir estacionarios, y no imitar á los soldados de Quito, la población más militarizada de la república, según el colega que hemos citado.

*
* *

La prensa inglesa da algunos detalles relativos al premio de la Copa para los tiradores del ejército, premio instituido por el *Daily Telegraph*, gracias á diferentes donantes y que ha despertado entre los soldados una excelente emulación. El concurso que ha tenido lugar hace pocos días entre los soldados del ejército regular y los voluntarios, ha dado, según el relato de aquellos periódicos, los mejores resultados. Las tropas que habían de tomar parte en el concurso tenían que recorrer preliminarmente una marcha de once millas en tres horas, marcha que algunos realizaron en dos horas y media. Después de este ejercicio preliminar se hizo fuego por descargas sobre blancos repartidos en un espacio de 550 á 250 yardas de longitud. El cuerpo que ganó el premio, que fué el segundo batallón de granaderos de la guardia, obtuvo 186 impactos por 224 disparos ó sea un tanto por ciento de 83,03. Además los impactos aparecieron agrupados en el centro de los blancos, todo lo que constituye un éxito bastante regular. Estos ejercicios de tiro realizados en condiciones especiales, que tienden á aproximarse á las de campaña, son del mayor interés. No basta efectivamente que el fusil haya llegado á un máximo de perfección que hubiera sido difícil concebir hace cincuenta años; hace falta que el tirador esté á la altura del arma que maneja, y un tirador no puede improvisarse, pues, antes al contrario, sólo la costumbre de tirar mucho y tirar bien podrá hacer que el soldado, á pesar de las fatigas de una marcha larga y de las emociones del combate, pueda tirar con aquella relativa seguridad que tanta fuerza da á la tropa que logra conseguirla. No hay que olvidar jamás, y en la guerra menos que en ninguna otra parte, que toda máquina es necesariamente un objeto inerte: el fusil no es más que un medio cuya mayor ó menor utilidad depende del tirador que lo maneja, y de con-

siguiente la perfección en el tiro es una unidad fundamental á cuya satisfaccion debería atenderse por todos los medios posibles. La creación de premios y estímulos como el ya citado del ejército inglés habría de contribuir, en nuestro país, á que prosperase asunto tan interesante.

NIEMAND.

1.º junio de 1896.

LA ENERGÍA CINÉTICA Y LA ENERGÍA POTENCIAL

Hay en el Universo dos elementos indestructibles, la materia y la energía: ambos son susceptibles de transformación, pueden cambiar de forma, pero no desaparecer. Las formas de la energía son múltiples y es probable que existan aún algunas para nosotros desconocidas.

La energía que más fácilmente concebimos y explicamos, es la llamada *cinética, actual ó sensible*, que resulta del movimiento de una masa, y, por esta razón, ella sirve de término de comparación y medida de las demás energías.

Recordemos algunas definiciones antes de entrar en materia. Supongamos (fig. 1.^a), que un punto *A* sometido á la acción de una fuerza *f* recorra una trayectoria cualquiera *A M B*, y se traslade á *B*.

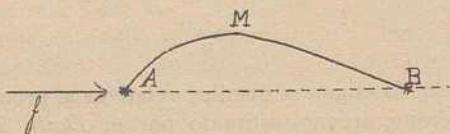


Fig. 1.^a

Llamemos *l* á la proyección *A B* de la trayectoria *A M B* sobre la dirección de la fuerza *f*, el producto *fl* representa el trabajo desarrollado por dicha fuerza, y éste es el mismo cualquiera que sea el camino que recorre el punto *A* para llegar á *B*. Se suele tomar por unidad de fuerza el *kilogramo*, y por unidad de longitud el *metro*: la unidad de trabajo es el *kilográmetro*, es decir, el trabajo necesario para levantar *1 metro* un peso de *1 kilogramo*, ó si se quiere de otro modo el trabajo que desarrolla *1 kilogramo* de peso al descender *1 metro*.

Este trabajo es independiente de la trayectoria que siga el peso, ya sea ésta la vertical *A B* (fig. 2), ya sea la curva *A M B*; mientras la diferencia de nivel *A B*



Fig. 2.^a

sea de 1 metro y el peso 1 kilogramo, el trabajo será siempre 1 kilográmetro.

Supongamos ahora que el punto A esté dotado de masa que llamaremos m : sea v la velocidad que le imprime la fuerza f : el producto $1/2 m v^2$ es lo que se llama *fuerza viva, energía cinética, energía actual ó energía sensible*: si en B el móvil tiene la velocidad $v' < v$, su fuerza viva será $1/2 m v'^2$: por consiguiente, al pasar el móvil de A á B , habrá perdido una cantidad de energía cinética $1/2 (m v^2 - m v'^2)$ y esta cantidad es precisamente igual al trabajo de la fuerza f , de modo que

$$f l = \frac{1}{2} (m v^2 - m v'^2)$$

De esto se deduce que el trabajo de una fuerza es la medida de una energía y recíprocamente que una fuerza viva puede representarse ó expresarse por medio de un trabajo.

Aclaremos esto con un ejemplo: supongamos que un cuerpo de peso p caiga desde una altura h á otra $h' < h$. En este caso la fuerza que obra sobre el cuerpo es el peso debido á la acción de la gravedad; éste es uno de los factores del trabajo; el otro es la distancia recorrida según la dirección de la gravedad, es decir, según la vertical, y, por consiguiente, el trabajo tendrá por valor $p(h-h')$. Por otra parte, si á la altura h el cuerpo lleva la velocidad v , su fuerza viva será $1/2 m v^2$ y á la altura h' , $1/2 m v'^2$; pero siendo g la aceleración debida á la gravedad $p = m g$, respecto á las velocidades v y v' están ligadas con las alturas h y h' por medio de las relaciones: $v^2 = 2 g h$; $v'^2 = 2 g h'$ (1) de modo que

$$\frac{1}{2} m v^2 - \frac{1}{2} m v'^2 = \frac{P}{2g} \times 2 g h - \frac{P}{2g} \times 2 g h' = p(h - h')$$

es decir, el mismo valor hallado para el trabajo.

La energía cinética es el resultado del movimiento de una masa, y á ello debe su nombre (derivado de una voz griega que significa movimiento), y se llama también actual porque, á diferencia de otra forma de energía llamada potencial y de la que luego hablaremos, actúa en el momento en que nuestros sentidos nos revelan su existencia, es decir el movimiento de la masa que la engendra. La materia ponderable tal como nosotros la conocemos ó, por lo menos, tal como resulta de las hipótesis hoy admitidas, se halla en perpetuo movimiento, y, por consiguiente, la energía cinética le es inherente. El movimiento de la materia ponderable no aparece siempre á nuestra vista: tal sucede cuando un cuerpo está en reposo; sin embargo, en este caso hay en el interior del cuerpo energía cinética. Esta se debe al movimiento de las moléculas que, como luego veremos, forman los cuerpos, y por esto se llama energía cinética interna, con lo cual se diferencia de la que aparece á nuestra vista y suele llamarse *sensible*. Esta denominación no es, sin embargo, exacta, y en rigor la energía externa de-

(1) Recuérdese que g es la aceleración debida á la gravedad, y por consiguiente, que si un peso descende de una altura h , podemos suponer que verifique el descenso con una velocidad uniforme $\frac{1}{2} g t$, siendo t el tiempo empleado en el descenso: la longitud recorrida será, pues, $h = \frac{1}{2} g t \times t = \frac{1}{2} g t^2$; pero $g t$ es la velocidad v adquirida al cabo del tiempo t , luego $v = g t$, y $v^2 = g^2 t^2 = g \times 2 h = 2 g h$.

biera llamarse *visible*, ya que le apreciamos por medio de la vista. La energía cinética interna es también sensible, pues produce la temperatura de los cuerpos que podemos apreciar, aunque groseramente, por medio del tacto; es, si se quiere, una energía *tangible*, así como la externa es *visible*; pero ambas son *sensibles* aun cuando la interna aparece, no como movimiento, sino como calor.

Hemos dicho que la energía es indestructible, y sin embargo, á primera vista no parece así. Un cuerpo pesado que cae con cierta velocidad, queda detenido al llegar al suelo; un proyectil que choca con un blanco suficientemente resistente, se incrusta en él y cesa de marchar. Estos hechos son innegables; pero lo que sucede en este caso es que la energía *visible* toma otra forma; no hay pérdida, hay transformación. Análogamente le sucede á la materia; el hidrógeno y el oxígeno, por ejemplo, se unen para formar agua; pero aun cuando el cuerpo resultante no sea ya oxígeno ni hidrógeno, contiene la misma masa que los componentes. En efecto, la molécula de agua tiene por fórmula $H^2 O$ y pesa 18 gramos: la cantidad de hidrógeno representada por H es igual á 1 gramo y la de oxígeno representada por O 16 gramos: por consiguiente $H^2 + O = 2 + 16 = 18$ gramos.

Una de las formas de energía que desempeña un importante papel en los fenómenos físicos y químicos es la llamada potencial. Veamos en que consiste: supongamos dos cuerpos A y B separados por una distancia l y que tiendan á aproximarse en virtud de una atracción mutua: supongamos, para mayor sencillez, que uno de ellos, el A , por ejemplo, esté fijo, y que el B se dirija hacia él en virtud de dicha atracción que es una fuerza que podremos representar por f : claro es que si B llega á ponerse en contacto con A , la fuerza atractiva f habrá ejecutado un trabajo $f l$. Si por cualquier circunstancia B no puede obedecer á la atracción ejercida por A , el trabajo quedará sin efectuar, pero podrá efectuarse en cuanto B quede libre; es, por consiguiente, un trabajo que B tiene en *potencia* y si fuera un cuerpo animado podríamos decir que lo tiene *in mente*; este trabajo es la medida de una energía que recibe el nombre de *energía potencial* y puede transformarse en actual, si las circunstancias que impidieron el movimiento de B desaparecen.

Fijémonos en lo que les sucede á los cuerpos pesados: una masa m situada á una distancia l del centro de la tierra es atraída por ésta con una fuerza $m g = p$: si esta masa no puede moverse reside en ella una energía potencial $p l$: destruyamos la causa que impide su movimiento y supongamos que puede llegar al centro de la tierra; entonces $l = 0$ y la energía potencial es nula. Veamos que se ha hecho de esta energía. Cuando la masa estaba en reposo su fuerza viva ó energía cinética externa era nula: al llegar al centro de la tierra lo hace con una velocidad v y por consiguiente con una fuerza viva cinética

$$\frac{1}{2} m v^2 = \frac{p}{2} \times 2 g l (1) = p l,$$

es decir, que la energía actual es igual á la potencial existente antes de la caída. Considerando, pues, aisladamente ambas energías no aparece claro el principio

(1) l es la altura de caída; véase la nota anterior.

de la conservación; pero considerando la total no cabe duda de ello. En efecto, tendremos

Antes de empezar el movimiento.	}	Energía actual. <i>cero</i>
		Energía potencial.. <i>p l</i>
		Energía total. <i>p l</i>
Al llegar el cuerpo al centro de la tierra. . .	}	Energía actual. <i>p l</i>
		Energía potencial.. <i>cero</i>
		Energía total. <i>p l</i>
A una distancia del centro de la tierra $l' < l$. . .	}	Energía actual. $\frac{1}{2} m v'^2 = \frac{1}{2} \frac{P}{g} \cdot 2g(l-l') = p l - p l'$
		Energía potencial.. <i>p l'</i>
		Energía total. $p l - p l' + p l' = p l$

Ahora ocurrirá una pregunta. Si el cuerpo queda detenido al llegar al centro de la tierra, su velocidad se anula, desaparece por consiguiente toda su energía externa pero esta pregunta tiene fácil respuesta; la fuerza viva se transforma en calor y éste no es más que una forma de energía en la cual tendremos ocasión de ocuparnos.

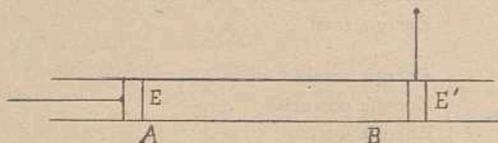
La energía cinética es fácil de concebir, pues cada día vemos ejemplos de ella; un proyectil, al recorrer su trayectoria, una piedra que cae, un vehículo que marcha con más ó menos velocidad dan idea clara de lo que es esta clase de energía.

No sucede lo mismo con la potencial y es difícil concebir en que consiste una energía que permanece completamente oculta, ó por lo menos no se nos presenta en forma sensible. Para aclarar este concepto hay que fijarse en la constitución de la materia según las hipótesis más recientes. Los cuerpos están formados por elementos cuya pequeñez es extrema, estos elementos se llaman moléculas, y aunque su volumen no puede calcularse exactamente, parece deducirse, con bastante aproximación, que el diámetro molecular está comprendido entre

$$\frac{1}{10^7} \text{ y } \frac{1}{10^8} \text{ cms.}$$

Las moléculas á su vez están constituidas la mayor parte de las veces por átomos: la molécula de hidrógeno que se representa generalmente por H_2 está formada por dos átomos cada uno de los cuales se representa por H . Ni los átomos de una molécula, ni las moléculas de un cuerpo están en inmediato contacto; hay entre la materia ponderable intervalos; pero estos no están vacíos, los ocupa una substancia llamada éter que, si bien es material, no es ponderable ó por lo menos no aparece como tal, quizá por ser la causa de la gravedad. Esta materia no sólo llena los pequeños huecos interatómicos é intermoleculares, sí que también los inmensos espacios interplanetarios: por medio de ella los astros ejercen su acción mutua que no es, por consiguiente, como antes se creía, acción á distancia. Puede comprenderse el papel que el éter desempeña por medio del siguiente ejemplo. Sea AB un tubo lleno de agua contenida entre el émbolo E

y el E' ; éste lleva la varilla vertical M que puede correr á lo largo de una ranura hecha en la generatriz superior del tubo; empujemos el émbolo E hacia la derecha: el E' , en virtud de la presión que el agua le transmite, se moverá en el mismo sentido, arrastrando la varilla M . Un observador que creyera vacío

Fig. 3.^a

el tubo AB podría suponer que la acción de E sobre M se ejercía á distancia, y sin embargo no es así, el agua la propaga de capa en capa.

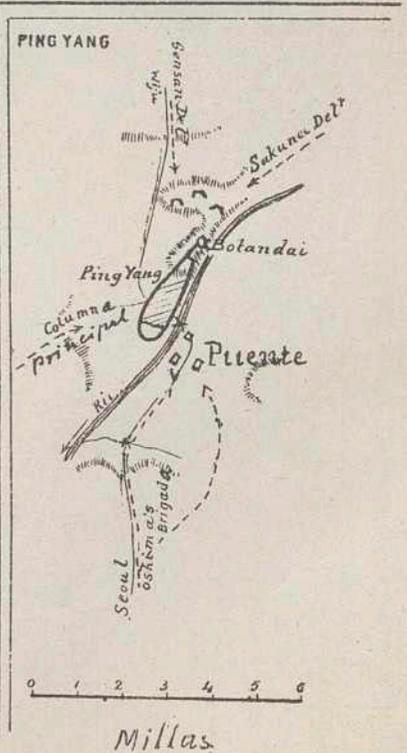
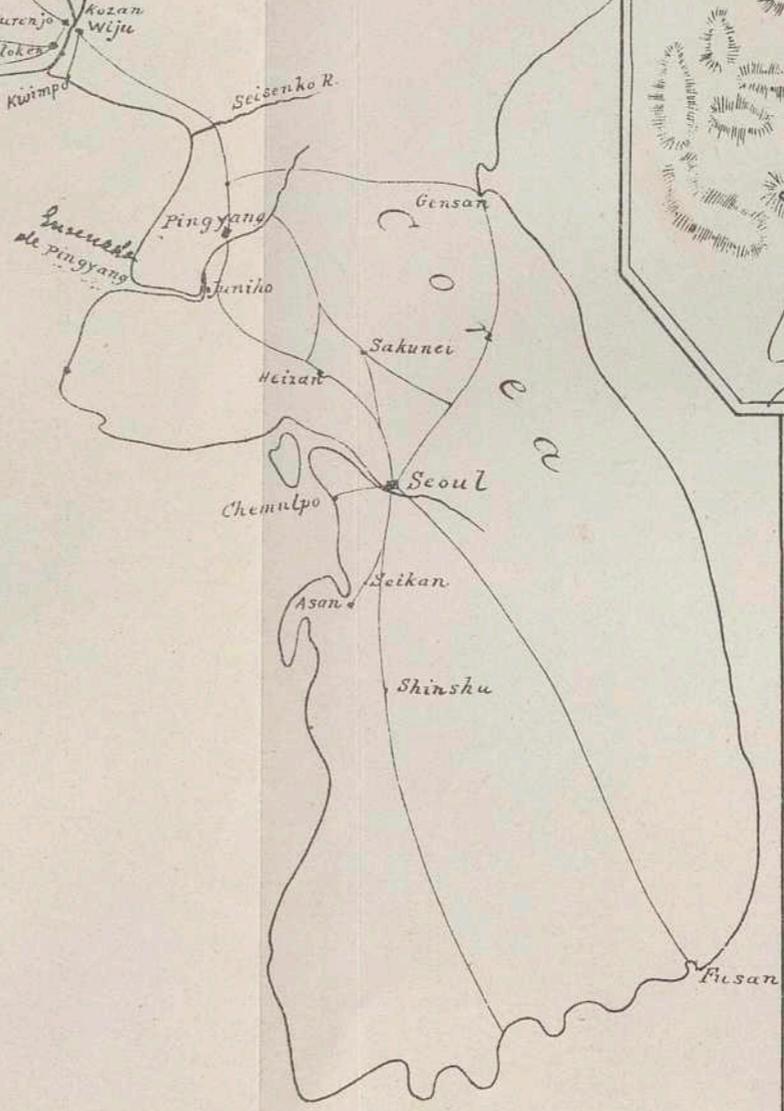
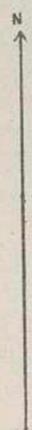
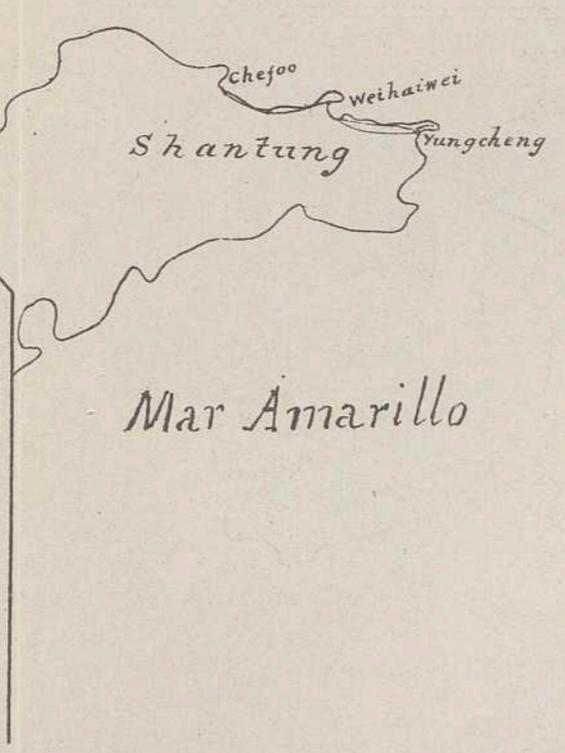
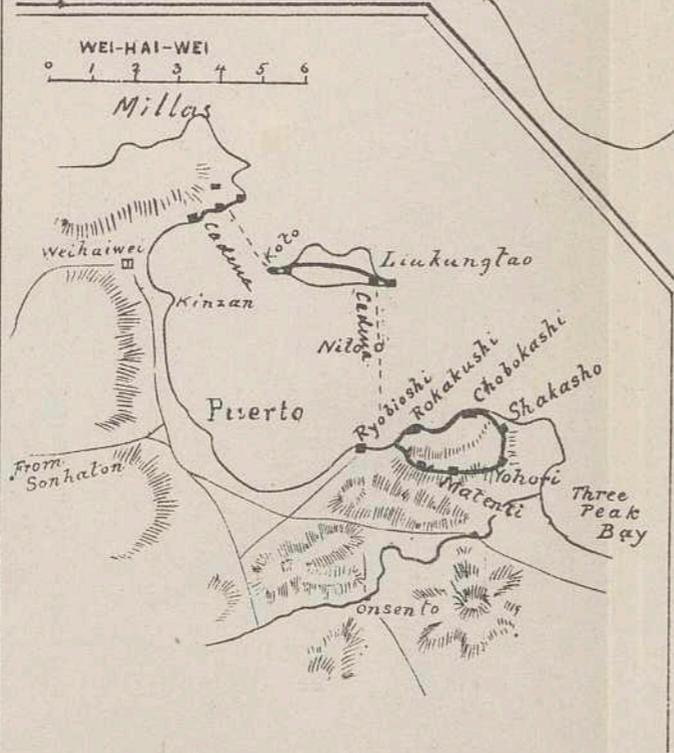
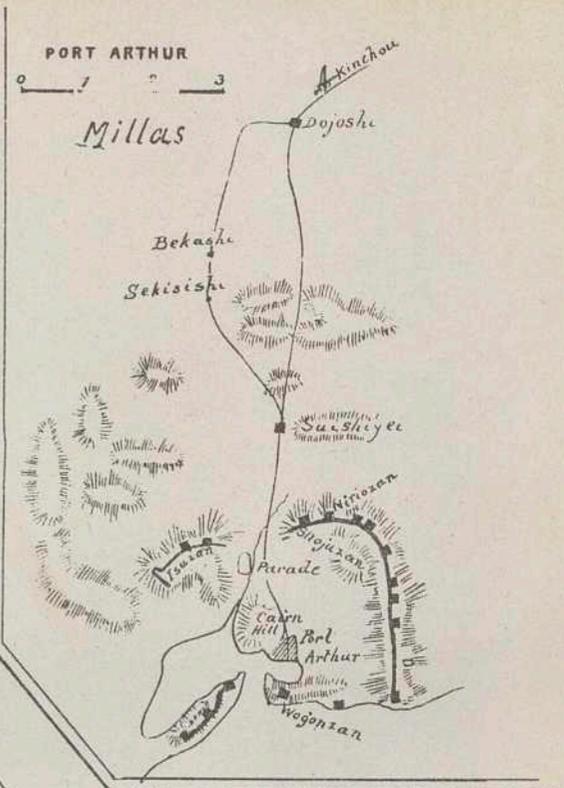
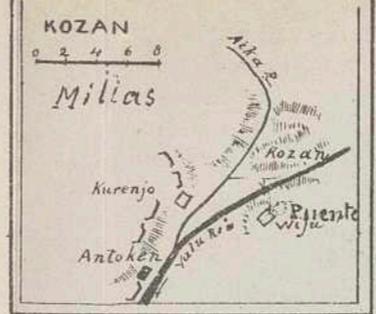
Un átomo está formado por un núcleo de materia ponderable rodeado por una atmósfera de éter, análogamente á lo que sucede con la tierra y el aire, sólo que las dimensiones del átomo y su atmósfera son inmensamente pequeñas. El núcleo ponderable del átomo ejerce, como el núcleo terrestre, acción sobre los átomos que le rodean, pero esta acción probablemente no se extenderá más allá de la atmósfera atómica y por consiguiente á pequeñísima distancia.

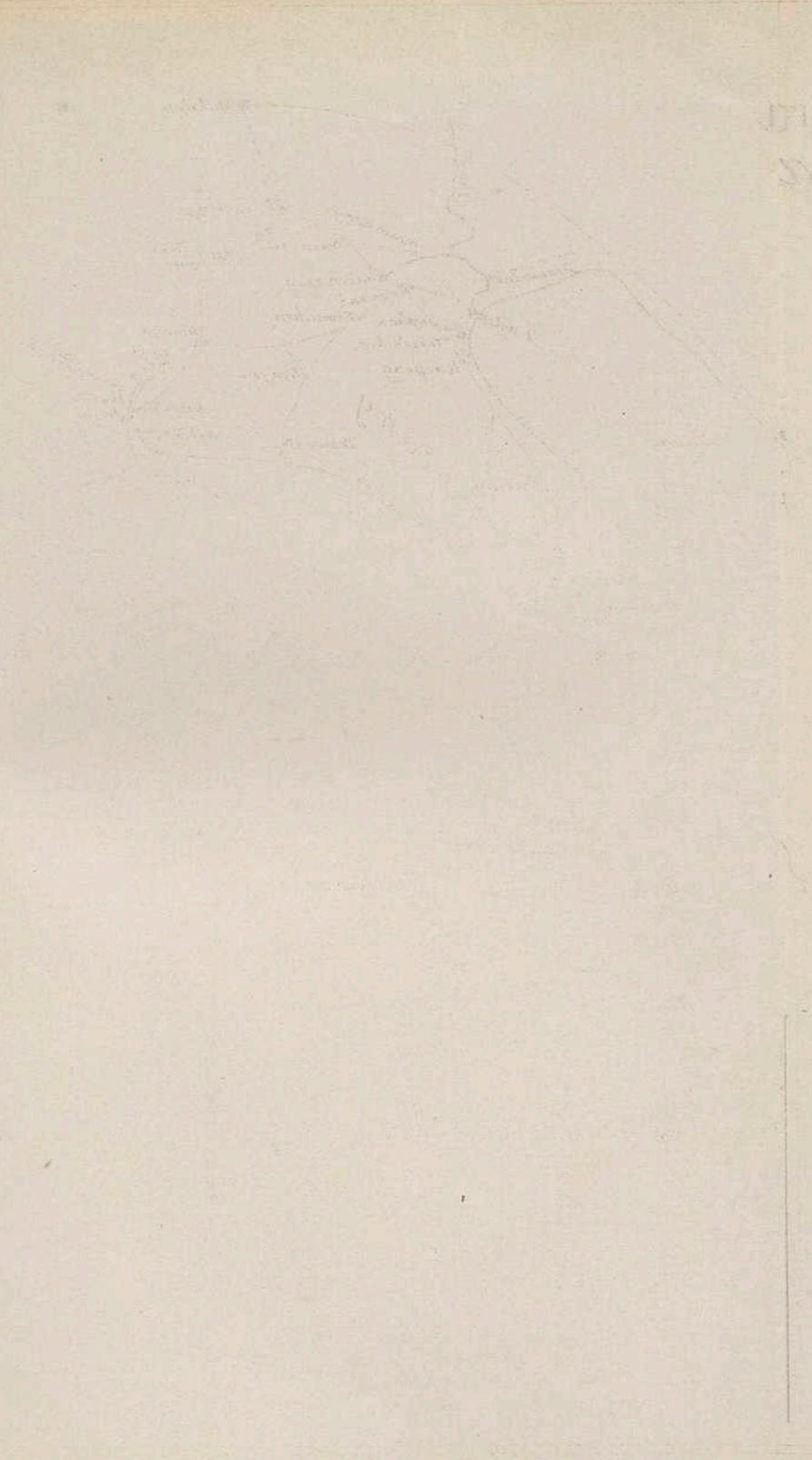
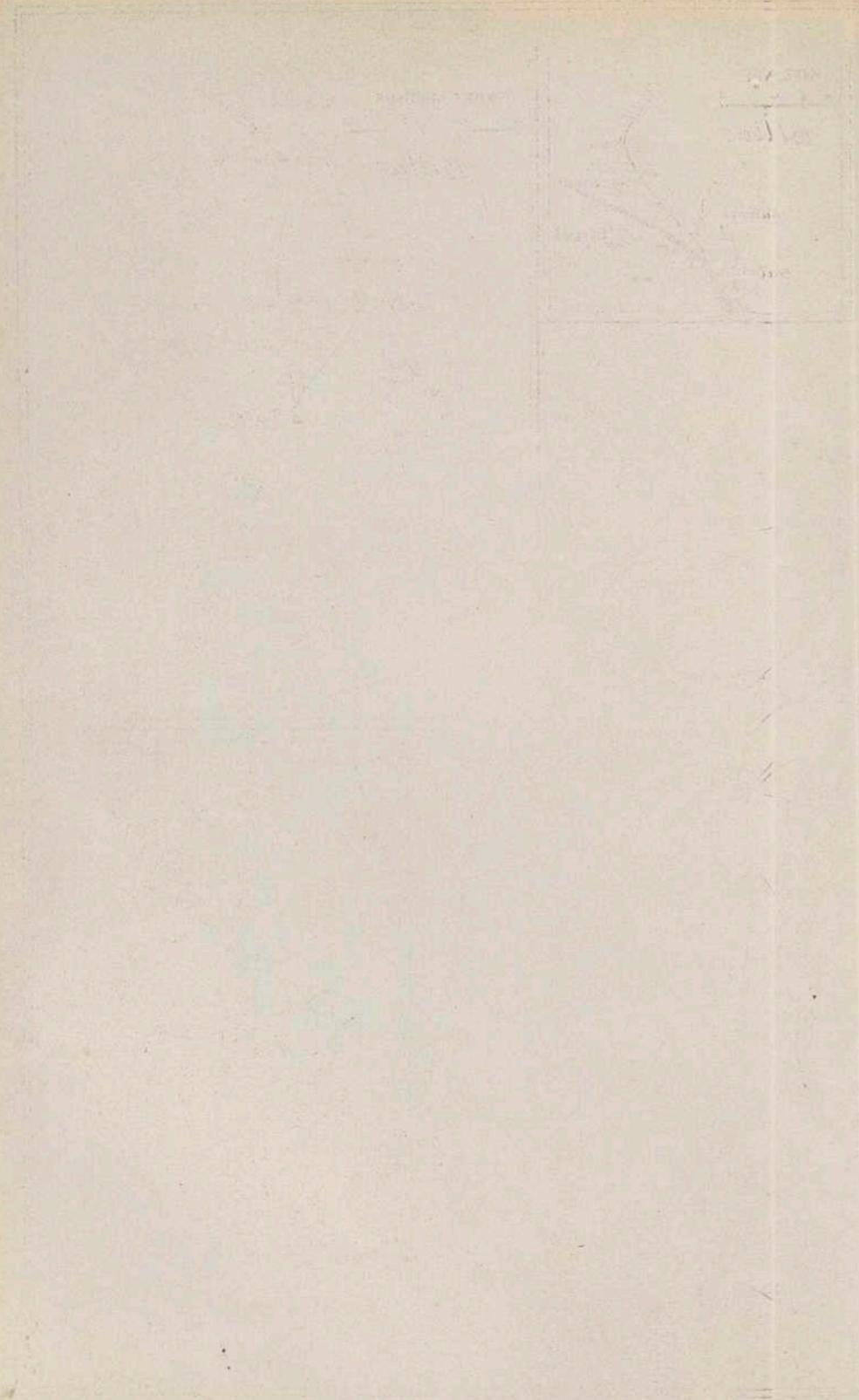
Puede compararse el Universo á un inmenso Océano de éter, en el cual se hallan sumergidos los átomos de materia ponderable, y, como éstos están separados por las partes de aquél, la acción de unos sobre otros ha de efectuarse forzosamente á través del éter. Este, ya sea por constituir un inmenso *bloque*, sin más soluciones de continuidad que los huecos ocupados por la materia ponderable, ya por estar formado de partículas, entre las cuales no se halla interpuesta otra substancia extraña puede transmitir, de un punto á otro lejano, sin intervención de la materia ponderable, las acciones que sufre. Esto no quiere decir que en las posibles agitaciones del éter no tomen parte los átomos ponderables, así como los cuerpos sumergidos son arrastrados por el movimiento del agua que los rodea, sin que las ondulaciones de ésta se propaguen al través de aquéllos, pues no hacen más que contornearlos. Cuando varios átomos se reúnen para formar un sistema molecular, que puede compararse á un sistema planetario de dimensiones archimicroscópicas, resulta un conjunto de núcleos ponderables, rodeados de sus atmósferas etéreas hasta cuyo límite se extiende la acción de la molécula.

Estos núcleos de materia ponderable que constituyen el átomo y la molécula poseen todas las propiedades inherentes á la materia; tienen masa y movimiento y, por consiguiente, fuerza viva cinética medida por el producto $\frac{1}{2} m v^2$, representando m la masa del átomo, ó de la molécula, y v la velocidad de que está dotada. Resulta de aquí que los cuerpos sólidos, líquidos ó gaseosos están formados por multitud de núcleos de materia ponderable, separados entre sí y dotados de movimiento de traslación y quizá también de rotación; si estos movimientos de traslación de las moléculas son sumamente limitados y se reducen á pequeñas oscilaciones, ó bien si sólo hay movimiento de rotación, el cuerpo es sólido; si cada molécula recorre curvas ó polígonos cerrados de diámetros pequeñísimos el cuerpo es líquido, y si las moléculas describen tra-

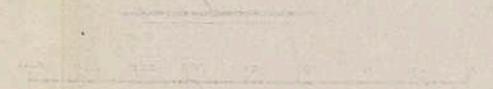
Mapa de la Guerra China Japonesa

0 20 40 60 80 100 120 140 160
Millas





M. J. de la Roche
L'Éclaircissement



1785

1785

vectorias rectas, es un gas. En este caso, si nada se opusiese al movimiento de las moléculas, éstas marcharían indefinidamente en línea recta, y á esta causa es debida la expansión de los gases; pero como cada molécula gaseosa choca con las que la rodean, y con las paredes de los vasos que las sostienen, en vez de una recta indefinida describe una línea quebrada. De modo que el estado sólido líquido ó gaseoso de un cuerpo depende de la mayor ó menor libertad que tienen sus moléculas para moverse; no es en modo alguno una propiedad característica, muchos cuerpos pueden tomar los tres estados; el agua es un ejemplo de ellos. Resulta de lo expuesto que aun cuando los cuerpos aparentemente se hallen en reposo, están formados por partes que poseen movimiento y, por consiguiente, energía cinética. A la vista ésta no es sensible, pero lo es al tacto, porque precisamente de la intensidad, ó sea de la velocidad, de este movimiento molecular, depende la temperatura.

Hasta aquí hemos prescindido del éter, y, sin embargo, no podemos menos de tenerlo en cuenta, porque influye considerablemente en multitud de fenómenos. No se conoce hoy la estructura del éter; pero los fenómenos luminosos y electro-magnéticos demuestran que posee energía, y como por otra parte, por ser un cuerpo material, tiene también masa, hay que suponer que está dotado de movimiento, que es el otro factor de la energía. Si, pues, el éter se halla formado por partículas infinitamente pequeñas (aun con relación á los átomos ponderables), éstas se moverán con cierta velocidad que, unida á la masa, dará por resultado la energía. Esto, supuesto, claro es que el átomo y la molécula tendrán no sólo la energía que corresponde al núcleo ponderable, si que también la de la atmósfera etérea y, en general, la energía total del Universo será la suma de estas dos. La de la materia ponderable es la cinética, y, verosimilmente, la del éter, la potencial, y como la suma de ambas ha de ser constante, pierde una lo que la otra gana; esto es lo que sucede en el ejemplo antes citado de la piedra que cae. La energía potencial no sería más, según esto, que la cinética del éter. No es difícil comprender cómo puede verificarse el cambio de energías entre el éter y la materia ponderable; para ello basta darse en lo que sucede cuando chocan entre sí dos cuerpos esferas, dos elásticos por ejemplo: si suponemos que sus masas sean m , m' y sus velocidades antes del choque v y v' y después de él v_1 y v_1' la fuerza viva anterior al choque será $1/2 m v^2 + 1/2 m v'^2$, y después de él $1/2 m v_1^2 + 1/2 m v_1'^2$, ambas energías serán iguales; pero no lo serán en general las de cada una de las bolas: una habrá ganado, por consiguiente, lo que la otra habrá perdido. Ahora bien, si una de las bolas se reemplaza por un átomo de materia ponderable y la otra por una partícula etérea, puede efectuarse igual fenómeno, en virtud del cual resultará una transformación de energías.

En el ejemplo que hemos puesto del cuerpo pesado, cuando está en reposo tiene una energía interna que es la suma de las que poseen sus moléculas (cinética), y de la que posee el éter que contiene (potencial): si se pone en movimiento para descender, adquiere energía cinética visible que toma del éter y en cambio pierde energía potencial.

Recíprocamente, si cogemos un peso y lo elevamos, su energía potencial aumenta y este aumento es debido al esfuerzo muscular ó trabajo desarrollado por nuestro cuerpo y absorbido por el éter.

Como en el éter las modificaciones pueden transmitirse á distancia sin intervención de la materia ponderable, es muy posible que las pérdidas ó aumentos de energía que sufre á consecuencia de estas transformaciones, no se limiten al que contiene el cuerpo, sino que se extiendan á distancia, es decir, que el cuerpo puede tomar ó dar energía, no sólo al éter que contiene, sí que también al que le rodea. Un cuerpo que cae, puede ir adquiriendo el aumento de energía cinética de las capas etéreas que va atravesando; pero siempre se verificará que toda la fuerza viva ganada ó perdida por la materia ponderable, la habrá perdido ó ganado el gran océano etéreo.

Si las hipótesis expuestas son exactas, la energía cinética y potencial resultan esencialmente de la misma forma: sólo diferirán en que la primera se deberá al movimiento de la materia ponderable, la segunda al del éter. No afirmamos que así suceda en realidad; pero no se podrá negar la verosimilitud de esta hipótesis, por cuyo medio puede explicarse y concebirse lo que es, ó lo que puede ser, la energía potencial.

ESTUDIO SOBRE LAS PLAZAS DEL MOMENTO

B.—Plazas situadas en países de montaña.

Consideraciones generales.—Las plazas del momento pueden ser empleadas lo mismo en país montañoso que país escaso en accidentes. Un ejército ha tomado la ofensiva y ha logrado penetrar en el territorio enemigo; es necesario que asegure las comunicaciones con su base. Puede suceder que durante la paz no se haya hecho ninguna fortificación en la frontera y que los fuertes-barreras, organizados á retaguardia, estén demasiado alejados para dar un apoyo eficaz á las tropas avanzadas.

De aquí la necesidad de ocupar el desfiladero, desde que la ofensiva habrá dado resultado.

En la defensiva, es claro que no se habrán ocupado de antemano todas las posiciones susceptibles de prestar servicio durante la guerra, y sí sólo se habrán ocupado los principales. Será, pues, necesario, en el momento oportuno, construir por entero obras en puntos que, con facilidad, sirvan para dominar un nudo de comunicaciones ó simplemente un valle que haya interés en que no sea accesible al enemigo.

En fin, puede ser necesario completar ciertas posiciones existentes para extender su acción.

Algunos ejemplos tomados de la frontera francesa del sudeste harán comprender mejor lo que precede.

Supongamos una invasión francesa en Italia por el paso del Pequeño San Bernardo. Bien que esta hipótesis no sea la más probable, no es inverosímil considerarla. Para apoyar las tropas francesas que se hubiesen aventurado en el valle de Sosta, la posición de Vulmis está demasiado lejos. Es, pues, necesario ocupar el paso.

Consideremos, ahora, el caso en que un ejército italiano violase la neutrali-

dad de la Suiza y probase invadir á Francia por el valle del Ródano. Los franceses deberían ciertamente socorrer á los suizos y ayudarles en la defensa del desfiladero de San Mauricio. Mas, al mismo tiempo, el deber de los franceses sería ocupar, al rededor de Ginebra, las posiciones del monte Salève, del monte Sion y del monte Vuache y hacer de esta ciudad una verdadera plaza del momento.

En el caso de una invasión italiana por la Maurienne y la Tarentaise, el macizo de la Grande-Chartreuse desempeñaría un papel muy importante, pues impediría que la plaza de Grenoble fuese envuelta por la depresión del lago Bourget, las Echelles y el desfiladero del monte Chat. A este efecto, sería defendido por el interior y especialmente en los pasos del Frêne y de Lèlia y para permitir á las tropas de la defensa el desembocar sobre los flancos de los ejércitos enemigos, sería conveniente establecer cabezas de puente en Saint-Laurent du-Pont y en las Echelles, sin olvidarse de ocupar las posiciones que permiten vigilar y defender los caminos de la Placette y de Saint-Etienne de Crossey.

Supongamos también que en una guerra entre Francia é Italia, los valles opuestos del Ubaye y del Stura tengan alguna influencia en el resultado. El primer cuidado de los franceses sería el ocupar el paso de Larche, á fin de extender la acción de la posición de Tournoux, cuyas obras más avanzadas están á una distancia de seis ó siete kilómetros. Delante de esta garganta es donde se establecería la primera línea de defensa.

Principios de organización.—Veamos, ahora, como es conveniente que se organicen las plazas del momento en países montañosos.

En un estudio precedente, hemos deducido que el papel de la fortificación consistía en barrear uno ó varios valles que conducen á la plaza. Aquella se compondrá, pues, de una ó varias posiciones-barreras, dispuestas al rededor de una localidad ó de un punto de convergencia de varios valles. Vimos también que los trabajos que debían emprenderse tendían á la formación de una posición cuya situación estuviese á poca altura respecto de la general del valle y que le dominase bien, y de otra posición de protección, situada en una altura cercana, que por lo menos ha de ser tan alta como aquellas que el enemigo tomaría por base de su ataque. Su objeto ha de ser batir los emplazamientos enemigos.

En las organizaciones del momento, tendremos ocasión de aplicar los mismos principios. Mas, toda vez que las obras en sí mismas tendrán escasa resistencia, deberán, en cambio, las posiciones ocupar mayor extensión.

Creemos que se podría proceder del modo siguiente:

1.º Establecer á través del valle una línea de fortificaciones, (trincheras, obstáculos del terreno puestos en estado de defensa, talas, etc.), que cierren el paso á lo largo del mismo.

2.º Apoyar esta línea con las posiciones intermedias que se establecerán en los flancos de las montañas, en puntos relativamente llanos y convenientemente escogidos, ocupar estos emplazamientos con una ó varias obras y con baterías de campaña. Disponer talas delante de las obras. (Generalmente no se tendrá alambre en cantidad suficiente para emplearlo). Unir esta posición con el valle por medio de un buen camino.

3.º Ocupar también la posición de protección y unirla con la intermedia y con el valle, por medio de un camino.

4.º Vigilar las crestas que separan los valles, por medio de puestos avanzados, protegidos con trincheras ó en blokhauß improvisados.

5.º Asegurar el abastecimiento de agua, víveres y municiones.

Tales son los principios generales. Demos algunos detalles relativos á la ocupación de las posiciones.

Detalles de la ocupación de las posiciones.—En el fondo del valle, se encontrará generalmente la cantidad suficiente de tierra para abrir trincheras. Las líneas que podrán establecerse serán las mismas que para los terrenos medianamente accidentados.

Mas, en los flancos de la montaña, la tierra faltará. Supongamos un pequeño espacio relativamente horizontal y suficientemente extenso para que en él puedan caber dos obras de campaña.

En el intervalo de estas dos obras y en sus flancos exteriores dispondremos las baterías. El todo se rodeará con talas naturales ó artificiales según sea ó no posible. Tal vez será posible protegerse en algunos puntos por medio de un escarpe de la montaña. Se aprovecharán, en todo lo que sea factible, las plantaciones existentes para ocultar las obras á las vistas del enemigo. Se conservarán, para el objeto anterior, los árboles que sean necesarios, derribando aquellos que estorbarían para el tiro. Con ellos será posible formar excelentes talas.

Detalles de las obras.—Los parapetos de las obras se consolidarán por medio de muros de piedra en seco. Berwick los organizó de este modo cuando ocupó el Inernet, sobre Briançon y en 1747 esta posición fué de nuevo organizada así, al propio tiempo que la cresta de Peyroles.

Según las experiencias hechas en Plagne-sur-Bienne, (Suiza), en 1888, y que parece que dieron muy buenos resultados en favor de los parapetos de montaña, pensamos que podría organizárseles así:

Colocar sobre el suelo y paralelamente al frente una serie de troncos de árboles unos junto á otros; más adelante servirán de techo á los abrigos y darán elasticidad al parapeto. Disponer sobre estos troncos las rocas y piedras procedentes de las escavaciones de los fosos exterior é interior, y el todo se tamará con zarzos. Estos zarzos estarán unidos á los troncos de los árboles, por medio de unos alambres que se habrá tenido cuidado de dejar libres al poner las piedras. Sobre los zarzos se apisonará una capa de tierra de espesor variable, según las localidades.

El relieve del parapeto no pasará de 1'70 á 2'00. Su espesor será de 5 á 6 metros (espesor del muro de piedra en seco); más en las experiencias de Plague los parapetos de 3 metros resistieron el tiro de cañón de 80 milímetros, de campaña, y no pudieron ser demolidos hasta el disparo número 12 del cañón de 12 centímetros de sitio, de acero.

Abrigos.—Debajo de los troncos de árboles del parapeto, se abrirán varios abrigos para hombres sentados ya que, en general, será difícil profundizar más el suelo. Si el foso exterior no es bastante profundo para constituir un obstáculo (éste será el caso general), se le proveerá de talas.

Con troncos de árboles se construirán abrigos en puntos desenfilados, al exterior de las obras. Algunas veces, si el tiempo lo permite y si la roca no es muy dura, tal vez sea posible abrir nichos en escarpes convenientemente orientados. Progresivamente se ensancharán, y al cabo de poco tiempo se podrían obtener fácilmente buen número de abrigos-cavernas á prueba.

Baterías.—Las baterías serán generalmente semi-enterradas y su parapeto estará constituido como el de las obras. En el caso en que se prefiera que estén completamente enterradas, se emplearán los materiales procedentes de las escavaciones en hacer al rededor de la posición ocupada un parapeto, precedido de talas, trazado de modo que quede asegurado su propio flanqueo, y que queden bien vigilados los alrededores.

Se organizarán del mismo modo las posiciones intermedias y de protección.

No se diferenciarán unos de otros más que por su armamento. Así, las primeras, estarán armadas con cañones de campaña. Y esto porque los valles son generalmente sinuosos y el camino que de ordinario va por su fondo, al seguir sus sinuosidades, no es visible más que en una muy pequeña extensión.

Pero las posiciones que están situadas en los flancos de las montañas, se van alejando de un objetivo determinado, á medida que están más elevadas. Este es el caso de las que están ocupadas por las obras de protección. Si éstas pudieran estar armadas con algunas piezas de sitio y especialmente de 120, largo, para accionar sobre las posiciones del ataque, su importancia sería mucho mayor.

Abastecimientos.—En toda disposición defensiva situada en país de montañas, será necesario que existan á la proximidad de los abrigos y alojamientos de los soldados, puntos para proveerse de agua potable, en cisternas improvisadas y que pueden, por ejemplo, estar constituidas con toneles. Se tendrá cuidado de que estén emplazadas en puntos invisibles desde el campo enemigo. Generalmente, el agua deberá ser transportada á lomo desde el fondo del valle hasta las obras.

Las municiones y los víveres estarán emplazados en abrigos de la misma naturaleza que los de los soldados. Los almacenes de pólvora se dispondrán en cavernas, siempre que esto sea posible.

CAPITULO II

CONSIDERACIONES RELATIVAS AL ATAQUE Y Á LA DEFENSA DE LAS PLAZAS DEL MOMENTO

A.—Plazas situadas en países medianamente accidentados.

Las plazas, de las cuales acabamos de señalar el objeto y su modo de organización, han de temer, sobre todo, un ataque brusco, preparado con ayuda de piezas de campaña y ligeras, de sitio. En efecto, gracias á la proximidad de los ejércitos á los cuales sirven de apoyo, no han de temer nunca un sitio regular. La sorpresa no sería fácil que diese un resultado decisivo, y que por lo tanto provocase la rendición de la plaza. El bloqueo es imposible.

En cuanto al bombardeo, estaría en condiciones de dar buenos resultados si se ejecutase con piezas de largo alcance, por encima de las posiciones de la defensa y contra una localidad importante. Pero, en este caso, sería necesario organizar un parque de artillería, á fin de asegurar el municionamiento de las piezas, ya que este modo de ataque exige un gran gasto de municiones, y como la eventualidad de la llegada de los ejércitos amigos á la plaza, no permite al sitiador emprender operaciones que deban durar mucho, de aquí la necesidad de

que se apodere de la plaza en poco tiempo. Es, pues, á un ataque brusco al que deberá recurrir; lo cual no es decir que siempre obtenga resultado.

§ 1.º DIRECCIÓN DEL ATAQUE.

El ataque se realizará en condiciones análogas á las que se presentan contra plazas medianamente organizadas.

I.—*Preliminares del sitio.*

Formación del cuerpo sitiador.—Se formará un cuerpo sitiador cuya importancia dependerá de la de la plaza. Parece que, en general, las tropas del sitiador deben ser lo menos dos veces más numerosas que las del sitiado.

El cuerpo de ataque estará provisto de piezas de 80, 90 y 95 y de una cantidad próximamente igual de piezas de sitio ligeras (120 y 155 cortos). Los morteros no parecen necesarios, ya que los obstáculos que deben demolerse no son de gran solidez.

El número total de piezas del ataque, ha de ser por lo menos igual al que posee la defensa. Se hará que sigan á estas piezas municiones suficientes para ejecutar un bombardeo de varios días y organizar el servicio de transportes de modo que se pueda renovar esta dotación; no se instalará parque de artillería.

Marcha de las columnas.—*Aislamiento de la plaza.*—Si la reserva general de la guarnición es suficientemente fuerte y defiende el terreno exterior en sólidas posiciones, las columnas del cuerpo sitiador marcharán agrupadas y desplegarán al rededor de la plaza por un movimiento circular. Después de varios combates librados contra la reserva general para hacerle retroceder sobre la línea avanzada, las columnas cortarán las comunicaciones de la reserva con el exterior. Mas, el avance deberá limitarse á esto. No se organizará posición alguna de combate como en el caso de fortaleza permanente; el tiempo será escaso y será menester obrar pronto.

Si la reserva de la guarnición no está en estado de hacer una defensa exterior suficientemente activa, las columnas del cuerpo de sitio avanzarán sobre la plaza por una marcha convergente.

De este modo lograrán aislarla más pronto del exterior.

El ataque tendrá lugar sobre varios frentes á la vez, á fin de impedir al defensor que concentre sus esfuerzos en un solo punto. Con este objeto, las columnas avanzarán hasta la distancia de 2.500 á 2.000 metros de la línea avanzada. Parece difícil el aproximarse más, si esta línea está provista de cañones de campaña que tengan una posición de abrigo independiente de la posición de tiro. En estas condiciones, molestarían mucho las instalaciones del ataque y entrarían otra vez en sus abrigos, después de haber producido sus efectos y, por consiguiente, serían batidas muy difícilmente por el ataque.

Reconocimiento de la plaza.—Se escogerán los puntos de ataque después de uno ó varios reconocimientos. Se tendrán en cuenta la facilidades de acceso, la organización más débil de la plaza, en estos puntos, la posibilidad de emplazar cantidad suficiente de bocas de fuego á la distancia de 2.000 á 3.000 metros de las posiciones de la defensa. Se procederá en seguida á las operaciones del ata-

que propiamente dicho. Se amenazará á la plaza por todos los frentes, aunque solamente se atacará con insistencia en algunos puntos.

II.—Ataque de la línea avanzada.

La línea avanzada se batirá, sobre todo, con piezas de campaña. Mas si fuese necesario registrar los pliegues del terreno detrás de los que se abriga el defensor, las piezas entrarán en juego.

Al mismo tiempo que se bombardearán los centros de resistencia de la línea avanzada, se procurará inquietar la posición principal que la apoya. Sin embargo, si el sitiador no dispone de cañones de largo alcance, esta operación será más difícil á medida que la línea avanzada estará más alejada de la posición principal, sin que deje de conservar su apoyo.

La formación de columnas de asalto, la ejecución del ataque, la ocupación de la línea avanzada, si el sitiador vence, ó bien la retirada en el caso contrario, se ejecutarán de la misma manera y según los mismos principios que en el caso de las fortalezas permanentes.

III.—Ataque de la posición principal.

Cuando el sitiador se habrá hecho dueño de la línea avanzada, la ocupará y establecerá en seguida bajo la protección de su artillería que estará aún en posición, de su infantería dispuesta delante, y un segundo escalón de baterías, á la distancia de unos 2.000 metros de la posición principal. El armamento de estas baterías comprenderá, á poca diferencia, el mismo número de piezas cortas que largas, puesto que el defensor tiene también cañones cortos bien ocultos de las vistas del ataque y es necesario alcanzarlos. Ha construído abrigos que sin tener la solidez de los empleados en las plazas permanentes, presentan, sin embargo, una resistencia muy grande. Además, están bien desfilados por el terreno. Así, el sitiador se verá obligado á recurrir al empleo de los globos para descubrir ciertas instalaciones de la defensa.

La lucha de artillería se llevará á cabo como en el caso de plazas permanentes, y una vez estará terminada, el asalto será preparado y realizado, según el método conocido. Este caso es muy análogo al del ataque de la posición de sostén de las grandes fortalezas.

Si el defensor ha organizado detrás de la posición principal, una segunda línea que cubre los puentes ó un recinto que rodee el núcleo de la localidad, la posición directamente atacada puede recibir apoyo de esta segunda línea ó de este recinto. Si es posible, se le batirá al mismo tiempo que se ejecutarán las operaciones de ataque de la posición principal.

IV.—Ataque de la segunda línea ó del recinto del núcleo.

El ataque de la segunda línea tendrá lugar según los mismos principios señalados para el de las posiciones precedentes. En igual caso está el recinto del núcleo. Al mismo tiempo se dirigirá sobre los edificios de que está compuesto, el fuego de granada-torpedo, que podrá dar por resultado la rendición de la plaza.

(Continuará.)

ARTILLERÍA SUPLETORIA

PIEZA	CANÓN ARMSTRONG de 10 pulgadas.		Cañón hierro sunchado de 24 cm.		Cañón acero de 15 cm.	Cañón hierro sunchado de 15 cm.
	Núm. 1	Núm. 2	Mod. 1881.	Mod. 1884.	Krupp.	
	C. T.	C. T.	C. T.	C. T.	S. C.	P. C. T.
Servicio á que se destina.	C.	C.	C.	C.	S.	P. C.
Sistema de cierre.	T.	T.	T.	T.	C.	T.
Longitud de la pieza.	7503	7341	5040	6515	3598	3670
» de la caña.	—	—	2696	4120	1782	1927'4
» de la recámara del cartucho.	1345	1245	826	826	590	522'5
» del ánima.	6540	6465	4710	6185	3193	3456'5
» de la parte rayada.	5103	5125	3514	4989	2531	2904
Diámetro del plano de la boca.	392	392	440	380	240'4	300
» de culata.	761	761	990	990	354	597
» mayor de la recámara del cartucho.	338	338	260	260	154'3	155'3
» del ánima en los macizos.	255	354	240	240	149'1	149'1
» en las rayas.	—	—	243	243	152'5	152'3
Número de rayas.	42	—	36	36	36	36
Profundidad de las rayas.	1	—	1'5	1'5	1'7	1'6
Ancho de las rayas.	11	—	13'933	13'933	9'5	9
» de los macizos.	—	—	7	7	3'5	4
Longitud de los muñones.	229	229	225	94	101	150
Diámetro de »	305	305	240	240	150	150
Distancia entre los planos de los contramuñones.	1219	1219	1018	1018	590	597
» del eje de muñones al plano de culata.	2433	2427	1679	1892	1361'3	1373'4
Longitud de la línea de mira.	—	—	2184	2270	1300	1645
Peso de la pieza.	26246	—	16500	17500	3070	4500
» del cierre.	—	—	218	218	127	44
Preponderancia.	224	—	—	0	25	76'2
Volumen de la recámara (dm. ³).	—	—	44'7	44'5	8'3	9'7

MONTAJES

Marco alto	Altura del eje de muñones sobre la explanada.	—	2692	2064	2613	—	2100
	Angulo máximo de elevación.	—	20.º	10.º	19.º	—	21.º
	» de depresión.	—	10.º	4.º 30'	4.º	—	5.º
	Campo de tiro horizontal.	—	—	120.º	360.º	—	90.º
	Longitud del marco.	—	4851	5700	4975	—	3320
	Ancho del »	—	—	1250	1270	—	816
	Inclinación del »	—	4.º	4.º	4.º	—	4.º
	Peso de la cureña.	—	—	2400	2400	—	770
	» del marco.	—	—	6928	6928	—	1876
	» total del montaje.	—	—	9328	9328	—	2646
Marco bajo	Altura del eje de muñones sobre la explanada.	1250	—	1320	1790	—	1310
	Angulo máximo de elevación.	10.º	—	20.º	20.º	—	21.º
	» de depresión.	4.º	—	5.º	5.º	—	11.º 30'
	Campo de tiro horizontal.	60.º	—	40.º	47.º	—	38.º
	Longitud del marco.	3937	—	5500	5500	—	3344
	Ancho del »	—	—	1250	—	—	816
	Inclinación del »	4.º	—	4.º	4.º	—	4.º
	Peso de la cureña.	4526	—	2400	—	—	770
	» del marco.	8560	—	3876	—	—	970
	» total del montaje.	13086	—	6276	—	—	1740
Cureña	Altura del eje de muñones.	—	—	—	—	1730	—
	Angulo máximo de elevación.	—	—	—	—	36.º	—
	» de depresión.	—	—	—	—	10.º	—
	Longitud del eje de las ruedas.	—	—	—	—	1990	—
	Carril.	—	—	—	—	1580	—
	Ancho de las llantas.	—	—	—	—	100	—
	Diámetro de las ruedas.	—	—	—	—	1540	—
	Distancia del apoyo de las ruedas á la contera.	—	—	—	—	3860	—
	Longitud de la cureña.	—	—	—	—	—	—
	Peso de id.	—	—	—	—	1500	—

Afuste	Altura del eje de muñones.	—	—	—	—	—	—
	Longitud.	—	—	—	—	—	—
	Angulo de elevación que permite (máximo).	—	—	—	—	—	—
	Distancia interior entre las muñoneras.	—	—	—	—	—	—
	Carril.	—	—	—	—	—	—
	Angulo mínimo de elevación.	—	—	—	—	—	—
	Peso del afuste.	—	—	—	—	—	—
	» de las ruedas.	—	—	—	—	—	—
» del armón.	—	—	—	—	—	—	
» del carruaje completo.	—	—	—	—	—	—	
PROYECTILES							
Granada ordinaria.	Diámetro de la parte cilíndrica.	249	249	238	238	148	148
	Espesor de paredes.	53	53	39	39	29	25
	» del culote.	73	73	50	50	40	32
	Altura del proyectil.	801	801	720	720	420	375
	Radio de la ojiva.	504	504	—	—	—	200
	Peso del proyectil vacío.	—	—	134'785	134'785	33	26'3
	» de la carga explosiva.	9'08	9'08	9	9	1'92	1'9
	» del proyectil cargado.	181'2	181'2	144	144	35	28'3
	Diámetro de la parte cilíndrica.	248'5	248'5	238	238	—	—
	Espesor de paredes.	58'5	58'5	56	56	—	—
Granada perforante.	» del culote.	76	76	59	59	—	—
	Altura del proyectil.	667	667	643	643	—	—
	Radio de la ojiva.	495	495	—	—	—	—
	Peso del proyectil vacío.	—	—	141'6	141'6	—	—
	» de la carga explosiva.	1'081	1'081	2'4	2'4	—	—
	» del proyectil cargado.	181'2	181'2	144	144	—	—
	Diámetro de la parte cilíndrica.	—	—	—	—	—	—
	Espesor de paredes.	—	—	—	—	—	—
	» del culote.	—	—	—	—	—	—
	Altura del proyectil.	—	—	—	—	—	—
Granada de mina.	Radio de la ojiva.	—	—	—	—	—	—
	Peso del proyectil vacío.	—	—	—	—	—	—
	» de la carga explosiva.	—	—	—	—	—	—
	» del proyectil cargado.	—	—	—	—	—	—

Granada de metralla	Diámetro de la parte cilíndrica.	249	249	—	—	148	—
	Espesor de paredes.	—	—	—	—	23	—
	» del culote.	—	—	—	—	35	—
	Altura del proyectil.	768	768	—	—	373'75	—
	Radio de la ojiva.	—	—	—	—	192'5	—
	Peso del proyectil vacío.	—	—	—	—	34	—
	» de la carga explosiva.	0'7	0'7	—	—	0'5	—
	» de los balines.	33'6	33'6	—	—	6'6	—
	Número de balines.	300 de 112	300 de 112	—	—	330	—
	Diámetro de »	600 de 56	600 de 56	—	—	—	—
Bote de metralla.	Peso del proyectil cargado.	—	—	—	—	35	—
	Altura del bote.	646	646	—	—	—	—
	Diámetro del bote.	253	253	—	—	—	—
	Número de balas.	518	518	—	—	—	—
	Diámetro de »	—	—	—	—	—	—
	Peso de una » (gr.)	224	224	—	—	—	—
» del proyectil.	—	—	—	—	—	—	

TIRO							
Carga de proyección.	81'54	—	27	35	8	6'5	
Clase de pólvora.	P. 1 c.	—	P. 1 c.	P. 1 c.	P. 7 c.	P. 7 c.	
Velocidad inicial (met.)	580	—	405	470	460	478	
Velocidad remanente (met.)	517	—	362	416	390	383	
1.000 met.	Penetración en hierro (proyectil perforante) (cm.)	41'73	—	22'14	27'28	—	12'87
	» piedra (granada ordinaria) (met.)	—	—	—	—	1'5	1'2
	» tierra vegetal » »	—	—	—	—	5'9	4'7
	» pino » »	—	—	—	—	7'2	5'8
2.000 »	Velocidad remanente (met.)	460	—	328	371	336	317
	Penetración en hierro (proyectil perforante) (cm.)	35'2	—	19'1	22'97	—	9'71
	» piedra (granada ordinaria) (met.)	—	—	—	—	1'2	0'93
	» tierra vegetal » »	—	—	—	—	5'3	4
» pino » »	—	—	—	—	6'2	4'7	

	Velocidad remanente (met.)	410	—	305	335	302	269
	Penetración en hierro (proyectil perforante)(cm.)	29'47	—	17'12	19'72	—	7'59
3.000 met..	» piedra (granada ordinaria)(met.)	—	—	—	—	1'1	0'75
	» tierra vegetal »	—	—	—	—	4'8	3'5
	» pino »	—	—	—	—	5'5	3'9
	Balance máximo de las tablas de tiro.	6000	—	6000	8000	6500	5000
	Velocidad remanente (met.).. . . .	308	—	264	272	243	204
	Inicial (tm.)	3106'8	—	1203'9	1621'3	—	325'4
	1000 met. (tm.)	2468'5	—	961'8	1270'1	—	211'6
	2000 » »	1954'2	—	789'6	1010'2	—	144'9
	3000 » »	1552'5	—	682'8	823'7	—	104'4
Fuerza viva total.	4000 » »	1250'7	—	613	709'9	—	77'6
	5000 » »	1030'3	—	555	643'1	—	60
	6000 » »	876'1	—	511'5	596'1	—	—
	7000 » »	—	—	—	563'1	—	—
	Alcance máximo.	—	—	—	543	—	—

(Concluirá.)

JUAN DE UGARTE,

Comandante de artillería.

SECCIÓN BIBLIOGRÁFICA

TABLA BALÍSTICA DEL MÉTODO DE SIACCI, calculada por el coronel, comandante de ingenieros, don *Joaquín de la Llave y Garcta*, profesor de la Escuela superior de Guerra. — Madrid, 1896. — Folleto de 42 páginas.

(Publicación del *Memorial de Ingenieros*.)

Bien conocidos son de nuestros lectores los trabajos realizados por el señor La Llave para extender en España el conocimiento práctico de la Balística, habiendo publicado la REVISTA CIENTIFICO MILITAR la notable *Balística abreviada*, que basta para demostrar que su autor es algo más que un *aficionado* á esta ciencia, como se titula él, modestamente. El folleto que al presente nos ocupa contiene, además de otros interesantes pormenores, una tabla balística, que se extiende hasta la velocidad de 1.460 metros por segundo, velocidad alcanzada en algunas piezas experimentales y que, de consiguiente, puede ser necesario hacer intervenir en algunos cálculos. Esta tabla está destinado á substituir á la tabla *C* de la *Balística abreviada*, teniendo la ventaja, además de su mayor extensión, de basarse en fórmulas de la resistencia del aire que están más de acuerdo con los últimos experimentos realizados. Así, el autor ha adoptado las fórmulas de la resistencia del aire, á diferentes velocidades, que se expresan á continuación:

$$\begin{array}{rcl}
 f(v) = 0,1236 v^{1,25} & & v < 1500 \\
 & & > 1000 \\
 f(v) = 0,02198 v^{1,55} & & v < 1000 \\
 & & > 800 \\
 f(v) = 0,008065 v^{1,7} & & v < 800 \\
 & & > 500 \\
 f(v) = 0,0^329932 v^{2,23} & & v < 500 \\
 & & > 400 \\
 f(v) = 0,0^7205524 v^{3,83} & & v < 400 \\
 & & > 350 \\
 f(v) = 0,0^{10}21692 v^5 & & v < 350 \\
 & & > 300 \\
 f(v) = 0,0^333814 v^{5,5} & & v < 300 \\
 & & > 163'6 \\
 f(v) = 0,0^34316 v^2 & & v < 163'6
 \end{array}$$

La tabla calculada excede en extensión á la de Vallier, que sólo alcanza á 1.200 metros, y además la aventaja en el concepto de que los valores de la fórmula de la resistencia adoptados por este último son algo bajos; todo lo que contribuye á hacer más estimable el trabajo del señor La Llave.

REVISTA DE LA PRENSA Y DE LOS PROGRESOS MILITARES

COMUNICACIONES

La velopedia en Francia.—El general Poillette de Saint-Mars, comandante del 12.º cuerpo de ejército francés, apóstol decidido del ciclismo, que introdujo oficialmente en Francia, siendo director de infantería, dirigió el 23 de abril último la siguiente interesante nota á los generales y jefes de cuerpo á sus órdenes:

El enemigo del militar es el peso, y su cualidad suprema es la movilidad. Desde este doble punto de vista, la bicicleta es una máquina maravillosa que realiza el ideal. El soldado, llevado por sus dos ruedas de acero, atraviesa el espacio como un proyectil inteligente, dirigiendo á voluntad, por entre los obstáculos, su rápida y sinuosa trayectoria. Su motor, es precisamente la pierna humana, que parece construida expresamente para maniobrar el pedal.

Las órdenes y noticias que se confían á los ciclistas revolotean como pajarillos sobre el tablero de la batalla y las zonas próximas, sin preocuparse de las distancias. El servicio de la caballería queda aventajado y se completa el empleo del telégrafo.

Pero, además, el ciclista es un factor eficaz de la lucha. De pronto, grupos de tiradores hábiles surgen inesperadamente en un punto, para desaparecer luego como por encanto. Las cortinas que ocultan al enemigo quedan desgarradas. La seguridad del mismo destruída. Las comunicaciones aniquiladas. Acontecimientos inverosímiles han llegado á ser fáciles, gracias á la velocidad y á lo imprevisto.

El general comandante del 12.º reivindica el honor de haber sido el primero en introducir, en 1886, el uso del velocípedo en el ejército al proclamar, ya en dicha época, la certidumbre de que el porvenir está abierto á esta bella y poderosa invención del ingenio humano.

En estos diez últimos años, los progresos del ciclismo han sido prodigiosos, y todo el mundo está actualmente convencido de la utilidad de su aplicación á la guerra, dentro de prudentes límites.

En el 12.º cuerpo, la última estadística arroja un total de 219 oficiales, 328 suboficiales y más de mil soldados aficionados y prácticos en el manejo de la bicicleta. Este resultado es satisfactorio, pero es necesario no descuidar este asunto, para obtener todo el fruto posible.

Los señores generales y jefes de cuerpo estimularán este ejercicio. Incitarán á los oficiales, organizarán carreras y concederán recompensas para estimular el celo de la tropa. Se llevará un registro en los regimientos para tener datos respecto á la habilidad de los corredores. Podrán hacerse ensayos comparativos entre los regimientos, entre las brigadas ó entre las diferentes armas.

El experimento práctico del empleo de los recursos del 12.º cuerpo en esta materia se verificará durante las próximas grandes maniobras. Se constituirán grupos de ciclistas escogidos, dirigidos por oficiales inteligentes, agregados á cada una de las 23.ª y 24.ª divisiones de infantería.

Esta organización va á funcionar desde luego, preparándose para demostrar

victoriosamente su fuerza y su utilidad durante el choque y reunión del 12.º y 17.º cuerpos de ejército.

El general comandante del 12.º cuerpo hace un llamamiento á los señores generales y jefes de cuerpo para que designen los elementos de estos dos grupos en las mejores condiciones y delega especialmente á su jefe de Estado mayor para que vigile con la mayor atención los detalles preparatorios para organizar dichos grupos, que quedarán centralizados en Limoges durante el mes de agosto.

OPERACIONES MILITARES

Documentos relativos á la guerra de los italianos en Africa.—La *Rivista militare italiana*, dedica su número del 15 de abril á la publicación de interesantes documentos oficiales que se refieren á las operaciones verificadas á fines del año pasado en el teatro de la guerra de Africa. Estos documentos son: I. Informe del general Baratieri (31 de diciembre de 1895), respecto de la situación político-militar que precedió al combate de Amba Alagi; II. Relación del general Arimondi sobre las operaciones militares realizadas en el Tigré, desde el 24 de noviembre al 10 de diciembre de 1895; III. Informe sobre la defensa de Macallé. Además, van adjuntos algunos estados y notas estadísticas, que realzan la importancia de esta colección de documentos. Para mayor ilustración del texto, acompañan á este trabajo los planos del combate de Amba Alagi (7 diciembre de 1895), en que fué destrozada la columna Toselli; del de Aderá (igual fecha); el croquis de la cuenca del Macallé y el de la zona de operaciones de Adigrat.

INDUSTRIA MILITAR

Procedimiento para broncear el aluminio.—La prensa alemana da la siguiente noticia á propósito del método para broncear el aluminio, debido á un profesor de la escuela de artillería é ingenieros.

El aluminio es muy difícil de obtener en el estado de metal puro. El producto que se expende en el comercio contiene en realidad cierta proporción de silicio y de hierro; es un conjunto de aluminio puro, de aleación de aluminio y silicio y de aluminio aleado á la vez con silicio con hierro.

Se ha encontrado una solución amoniacal que disuelve el aluminio puro, pero que no tiene acción alguna sobre las aleaciones de que acabamos de hablar.

Por lo tanto, si se sumerge un fragmento de aluminio industrial en esta solución, queda atacada la superficie; el aluminio puro se disuelve, pero permanecen intactas las aleaciones que dan al cuerpo un tinte pardo.

Es claro que esta coloración oscura conviene mucho más á varios objetos que se fabrican con el aluminio que el brillo propio del metal.

La capa exterior de las aleaciones conserva cierta porosidad que sería muy desventajosa si no se encontrase medio de hacerla desaparecer; pues, por ejemplo, no basta para preservar á los utensilios de aluminio de la acción del agua salada.

El inventor ha triunfado de este inconveniente: ha logrado, por ciertos pro-

cedimientos, principalmente elevando de una manera moderada la temperatura del metal, hacer enteramente compacta la capa exterior.

Protegido de este modo, el aluminio no tiene nada que temer de la acción del agua salada, y se le puede emplear ventajosamente, por ejemplo, en la construcción de botes y de torpedos.

ADVERTENCIA

Próxima á terminarse la publicación del *Reglamento para el servicio en campaña del ejército alemán*, cuya obra, por la profundidad de su doctrina y los sabios preceptos que encierra, ha de ejercer, sin duda alguna, gran influencia en la manera de apreciarse en nuestro país ciertos asuntos militares, vamos á empezar la de otra no menos interesante, como es la

FORTIFICACIÓN DE CAMPAÑA

escrita por el coronel teniente coronel de Ingenieros don Joaquín de la Llave y García, profesor de Fortificación en la Escuela Superior de Guerra, y ex profesor de la misma materia en la Academia de Ingenieros del ejército, cuya competencia en este género de estudios es bien conocida del lector.

La obra que anunciamos, aunque por su plan, puede considerarse como 2.^a edición de la que, con gran éxito, publicamos hace varios años, será realmente un libro nuevo, en el concepto de que su autor ha introducido en el mismo todas las reformas exigidas por la evolución de las armas portátiles y de la artillería en estos últimos tiempos.

La fortificación de campaña es una ciencia y un arte de todas las épocas y de todos los lugares: tanto en la gran guerra como en las campañas llamadas, aunque impropia, irregulares, los trabajos de fortificación tienen importancia extraordinaria, centuplicando la resistencia de las posiciones militares. De aquí que, con el deseo de contribuir, en nuestra esfera, á la difusión de los principios del arte defensivo, emprendamos la publicación de la citada obra, con lo cual contarán nuestros abonados con un excelente tratado, en el que resplandecen, sobre todo, la claridad y el carácter práctico, cualidades tan necesarias en libros de esta naturaleza.

Tenemos en preparación otras obras que tiendan á difundir, la instrucción práctica en nuestro ejército, cuya publicación creemos que verá con gusto el lector.