

SUMARIO

Crónica general, por Niemand; pág. 81. — Experimentos recientes de la telegrafía sin alambres, extractado por M. A. de los «Etudes»; pág. 83. — Inglaterra y el Transvaal (continuación), traducción por el señor Marqués de Zayas, comandante de Estado Mayor; pág. 89. — Sección Bibliográfica: Aguas altas artificiales, por don José López Larraya; pág. 96.

Pliegos 93 y 94 del tomo II del **DICCIONARIO DE CIENCIAS MILITARES**, por don Mariano Rubió y Bellvé, comandante de Ingenieros.

Pototskii: **TRATADO DE ARMAS PORTATILES Y DE TIRO**; pliegos 49 y 50. Traducción y ampliación por don Narciso Martínez Aloy, capitán de Infantería.

CRÓNICA GENERAL

UNA REVISTA DE BOMBEROS.—LAS APARIENCIAS Y LA REALIDAD.—EL INCENDIO DE LA GUERRA.—EL EJÉRCITO TAL CUAL ES.—ALGUNOS DATOS RELATIVOS Á LA FÁBRICA KRUPP.—GIGANTESCOS RESULTADOS DE LA PERSEVERANCIA.

Para obsequiar á la oficialidad del buque argentino *Presidente Sarmiento*, se realizó el otro día en esta capital una revista del cuerpo de bomberos; acto que nos sugirió algunas reflexiones que quizá no sea completamente inútil trasladar aquí.

Ello es, que algunos individuos del benemérito instituto se presentaron de paisano, sin duda por haber ingresado recientemente en el cuerpo; otros llevaban uniformes distintos del tipo general, probablemente por proceder de las poblaciones últimamente agregadas á ésta, de manera que el conjunto no presentaba el hermoso aspecto de los brillantes cuerpos militares. El público saludaba con alguna chacota la aparición de cualquiera de esas incorrecciones; y no fueron pocas las carcajadas que siguieron á los primeros toques del corneta que daba órdenes. Pero luego, al ver la riqueza del material de que disponía el cuerpo; al hacerse cargo, por los ejercicios practicados, de la pericia de los bomberos; al ver á varios de éstos ascender ligeros por las largas é inhiestas escaleras, los espectadores, movidos por un impulso de entusiasmo, difícil de explicar cuando se trata de cosas *mudas*, prorrumpieron en nutridos aplausos, galardonando así, repetidas veces, á los humildes obreros que ejecutaban los ejercicios y al personal facultativo que los había instruído.

Pues bien, nuestros lectores puedan hacernos el favor de trocar la escena, y suponer que el cuerpo de bomberos revistado se presentó magníficamente vestido; que 72 facultativos (la pluma, sin querer, ha puesto 72, á fuerza de leer nosotros que este es el número de coroneles que prestan sus servicios en el Ministerio de la Guerra), están estudiando sin cesar reglamentos y dictando órdenes á cual más sabias; que las bandas de cornetas dan al aire sus armoniosos sonidos... etc., etc.; y que, al fin de todo ello, ni el material de los bomberos está dispuesto para sofocar un incendio, ni el personal está suficientemente práctico en el manejo de este material. Suponemos que el lector, cambiada así la escena, conforme se lo hemos pedido, la hallará grotesca, ridícula, absurda, criminal

mezcla del género bufo y del peor de los géneros; no encontrará, en fin, en el rico idioma castellano frases bastante duras para calificarlo.

La guerra es un incendio colosal, que devora a los pueblos y los aniquila. El ejército es el benemérito cuerpo de bomberos dispuesto siempre a prevenir la catástrofe, ahogando la primera chispa del elemento voraz. Pero, si sus bombas no están listas, si el personal no tiene la aptitud suficiente, si la instrucción práctica no ha señalado a cada uno la tarea difícil que ha de desempeñar el día del peligro ¿qué es el ejército? ¿qué significa? ¿qué vale la brillantez de sus uniformes? ¿qué galardón puede esperar después del incendio?

Tenientes generales que no han podido ver jamás un cuerpo de ejército; divisonarios que no han mandado nunca una división, brigadieres que sólo han visto estados de fuerza de su brigada, capitanes que sólo han estado al frente de media compañía si se les ha dado toda la fuerza de un batallón ¿qué pueden hacer si estalla el incendio? ¡Oh! el presupuesto impide que el ejército esté preparado; este es el supremo argumento, al cual no sabemos oponer más que este otro: ¿No puede organizarse una compañía con 150 millones de pesetas? Pues cuando veamos esa compañía modelo, creeremos en las eternas dificultades del presupuesto.

*
* *

Una revista extranjera, la *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, ha publicado algunos datos sumamente curiosos, relativos a la fábrica de Krupp, tan ligada, por sus productos, al progreso de muchas ramas de la industria militar. El personal de aquella fábrica se eleva actualmente a la cifra colosal de 50.000 obreros, de los cuales la mitad pertenecen al establecimiento principal, que se halla en Essen. En 1832, este personal no era más que de 10 obreros. La fuerza motriz que se utiliza en Essen la proporcionan 460 máquinas de vapor, cuya potencia varía desde 2 a 3.500 caballos; siendo de 36.560 caballos la potencia total desarrollada por estos motores. Estos proporcionan la energía necesaria a 4.500 máquinas operadoras, 22 trenes de laminadores y 467 grúas, cuya potencia varía de 400 kilogramos a 150 toneladas, con un total de 4.900 toneladas. Los hornos altos consumen diariamente 2.400 toneladas de mineral de hierro, y 3.600 toneladas de carbón.

La fábrica de gas para el alumbrado de los talleres es una de las más importantes de Alemania. Alimenta 2.500 mecheros de las calles y espacios descubiertos, 39.350 de los talleres y 850 en las oficinas y otras dependencias. Además, la electricidad contribuye, por su parte, al alumbrado de este colosal establecimiento, poniendo en actividad 720 lámparas de arco y cerca de 6.000 focos de incandescencia. Las instalaciones hidráulicas, que se emplean como medio de transmisión de fuerza, fueron alimentadas, en un año, por 13 millones de metros cúbicos de agua.

Las vías férreas de servicio, de anchura normal, que enlazan las dependencias de la fábrica, tienen un desarrollo total de 57 kilómetros. El material móvil de las mismas vías comprende 16 locomotoras tender, y unos 700 vagones. La red de vías estrechas tiene un desarrollo de 43 kilómetros, y por ella circulan 24 locomotoras y 1.200 vagones.

Setenta años han bastado para crear esa metrópoli de la industria, demos-

trando así las excelencias de un pensamiento director que ve un fin, y hacia él camina sin desmayar. Pocos años más que Krupp necesitó Prusia para pasar del abismo á la cúspide; casi los mismos que ha empleado España para perder todas sus posesiones de América y de Oceanía. Y vamos andando, y echando discursitos, y haciendo patria.

21 de marzo de 1900.

NIEMAND.

EXPERIMENTOS RECIENTES DE TELEGRAFIA SIN ALAMBRES

La telegrafía sin alambres poseerá aún, durante algún tiempo, el privilegio de interesar al público, privilegio bien raro en los tiempos modernos, en que pasan de moda en seguida hasta las novedades científicas, por encontrarse al poco tiempo de aparecer con que descienden al dominio público, el cual, una vez satisfecho, necesita novedades que interesen su curiosidad, para dedicar á ellas su atención.

La telegrafía sin conductores metálicos no está llamada, de momento, á causar una revolución en el sistema de comunicaciones rápidas, que hoy se transmiten valiéndose de hilos metálicos á cuya supresión se llegará, pues cosas más difíciles se han alcanzado en el día; hasta hoy, solamente ha servido para un objeto verdaderamente práctico, cual es: poner en comunicación los barcos, los faros, y las orillas; dos barcos en alta mar; un barco, en marcha, con la costa; y los faros aislados con tierra; cosas que, antes de realizarse el invento de Marconi, se hacían con dificultad.

Poco después de conocerse el invento de Marconi, empezaron en Brest los primeros experimentos sobre la telegrafía sin hilos conductores por el profesor Mr. Tissot, que lo es de física en la *Borda* (barco de la armada francesa) los cuales se basaron en la sustitución del hilo telegráfico, que hoy une dos postes, por dos hilos verticales sumergidos en el agua, realizándose así el objeto que Mr. Tissot se proponía, que era aplicar la telegrafía sin alambres á la comunicación entre dos barcos, cualquiera que sea la distancia á que se hallen uno de otro. Estos ensayos se continúan en la actualidad, al parecer con satisfactorios resultados.

Otras tentativas diversas se han ejecutado en París, entre las que merecen citarse las de Mr. Ducretet, efectuadas desde la iglesia de Santa Ana á la basílica del Sagrado Corazón, en Montmartre, atravesando París de sur á norte, con resultados muy satisfactorios á pesar de las dificultades que presenta atravesar una gran ciudad con multitud de tejidos metálicos y chimeneas que, obrando como verdaderos condensadores, actúan sobre las ondas eléctricas amortiguando sus efectos, según pudo comprobarse en la estación receptora.

Rusia también ha ejecutado sus ensayos en el mar Negro.

En América del Norte, el general Greely ha publicado recientemente un resumen de varios ensayos realizados con la telegrafía sin alambres, comprobando los resultados anteriores.

El establecer por medio de este sistema la comunicación de Inglaterra con

el continente, al través del Canal de la Mancha, fué uno de los primeros objetivos en los ensayos de la telegrafía sin hilos conductores, y se propusieron como estaciones South Foreland y Wimereux, pequeña y linda estación balnearia situada al Norte de Boulogne sur Mer, y distantes entre sí unos 50 kilómetros. En 28 de marzo de 1899 se envió el primer mensaje desde Francia á Inglaterra, y he aquí su traducción.

«Wimereaux, 28 de marzo: La comunicación entre Inglaterra y el continente se estableció en la mañana de ayer por medio del sistema Marconi de la telegrafía sin hilos. Los puntos entre los cuales se hicieron los experimentos son South Foreland y Wimereux, aldea, esta última, de la costa francesa, situada dos millas al norte de Bolonia, en donde se colocó un mástil vertical, á una altura de ciento cincuenta pies, del cual pendía un hilo. La distancia era de 32 millas. Los ensayos se hicieron por medio del alfabeto Morse. El señor Marconi está aquí dirigiendo personalmente los ensayos, estando muy satisfecho de su resultado. Este mensaje ha sido transmitido, por el sistema Marconi, de Wimereux á Foreland.»

El mástil empleado estaba sujeto por 16 ó 18 cables de hierro á gruesos piquetes clavados en el suelo, y tiene una altura de 60 metros; de su vértice pende el hilo colector ó radiador de las ondas eléctricas, que está aislado de aquél por una varilla de caucho, y tendido oblicuamente hasta penetrar en el Chalet l'Artois, en donde se estableció la estación telegráfica. Este colector es un cable formado por 7 conductores de cobre, de un milímetro de diámetro. Se ha comprobado la conveniencia de tender el cable oblicuamente, pues, de bajar en sentido vertical, la masa del mástil actuaría como un condensador, anulando una parte del efecto producido por las ondas.

La sala de ensayos es uno de los saloncitos del Chalet, en el cual hay dos telegrafistas. Sobre una mesita, y uno junto al otro, se encuentran los dos aparatos, receptor y transmisor. Este es un carrete de inducción de Ruhmkorff, capaz de dar una chispa de una longitud de 25 centímetros, aun cuando en realidad la chispa sólo es de 2 centímetros, con objeto de que la descarga sea más regular. La corriente que circula por el carrete la suministra una pequeña batería de acumuladores, dispuesta bajo la mesa, que da una tensión de 16 volts. La carga de los acumuladores se hace por medio de una batería de pilas secas, sistema Obach, colocadas en un ángulo de la sala y acopladas en siete series, de catorce elementos cada una.

La chispa salta en el aire entre dos esferitas metálicas, de una pulgada inglesa de diámetro. El manipulador que hace la chispa parece un manipulador Morse, con la excepción de que el botón está reemplazado por una varilla de ebonita, de 15 centímetros de altura, para proteger la mano del operador de cualquier descarga eventual. El vibrador es del sistema Neef.

El receptor está compuesto de dos circuitos (uno de los cuales está alimentado por una pila Obach), un *relais*, y el tubo de limaduras, órgano esencial de este sistema. Este tubo es de vidrio, de tres milímetros de diámetro, y en él hay dos tapones de níquel provistos de dos alambres que permiten intercalar este sistema en el circuito. La distancia entre los alambres es de medio milímetro, estando casi ocupada por una mezcla de 96 por 100 de limaduras de níquel, 4 por 100 de limaduras de plata, y vestigios de mercurio. Esta es la composición

que prefiere Marconi; pero no hay hasta la fecha nada que permita asegurar que sea la única buena, ni aun la mejor. En el interior de este tubo se ha realizado el vacío hasta una depresión de 4 milímetros de mercurio. Cuando las ondas eléctricas atraviesan el tubo, el *relais* funciona y cierra el segundo circuito, que comprende 8 elementos Obach y un receptor Morse ordinario.

Este aparato, á excepción del receptor, va colocado en el interior de una caja de palastro, abierta en su cara anterior, frente á la cual se encuentra el tubo que contiene las limaduras. Uno de los polos del carrete está unido á la tierra, así como uno de los extremos del tubo Branly, mientras que el extremo del cable que viene del mástil, se une al segundo polo del carrete, si se quiere expedir un despacho, ó al extremo del tubo sensible si se quiere recibir. En esta posición queda de ordinario el aparato para estar en disposición de recibir cualquier aviso; para lo cual, en lugar del receptor se pone en el circuito un timbre. Cuando éste suena se pone el alambre en el receptor Morse.

El modo de funcionar es muy sencillo, pues para expedir un despacho á South Foreland, fijaríamos el extremo del cable, que viene del mástil al carrete, y accionaríamos sobre el manipulador; en la estación receptora sonaría el timbre. Poniendo nosotros el cable en comunicación con el receptor, esperaríamos un instante; si nuestro timbre sonaba, era señal de que el telegrafista estaba en su sitio; uniendo entonces el cable con el carrete, haríamos aparecer chispas, cortas ó largas según que oprimiésemos por más ó menos tiempo en el manipulador, reproduciendo las señales del alfabeto Morse. Terminada la transmisión del despacho fijaríamos el cable en el receptor y esperaríamos á que, una vez realizada en la otra estación la maniobra inversa, nuestro interlocutor se preparase para enviarnos la respuesta. Teniendo dispuesto para la operación el aparato Morse, veríamos imprimirse en la cinta los trazos y puntos, los que descifraríamos (si supiésemos interpretarlo), conociendo de este modo la respuesta que nos daban.

Es verdaderamente maravilloso que la propagación de las chispas al través del espacio impresionen una pequeña cantidad de limaduras metálicas, modificando sus propiedades eléctricas, y produzcan tan grandiosos resultados.

M. E. Ducretet ha modificado el receptor Morse por medio de un *relais*, que hace poner en movimiento el aparato de relojería del receptor Morse en el momento en que va á empezar la recepción de un despacho, haciendo así automático el aparato.

El estudio de la telegrafía sin alambres ofrece también un nuevo aspecto, pues desde la aparición de este sistema se señala como un defecto evidente la imposibilidad que existe de conservar el secreto de las comunicaciones. Si establecemos una hoguera en la cúspide de una torre y la descubrimos é interceptamos á intervalos regulares, todo el mundo verá estas señales y al cabo de cierto tiempo llegará á conocer su significado; de igual manera, si enviamos en el espacio ondas eléctricas, todos los *ojos eléctricos*, ó, mejor dicho, todos los tubos que contengan la amalgama que antes hemos dado á conocer, recibirán estas ondas eléctricas y revelarán todo lo que hayamos teleografiado, haciendo desaparecer el secreto de las comunicaciones. Se objetará que el empleo de una clave puede evitar este inconveniente; pero bien sabido es que todas las claves telegráficas llegan á descifrarse al cabo de cierto tiempo.

Al principio se indicaron dos métodos para obviar estos inconvenientes; pero una cosa es la teoría y otra muy distinta es la práctica. El primer método consistía, valiéndose de dos espejos conjugados, en hacer saltar la chispa en el foco de un espejo parabólico, á semejanza de lo que hacía Hertz hace más de diez años para procurarse haces de rayos eléctricos paralelos: si se coloca en la otra estación el tubo vibrador en el foco de un espejo semejante, las radiaciones eléctricas irán del uno al otro sin desviarse á la derecha ni á la izquierda, siendo necesario, entonces, para interceptar las comunicaciones encontrarse exactamente en el camino que recorre el haz de ondas eléctricas, hipótesis que es una verdadera quimera. Marconi ha realizado ensayos en este sentido, encontrándose que, para operar de este modo, necesitaba suprimir los alambres radiador y colector, cuya acción no podía ser concentrada por los espejos. De esta manera se desvirtuaba el sistema, quedando reducido á la radiación de la chispa, sin poder amplificarla por medio de estos alambres largos, lo cual equivalía á hacer sonar un diapasón sin caja de resonancia, disminuyendo considerablemente en virtud de la comparación que acabamos de hacer, la distancia de propagación de las ondas eléctricas, por lo que se vió que esto no era una solución práctica del problema.

Queda otro método, indicado hace ya mucho tiempo, y es el del *sincronismo*. Así como para el sonido y la luz existen series de ondulaciones de amplitudes diferentes, las ondas eléctricas poseen también estas mismas propiedades. Una chispa eléctrica como la del carrito Ruhmkorff, no emite, en general, una sola chispa, sino una colección completa, del mismo modo que la luz que emiten los agentes naturales es múltiple, según lo comprueba la descomposición que de ella se hace valiéndose de un prisma. Supongamos, sin embargo, que se arregle un vibrador, de tal modo, que sólo emita una vibración simple: para recibirla será preciso valerse de un resonador especial, que haya sido puesto previamente de acuerdo con ella. Nuestro oído y nuestra vista, cuando están en condiciones normales, respectivamente perciben toda clase de sonidos y ven toda clase de colores. Si suponemos un ojo que no ve más que un solo color y un oído que no percibe más que una sola nota, y le presentamos otro color distinto ó le hacemos llegar un sonido diferente, el primero no verá y el segundo no se dará cuenta de la emisión de ese sonido. Al contrario, si les presentamos el color y la nota que les son propios, los percibirán clara y distintamente, en virtud de realizarse el fenómeno del sincronismo. En virtud de este principio, vemos que bastará poner de acuerdo el vibrador con el resonador para que emitiendo aquél una sola especie de ondulación eléctrica, sea ésta la única que pueda recibir aquél. Como este acuerdo entre el transmisor y el receptor sólo depende de la voluntad de los que hayan de operar con estos aparatos, se tiene la seguridad que de este modo las comunicaciones serán secretas, puesto que es muy difícil encontrar un receptor que pueda percibir esta ondulación y ser, por consiguiente, impresionado por la onda que nosotros transmitimos.

La longitud de las ondas eléctricas emitidas por un aparato depende, según demuestran los cálculos, de la capacidad y de la auto inducción del circuito que origina las chispas. Actuando sobre estos dos elementos y escogiendo carretes que posean el mismo coeficiente de auto inducción, ó condensadores de la misma capacidad, podremos regular la longitud de la onda emitida, la cual

será percibida por el resonador si intercalamos estas piezas en el mismo circuito en que está el tubo sensible de Marconi. Según datos ciertos, parece seguro que Marconi ha obtenido por este método resultados que no dejan nada que desear.

Según demuestran los experimentos que hemos citado, poniéndose de acuerdo los aparatos de South Foreland con los de Wimereux, enmudeció el resonador del *Ibis*, buque que auxiliaba los ensayos, sin que pudiera percibirse nada. En un instante dado se sincronizaron los aparatos de South Foreland, los del *Ibis*, y los del barco de *East Goodwin*, que sirve de faro y con quien habían de comunicar, los cuales un momento después comunicaron libremente, bastando una simple maniobra para suprimir la comunicación con la estación de Sout Foreland, que quedó sorda y muda, mientras los barcos hablaban libremente, consiguiendo con esto Marconi una verdadera victoria.

No terminaremos esta reseña sin indicar, siquiera sea de paso, los experimentos realizados por Zickler, en Austria, fundados en los efectos técnicos de las radiaciones luminosas de los rayos ultra violetas del espectro.

Si tomamos un carrete Rubmkorff y regulamos la distancia de las dos esferas entre las cuales debe surgir la chispa de tal manera que excedamos el límite de la distancia explosiva, entonces, cuanto mayor sea la intensidad de la descarga, tanto mayor será el número de chispas eléctricas que se produzcan. Dirigiendo entonces sobre el intervalo comprendido entre las dos esferas una serie de radiaciones luminosas que contengan rayos violetas y ultra violetas, la simple iluminación de este espacio bastará para disminuir la resistencia eléctrica del aire.

Puede hacerse que se suprima todo rayo visible, dejando pasar sólo los rayos ultra violetas, persistiendo, sin embargo, la acción; pero si, por el contrario, se interceptan éstos, el aire recobra su resistencia y cesan las chispas. Fundado en esto, Mr. Zickler coloca un foco potente, luminoso, abundante de rayos ultra violetas, como lo es un arco eléctrico, sobre todo reemplazando el carbón por aluminio, y dirige aquellos rayos paralelamente, usando un espejo parabólico, hacia un receptor formado por un carrete de inducción, cuyos polos estén algo separados, según hemos dicho, concentrándose los rayos por medio de un segundo espejo, ó de lente. De este modo, los rayos ultra violetas disminuyen la resistencia del aire, y las chispas saltan continuamente sin marcar signos; pero si se intercala un cristal grueso, aunque la luz pase, aquellos rayos se detendrán, y las chispas cesarán. Estas señales de chispas cortas y largas a voluntad pueden ser, como se comprende, utilizadas como el sistema Morse, con la particularidad de que como la luz pasa siempre, es imposible descubrir el secreto de la correspondencia. Existen, sin embargo, deficiencias en esta teoría, que más bien es utilizable para la telegrafía óptica

(Extractado por M. A. de los *Etudes*).

Extractado el artículo anterior de los *Etudes*, hemos leído en otro, del número correspondiente al 15 de diciembre pasado del *Journal des Economistes*, las siguientes noticias acerca del mismo asunto, que creemos verán con gusto nuestros lectores:

«Después de demostrada con experiencias la posibilidad de la telegrafía sin

hilos, los ingleses y americanos se han lanzado al empleo práctico de los aparatos Marconi. En estos momentos los ingleses introducen dichos aparatos en el material de su telegrafía militar para la campaña del Transvaal, en la que coches especiales conducen los instrumentos necesarios y mástiles, que se plantarán en tierra con objeto de establecer comunicación con los postes fijos situados más atrás. La idea parece buena, teniendo en cuenta las dificultades que se ofrecen en campaña, en toda clase de terrenos para tender hilos de líneas telegráficas ó telefónicas ordinarias, que aseguren las comunicaciones entre las diferentes partes de un cuerpo de ejército.

En los Estados Unidos se ha utilizado el invento de Marconi para un empleo más pacífico, pues se trató únicamente de seguir en la mar libre, muy de cerca, la regata ó carrera marítima que, para alcanzar el premio de la famosa *copa de América*, han corrido el yacht *Shamrok* y el *Colombia*, pudiendo telegrafiar inmediatamente á la costa los resultados de la lucha entre el campeón de Inglaterra y el americano. Aquí nada diremos de las peripecias de la regata, ciñéndonos únicamente á señalar, que la telegrafía sin hilos se emplea para satisfacer los deseos del público que no se embarcó y que esperaba ansioso la noticia de la victoria de uno de los dos buques empeñados en una lucha que constituía casi un acontecimiento nacional á los dos lados del Atlántico. Como de costumbre, el famoso *New-York Herald*, órgano importante de la prensa americana, fué quien se propuso recurrir al ensayo de la novísima invención, y pidió á Mr. Marconi se instalase en el vapor que seguía la regata. Así lo verificó con sus auxiliares, colocando en el puente del vapor *Ponce* un delgado mástil de 15 metros de alto. En el punto de partida estaba anclado otro vapor, encargado de comunicar las noticias por el cable submarino, y en su puente se colocó otro mástil igual, unido por un hilo y por un cable á las oficinas telegráficas de New-York. Desde el *Ponce* se comunicaba cada cuarto de hora al otro vapor las peripecias y marcha de la carrera, y desde allí inmediatamente pasaba al continente, esparciéndose la noticia por el mundo entero con dos ó tres horas de avance á las de los otros periódicos, que tenían que esperar la llegada á la costa de los vapores que seguían la regata. De este modo puede decirse que los habitantes de New-York seguían al minuto, lo que ocurría en el certamen marítimo.

También debemos citar las experiencias verificadas entre Mont-Blanch y Chamounix, en los Alpes, á una distancia de 12 kilómetros, estando el primer observatorio á 3.350 metros de altura sobre el otro, teniendo que vencer, por consiguiente, dificultades nuevas para la telegrafía sin hilos, puesto que ésta aún no se había experimentado en montañas, donde la intensidad eléctrica es tan diferente, y en las que las nieves y las borrascas son tan comunes. Las experiencias duraron siete semanas, en medio de tempestades, y los signos y señales se han transmitido, no estorbando para nada las nubes que se interponían entre las dos estaciones de alturas tan diferentes. Se notó, sin embargo, que no era posible comunicarse durante el tiempo que funcionaba en Chamounix el alumbrado eléctrico.

INGLATERRA Y TRANSVAAL

(Continuación.)

La resolución y energía con que lord Methuen acometió la empresa de liberar á Kimberley en circunstancias difícilísimas, son muy dignas de aplauso. Empezar el camino a aquella plaza, distante 120 kilómetros, con tropas cuyo efectivo, aun después de incorporada la brigada Wauchope, apenas bastaba para equilibrar la fuerza del enemigo; con trenes insuficientes y provisto sólo de las vituallas más indispensables; bajo la seria y constante amenaza de sus comunicaciones de retaguardia; y viéndose, en fin, obligado, en el caso más favorable, á avanzar paso a paso combatiendo con un enemigo de igual fuerza, revela que aquel general, penetrado de la necesidad, confiando en sí mismo, y dispuesto al sacrificio, adoptó una resolución que siempre le había de honrar, aunque no fuera coronada por el éxito.

Realmente, debe considerarse que lord Methuen conocía y sabía la mala situación de Kimberley, que en mucho tiempo no podía esperar refuerzo alguno, y que, por el contrario, era de temer que recibieran refuerzos de consideración los boers que operaban entre la frontera occidental del Estado de Orange y los ríos Vaal y Orange. Dedúcese de aquí la imperiosa necesidad de marchar á toda costa en socorro de Kimberley, plaza que tenía, para los ingleses, una importancia especial por la presencia en ella de Rhodes y por sus campos de diamantes. Además, la situación en la Colonia del Cabo al sur del río Orange era tal, en concepto de Methuen, que no abrigaba recelo alguno por sus comunicaciones con la Ciudad del Cabo, y ni su línea de etapas ni su retirada podían estar expuestas á una amenaza seria. Esto sentado, tratemos de los sucesos en la parte central del teatro de operaciones, al norte de la Colonia del Cabo.

Allá, los boers, que después de atravesar el río Orange habían recibido numerosas fuerzas del Transvaal, trasladaron el centro de gravedad de sus tropas y de sus operaciones al ala izquierda (ferrocarril de Bethulia á East London) tan pronto como supieron con certeza el avance de la división Gatacre en esta dirección. En todas partes de la Colonia del Cabo ocasionó la llegada de los boers un movimiento insurreccional de la población. A centenares acudían á las banderas boers los habitantes de los territorios ocupados, y hasta las noticias de origen inglés hacían ascender este número á 20.000 hombres. Sucedió, por lo tanto, que, cuando el general Gatacre llegó á Queenstown, se hallaba ya en las inmediaciones de Steckstroom-Stromberg un fuerte grupo boer, y que, aun cuando sus tropas fueron reforzándose con la brigada Hart y parte de la brigada Littletons, en suma unos 8.000 hombres, estaban imposibilitados los ingleses de ejecutar con éxito la ofensiva contra las fuertes y bien guarnecidas posiciones de los boers.

Los cuerpos boers que habían invadido la Colonia del Cabo más al este se encontraban, á fines de noviembre, con unos 4.000 hombres, una batería Creuzot, cuatro cañones Máxim, y dos baterías de 7 libras en las inmediaciones de Naauw-Port, teniendo un fuerte destacamento hacia Hannover, en dirección de la línea férrea Ciudad del Cabo-Kimberley. Otro fuerte comando, con

dos piezas Krupp, dos Nordenfelt y una Maxim, estaba en las inmediaciones de Colesberg; considerables reservas ocupaban los pasos del río Orange en Boothas Drift, Norvals Pont, Bethulia y Aliwal North. En dirección á Naauw-Port había ordenado avanzar el general Gatacre una brigada de caballería, mandada por el general French, y apoyada por alguna infantería montada. El avance y operaciones de esta brigada, y también de las otras fuerzas de Gatacre, quedaron paralizados ante las grandes dificultades del terreno y las fuertes posiciones defensivas que los comandos boers habían tomado en la cordillera del Schneeberg. De esta manera Groebeler, jefe de los boers en esta parte del teatro de operaciones, que recibía numerosos refuerzos de la población insurrecta, pudo dedicarse á su principal misión; varió la marcha de la columna que había avanzado hasta Naauw-Port y se dirigió á De Aar, á cuyo punto se encaminaban también las fuerzas boers de Colesberg para destruir y ocupar la línea férrea de la Ciudad del Cabo.

Resumiendo la situación en el teatro de la guerra á fines de noviembre, deducimos lo siguiente:

Teatro de operaciones del este (Natal).—Continuaba el sitio de Ladysmith, y el cuerpo de socorro de Clery estaba detenido en la línea del Tugela, sin que las dificultades del terreno y la proporción de fuerzas de ambas partes permitiera suponer que los ingleses salvarían este obstáculo antes de la probable capitulación de Ladysmith, con tanto menos motivo cuanto que la población holandesa de Natal debía levantarse en contra de los ingleses.

Teatro del oeste (territorios de Griqua y Betchuana).—Continuaban los sitios de Mafeking, próxima ya á su capitulación, y de Kimberley, donde también las circunstancias conducían á un rápido desenlace. El cuerpo de socorro de Kimberley, mandado por lord Methuen, había llegado después de sangrientos combates hasta el río Riet, donde permanecía sin alientos para renovar la lucha.

Teatro del sur (Colonia del Cabo).—El avance de la división inglesa de Gatacre y de la brigada French había quedado paralizado ante los comandos boers, cuyas filas engrosaban notablemente con los pueblos sublevados del norte de la Colonia. Se acentuaba el peligro de que fuera destruída la vía férrea entre la Ciudad del Cabo y Kimberley en las inmediaciones De Aar, ocasionando así el aislamiento de las tropas inglesas que operaban en el teatro occidental.

Al desarrollarse esta situación se puso de manifiesto el hecho de que la forma del terreno, la falta de comunicaciones y cultivos, y la clase de accidentes favorecen la defensiva local de los boers, y á esta circunstancia, así como también á la necesidad de economizar hombres, debe atribuirse la causa principal de la preferencia que otorgan los boers á los combates defensivos sobre los ofensivos. Contribuyen además á esta predilección de los boers, su habilidad en sacar todo el partido posible de los accidentes del suelo, y la poca viabilidad del país, que dificulta los procedimientos de la ofensiva, lo mismo en los ataques de frente que en los envolventes, en tanto mayor grado, cuanto que los ingleses son menos conocedores del terreno y están menos acostumbrados que sus enemigos á vencer todos los obstáculos naturales. Las particularidades de la guerra en el África del Sur, dificultades en el abastecimiento y en el acampar, el calor tropical durante el día y el frío de la noche, reclaman esfuerzos extraordinarios que los boers soportan sin fatiga alguna, habituados y endurecidos como están á

toda clase de privaciones, mientras las huestes mercenarias inglesas dan lugar á manifestaciones poco lisonjeras para Inglaterra en un porvenir quizá no muy remoto.

Los sucesos militares ocurridos hasta últimos de noviembre obligaron á Inglaterra á rectificar aquellos datos numéricos con que representaban la fuerza de los boers al principio de la guerra. En opinión de los mismos ingleses, el número de combatientes boers debía ascender: en el teatro occidental, á 25.000 ó 30.000 hombres; al sur, unos 10.000 por lo menos; y en el oeste, unos 12.000, permaneciendo además 1.000 en la frontera norte del Transvaal, y 2.000 en el interior. Dan estas cifras un total de 50.000 ó 54.000 hombres, con 45 piezas de campaña y 20 cañonas Máxim, sin contar el aumento de fuerza que recibían los boers de los habitantes rebeldes del norte del Cabo y de los que deseaban también sacudir la dominación británica en los territorios de Natal, Grigua, y Betchuana.

Con las tres divisiones movilizadas y la infantería montada (primer escalón de los refuerzos), que estaban para llegar á Africa á primeros de diciembre, había de tener á sus órdenes el general Buller: 34.000 fusiles, 6.800 sables, 200 piezas de campaña, 40 cañones Máxim, sin incluir en estas cifras las guarniciones, tropas de etapa, etc. Hay que examinar ahora el aumento que experimentaron estas tropas al incorporarse los demás refuerzos. El segundo escalón, que se esperaba á mediados de diciembre, constaba de siete batallones de infantería, dos regimientos de caballería, y una batería; con lo cual, todas las fuerzas combatientes ascendían á 1.750 oficiales, 39.800 fusiles, 7.650 sables, y 206 piezas. Un tercer escalón, compuesto de cinco batallones de infantería, la 38.^a batería de campaña, la 4.^a de montaña, la 15.^a compañía de artillería con obuses, y la 6.^a y 20.^a compañías de zapadores (de Gibraltar), tenía que incorporarse á principios de enero. De esta manera, el ejército combatiente inglés, en el Africa del Sur, podía contar en aquella época con 1.900 oficiales, 44.500 fusiles, 7.650 sables, 229 cañones y obuses, y 50 ametralladores Máxim, quedando entonces niveladas en número las fuerzas de ambos partidos.

Por la ojeada que hemos dirigido á las posiciones y fuerza de los contendientes se comprende que la situación de los ingleses era aún más desfavorable de lo que podía esperarse después de la llegada de las tres primeras divisiones movilizadas. La razón de esto debe buscarse en el destino que dió Buller á estos refuerzos. Ya que la insuficiencia de los preparativos militares de Inglaterra había ocasionado en Natal una situación deplorable, debió el general Buller procurar un cambio favorable empeñando fuerzas superiores en el punto decisivo, y éste no podía hallarse en otra parte más que en el mismo Natal, como lo reclamaban además el curso de los sucesos y los intereses de Inglaterra. El desembarque de tres divisiones completas en Durban, el avance enérgico hacia Ladysmith, venciendo por la cohesión y enlace de las fuerzas todas las dificultades que hasta entonces se habían presentado, eran garantía suficiente para llegar á un resultado positivo, recobrando los ingleses la libertad de operar. Los fracasos locales, tales como la capitulación de Kimberley ó la invasión de los boers en la Colonia del Cabo, debían ser de mínima importancia ante un éxito semejante y perdían toda su trascendencia si el grueso de las fuerzas enemigas era batido y se amenazaban sus comunicaciones.

En lugar de esto no supo el general Buller prescindir del primer plan proyectado, en el cual entraba una ofensiva contra los Estados boers, ejecutada desde el sur. Fijó su atención en todos los puntos amenazados del vastísimo teatro de la guerra, quiso salvarlo todo para perder, por último, la posibilidad de una acción decisiva.

La disgregación de las tres divisiones en tres grupos separados, incapaces de apoyo mutuo, y el enviar éstos a zonas del teatro de la guerra muy distantes entre sí, imposibilitaba a cada una de estas fracciones para un éxito rápido y completo y desaparecía también la unidad de mando en el ejército. Así fué creada una situación difícil de encauzar convenientemente, aun recibiendo refuerzos de mayor consideración.

El general Buller, en las últimas maniobras, emitió un juicio muy severo sobre las tropas inglesas, diciendo que carecían de la instrucción suficiente para el combate moderno. Su propia conducta en actos de tanta trascendencia para la duración y curso de la campaña, como lo era el destino de los refuerzos, demostró, sin embargo, que la falta de instrucción del ejército inglés no sólo afectaba a la tropa, sino que también alcanzaba a los jefes superiores. Sus primeras disposiciones, y quizá las más importantes, no estuvieron regidas por una buena estrella.

Suponiendo, sin embargo, que el general Buller, al disponer la repartición de refuerzos entre territorios del teatro de la guerra completamente distintos, no hubiese procedido según su propio criterio, sino en cumplimiento de órdenes superiores, sería esto una nueva prueba de que en Inglaterra no existe la armonía conveniente entre la política y la guerra; y este hecho, que puede descubrirse con evidencia en el retraso de los preparativos militares con respecto a las decisiones de la política, constituye el origen principal de los fracasos experimentados hasta hoy en el campo de batalla. Corresponde sin duda a la política determinar el número de fuerzas necesarias para una guerra y cuál haya de ser el objeto de ésta, presentando así, en cierta manera, la regla de conducta de la acción militar; pero cualquier otra intervención en las operaciones que limite la iniciativa del generalísimo, como, por ejemplo, dar órdenes para el empleo de fuerzas, significaría una violación de los principios elementales del arte de la guerra, que hoy ya no puede cometerse recordando los desastrosos resultados del Consejo áulico de Viena. Esto no obstante, la manera de repartir los refuerzos ingleses comunicó un carácter especial a las operaciones en la primera mitad de diciembre. Por de pronto, en Natal hubo inactividad completa, pues se tenían pocas tropas para dar el golpe decisivo que con tanta urgencia reclamaba Inglaterra. Prescindiendo de algunas salidas de White, que se efectuaron con mayor ó menor suerte ó desgracia y no alteraron la situación crítica de Ladysmith, y de algunos reconocimientos de Buller contra las posiciones de los boers en el Tugela, no ocurrió allá nada que acusara el deseo enérgico y bien calculado de producir un cambio favorable a los ingleses. La razón de esto dependía de que Buller, comprendiendo cuán grave era la situación y conociendo el estado físico y moral de sus tropas, no se consideró en condiciones para atacar las fortísimas posiciones que los boers tenían sobre el río Tugela.

Al decidirse, por fin, el día 15 de diciembre a tomar la ofensiva, cumpliendo tal vez instrucciones de Inglaterra, debió persuadirse, en la sangrienta batalla

del Tugela, de que, á pesar de llevar á sus órdenes 30.000 hombres contra 12.000 boers, no bastaban estas fuerzas para realizar la ofensiva que había proyectado. Bien claramente se patentizó que no es el número sólo lo que determina la victoria, sino la conveniente relación entre las cualidades y aptitudes del oficial y del soldado. Precisamente sobre este particular las primeras operaciones de la guerra habían sido ricas en enseñanzas, aunque no se supieron aprovechar.

Por haberlas menospreciado, sobrevinieron los graves reveses que las armas inglesas experimentaron en los teatros de operaciones del sur y del oeste.

Transcurrida en la inacción para las tropas de Gatacre la primera semana de diciembre, se decidieron de pronto á la ofensiva. Si á ello les impulsó, según afirman algunos, la idea de avanzar para reforzar á lord Mathuen, ó si, engañados por falsas noticias, creyeron propicia la ocasión para sorprender al enemigo en sus posiciones, es asunto que no puede definirse todavía. El movimiento de Gatacre empezó el día 9 de diciembre con un reconocimiento del general French desde Naauw-Port hacia el norte contra Arundel. Inútilmente trató French de envolver y reconocer las posiciones enemigas. El 10 á mediodía rompieron los boers un violento fuego de artillería que obligó á French á retirarse. El resultado fué el de todas las empresas de esta índole en que se destinan fuerzas desproporcionadas á un objeto secundario: el destacamento French no pudo desempeñar la misión que, en nuestro concepto, correspondía sólo á algunas patrullas de oficial, pero sufrió muchas bajas y gran quebranto moral, y tuvo que retroceder á sus primeras posiciones, después de haberse convencido de que los boers tenían en Arundel fuerzas bastantes para impedir todo avance.

La relación íntima entre los movimientos ofensivos de French y Gatacre, tal como se dió á entender en los partes de los combates, sólo podía existir cuando la ofensiva de French, ó el reconocimiento (empleando el nombre que se suele dar á los ataques fracasados), se hubiese verificado en condiciones de poder distraer fuerzas enemigas situadas en dirección del itinerario seguido por Gatacre, facilitando de este modo su ofensiva. Pero como French operaba á dos jornadas de distancia de Gatacre, ningún provecho había de sacar éste de la ofensiva de aquél.

Para preparar su avance envió Gatacre, el 8 de diciembre, toda su caballería y media batería hacia Dortrecht, con el fin de tomar á los boers esta ciudad y amenazar después por su flanco izquierdo la posición principal enemiga de Stormberg, que se suponía ocupada con unos 2.000 hombres. El mismo emprendió la marcha, el día 9 por la tarde, hacia Stormberg, llevando unos 4.500 hombres, de ellos 800 de caballería y dos baterías, con el fin de sorprender la posición boer, protegido por la obscuridad de la noche. El temor de ser descubierto demasiado pronto parece que fué la causa de que se descuidaran todas las medidas de seguridad y exploración, pues á unos 4 kilómetros de distancia de Stormberg, el batallón Royal Dublin, que iba en cabeza, recibió de improviso un nutrido fuego en su frente y flanco izquierdo y apeló á la fuga, arrastrando consigo á las demás unidades de la columna. A duras penas pudieron reunirse detrás de una colina y restablecer el orden. Pero cuando una batería Máxim de los boers rompió el fuego á espaldas de los ingleses, empezó de nuevo la huida y sólo con el apoyo de la artillería, emplazada en una colina situada más al sur, se logró una retirada algo ordenada.

Entonces un grupo boer, el primero que vieron los ingleses, atacó la columna que se retiraba. Gatacre destacó á su encuentro dos batallones, pero éstos no pudieron soportar el fuego de las ametralladoras y dieron media vuelta. El curso del combate, que duró desde las 4 á las 7 de la mañana, demostró que los ingleses habían caído en una emboscada, y fueron envueltos y fusilados por tres lados. Era inútil pensar en sostenerse otra vez; sólo podía haber salvación en la huida precipitada. Pero los boers, variando la conducta que hasta entonces habían observado en el campo de batalla después de una victoria, emprendieron con energía la persecución y cortaron la retaguardia, compuesta de los batallones Suffolk y Dorsetshires, de unos 620 hombres. Fué tal el efecto de la persecución y el estado en que efectuaron su retirada los ingleses, que pasaron sin detenerse por la posición fortificada de Buschmanshoek.

Las bajas de los ingleses en este desgraciado combate fueron de unos 600 muertos y heridos, entre ellos un número desproporcionado de oficiales, y 700 prisioneros, lo cual constituye un tanto por ciento elevadísimo de las fuerzas que tomaron parte en el combate; se dijo también que habían perdido dos cañones. Este resultado, que durante mucho tiempo imposibilitaba moralmente para operaciones á la división Gatacre, fué tanto más desastroso cuanto que reconocía por causa la deficiencia en las disposiciones tácticas y el descuido en la exploración y formación de marcha, faltas que eran incompensables después de las lecciones recibidas en esta guerra. Ocasionó la derrota de Gatacre un gran disgusto en Inglaterra, porque se comprendió la influencia decisiva que había de tener en la insurrección de la Colonia del Cabo.

Con no menor desgracia para la división Methuen se echaron los dados en el teatro de operaciones occidental. Dejamos á esta unidad después de los sangrientos combates del Modder y Riet, y la sospecha que abrigábamos respecto á su incapacidad eventual para operaciones se confirmó con exceso. No dependió esto de la debilidad numérica y mal estado de las tropas, que recibieron un aumento de importancia con la llegada de la brigada escocesa Wauchope, sino de la posición y conducta del enemigo. Mientras lord Methuen estaba detenido ante los boers, fuertemente atrincherados en las alturas Spytfontein-Magersfontein, se supo que después del combate de Modder se habían replegado á Jacobsdal numerosas fuerzas boers, dispuestas á amenazar su flanco derecho si intentaba avanzar. Además, se presentaron el 2 de diciembre grupos de boers orange-ses, mandados por Prinsloo, en Graspan, sobre la línea de retirada de los ingleses, saltaron el puente del ferrocarril, interceptaron toda la comunicación, y trataron poco á poco de completar hacia el oeste el cerco de Methuen. Tuvieron los ingleses al sur algunos combates sin resultado de importancia con las tropas de Prinsloo, y persuadido así lord Methuen de que no podía contar con refuerzos del Cabo, adoptó con resolución la idea de continuar el avance para libertar á toda costa á Kimberley, forzando la posición que tenía en frente.

Esta posición podía observarse bien desde una colina al norte del campamento inglés. Era de forma semicircular, y la vía férrea, pasando entre dos alturas (Spytfontein al oeste y Magersfontein al este), la dividía en dos partes iguales. Al parecer, los boers habían ocupado con pocas fuerzas las alturas del oeste y con muchas las del este, hacia las cuales se dirigía el grueso inglés. Líneas de trincheras enlazaban las diversas partes de la posición y aseguraban un buen

abrigo al defensor, lo mismo para los movimientos laterales que para la retirada. Además, la posición de Magersfontein, por la naturaleza del terreno y el trazado de trincheras, se prestaba á instalar en ella varios órdenes escalonados de fuegos.

En la noche del 9 al 10 de diciembre atravesó lord Methuen el puente de circunstancias construído sobre el río Modder, y dejando una tropa de flaqueo en dirección á Jacobsdal, emprendió el avance contra el ala izquierda de la posición, la que esperaba sorprender protegido por la obscuridad. Lo mismo que en el avance de Gatacre contra Stormberg, parece que aquí se descuidaron también todas las medidas de seguridad y exploración, pues al amanecer, cuando la brigada de escoceses que iba en cabeza llegó frente á la posición boer y estaba aún en orden de marcha, recibió un repentino y nutrido fuego y tuvo que retirarse con grandes bajas. Entonces desplegó la brigada de la Guardia, pero ni aun después de varias horas de lucha pudo avanzar un paso, batida como estuvo por el certero fuego de un enemigo invisible. Aunque no se notaba á la vista el efecto de la artillería inglesa, cesó el fuego boer en algunos puntos y pudo creerse que las piezas habían batido con eficacia aquellas partes de la posición; pero, en cuanto la infantería continuó el avance, fué cubierta de una mortífera lluvia de plomo. En el transcurso del combate entraron en fuego todas las tropas de Methuen, excepto el batallón de escoceses de Gordon, que quedó en reserva. La Guardia combatía en el ala derecha; la brigada Carew, con la artillería, en el centro; y en el ala izquierda, la ya diezmada brigada escocesa trató de empeñar otra vez el combate. Pero en ninguna parte se logró ganar terreno.

A eso de las 2 de la tarde, el batallón que estaba en reserva avanzó para dar un nuevo impulso. Al principiar el asalto, sin embargo, se vió la imposibilidad del esfuerzo y hubo que contentarse con acampar frente á las posiciones enemigas, emprendiéndose la retirada á la mañana siguiente. Lord Methuen perdió en la jornada de Magersfontein unos 1.000 hombres (próximamente la novena parte del efectivo que entró en combate), entre ellos un número muy desproporcionado de oficiales de la Guardia y de la brigada escocesa, que también tuvo que lamentar entre sus muertos á su jefe el general Wauchope. Esta división, imposibilitada para continuar las operaciones, quedó junto al río Modder envuelta por todos lados, sin poder recibir refuerzos y convencida de que no podía impedir la capitulación de Kimberley.

De esta manera los combates de Stormberg y Magersfontein—sin contar los del Tugela— crearon á los ingleses una malsísima situación estratégica, haciendo desaparecer aquella firme confianza que se tenía en la capacidad de sus generales y en el valor y disciplina de sus huestes asalariadas. Ni aun la llegada al Cabo de la 5.^a división, á últimos de diciembre, bastó para hacer renacer la esperanza de restablecer la unidad y energía de acción, y así se ordenó la movilización de la 7.^a, acelerando todo lo posible el envío de la 6.^a

(Continuara.)

Traducido del «Militär-Wochenblatt» por el

MARQUÉS DE ZAYAS,

Comandante de Estado Mayor.

SECCIÓN BIBLIOGRÁFICA

AGUAS ALTAS ARTIFICIALES.—Procedimientos que podrían ponerse en práctica para obtener aguas en terrenos elevados, independientemente de las de origen meteorológico, por don José López Larraya. — Madrid, 1899. — Un folleto de 50 páginas.

El autor resume el problema que encierra el título de este folleto en los siguientes términos:

- 1.º Electrolisis del agua del mar y separación del hidrógeno
- 2.º Conducción de este gas á la estación de composición (situada en el punto elevado en que se desee tener el agua).
- 3.º Combustión del hidrógeno.
- 4.º Recepción del calórico desprendido y su transformación en trabajo mecánico ó en energía eléctrica.
- 5.º Transformación del trabajo mecánico en energía eléctrica, si no se ha obtenido directamente.
- 6.º Condensación del vapor de agua, si resulta en este estado de las operaciones anteriores.
- 7.º Transporte de la energía eléctrica á la estación de descomposición (al nivel del mar).
- 8.º Empleo de la misma en la electrolisis del agua del mar, con lo que queda cerrado el ciclo.

Los fenómenos constitutivos de un ciclo mecánico han cautivado, desde Sadi Carnot hasta nuestros días, á muchas inteligencias. Hay que ponerse en guardia contra ellos; y el modo radical de efectuarlo es hacerse las siguientes preguntas: ¿El ciclo no produce un trabajo efectivo? Pues constituye una serie de transformaciones teóricamente inútiles, prácticamente perjudiciales. ¿El ciclo rinde un trabajo efectivo? Pues entonces, cualesquiera que sean sus fases, periodos ó transformaciones, la energía consumida es exactamente, *como mínimo*, igual á lo que exige el trabajo que se realiza

Planteado el asunto en estos términos escuetos, puede verse que, *en el terreno de la ciencia pura*, es posible imaginar que, elevando sólo el hidrógeno del agua, se puede economizar el trabajo correspondiente á la elevación del peso del oxígeno; pero se demuestra también que si hubiera que elevar el oxígeno y el hidrógeno, como admite el autor en la página 27, la energía consumida sería, en una ú otra forma, *exactamente igual á la gastada en elevar el agua líquida*.

Concretándonos, pues, al único caso teóricamente admisible, el de la sola elevación del hidrógeno ¿es realizable la idea? ¿lo será mañana, gracias á posibles progresos de la industria? Nosotros opinamos que toda transformación consume cierta energía, no por deficiencias industriales, sino *necesariamente*. Ejemplo maravilloso de ello es la transformación del hielo á 0º en agua ó 0º. Ocho transformaciones consumirán, pues, no ya prácticamente, sino teóricamente, más energía que la ahorrada no elevando el oxígeno del agua. A pesar de todo, reconocemos que la idea de elevar sólo uno de los componentes del agua es muy ingeniosa, y que el autor dá, en el folleto que nos ocupa, prueba de poseer conocimientos científicos nada comunes.

M. R. B.