

Ejercito



REVISTA ILUSTRADA DE LAS ARMAS Y SERVICIOS
MINISTERIO DEL EJERCITO

Ejército

REVISTA ILUSTRADA DE
LAS ARMAS Y SERVICIOS

NÚM. 76 • MAYO • 1946

S U M A R I O

Organización de las Unidades de Carros de Combate. *Comandante Galiana.*—**La montaña y la guerra.** *Coronel Díaz de Villegas.*—**El aeropuerto transoceánico de Barajas.** *Comandante Fernández Amigo.*—**Caballería motorizada. Medios de combate.** *T. Coronel Mateo.*—**El héroe.** *Capitán Martínez Bande.*—**Deshidratación de alimentos.** *Coronel Farmacéutico Maíz.*—**El Grupo de Artillería lanzacohete de campaña.** *Capitán Schonenberg (Trad. del Comandante Salvador).*—**Los enfermos y heridos por las rutas del aire.** *Comandante Médico Aparicio.*—**La enseñanza.** *T. Coronel Rodríguez Gómez.*—**El calibre 7,92 mm.** *T. Coronel Jordá.*—**Notas sobre telémetros.** *Coronel Cantero.*—**Jomini (1779-1869).** *Mayor Da Cámara.*—**Información e Ideas y Reflexiones.** (La Historia y las variaciones geopolíticas de los pueblos. *T. Coronel Medina Parker.*—Artillería orgánica modelo en una División aerotransportada. *Teniente Myer.*—Transporte de sangre y plasma para transfusiones. *Oficiales Carlos F. J. Gatti, Manuel Rodríguez y Angel Roberto Leone.*—El acompañamiento de la Infantería por la Artillería divisionaria: Proporción de cañones y obuses. *General de División Jorge A. Giovaneli.*—La equitación entre los deportes militares. *Comandante Enrique Crespo Martín.*—La desinsectación por el ácido cianhídrico en el Ejército: Métodos de empleo y resultados. *Capitán Médico Francisco Argüello Rupilanchas.*—Explosivos militares: Picrato amónico. *Coronel T. C. Gerber.*—Pasado, presente y futuro del Radar. *Gordón Ferrie Hull.*—Caballería y tropas ligeras.—*De la revista "Der Schweider Cavallerist".*)

Las ideas contenidas en los trabajos de esta Revista representan únicamente la opinión del respectivo firmante y no la doctrina de los organismos.

Redacción y Administración: Alcalá, 18, 3.º - MADRID - Teléf. 25254 - Aparta

MINISTERIO DEL EJERCITO

Ejercito

revista ilustrada
de las armas y servicios

DIRECTOR:

ALFONSO FERNÁNDEZ, Coronel de E. M.

JEFE DE REDACCIÓN:

Coronel de E. M. Excmo. Sr. D. José Díaz de Villegas, Director General de Marruecos y Colonias.

REDACTORES:

General de E. M. Excmo. Sr. D. Rafael Alvarez Serrano, Profesor de la Escuela Superior del Ejército.

Coronel de Artillería D. José Fernández Ferrer, de la Escuela Superior del Ejército.

Coronel de Infantería D. Vicente Morales Morales, del Estado Mayor Central.

Coronel de Infantería D. Emilio Alamán, del Estado Mayor Central.

Coronel de E. M. D. Miguel Martín Naranjo, Director del Servicio Histórico del Ejército.

Coronel de E. M. D. Gregorio López Muñiz, de la Escuela Superior del Ejército.

Coronel de E. M. D. Juan Priego, del Servicio Histórico del Ejército.

Teniente Coronel de Caballería D. Santiago Mateo Marcos, del Estado Mayor Central.

Teniente Coronel de Ingenieros D. Manuel Arias Paz, Director de la Escuela de Automovilismo.

Comandante del C. I. A. C. D. Pedro Salvador Elizondo, de la Dirección General de Industria.

Comisario de Guerra D. José Bercial, de la Intervención de la 1.ª Región.

Comandante de Intendencia D. José Rey de Pablo, del Patronato de casas militares.

PUBLICACIÓN MENSUAL

Redacción y Administración: MADRID, Alcalá, 18, 3.º

Teléfono 25254 ♦ Correspondencia, Apartado de Correos 317

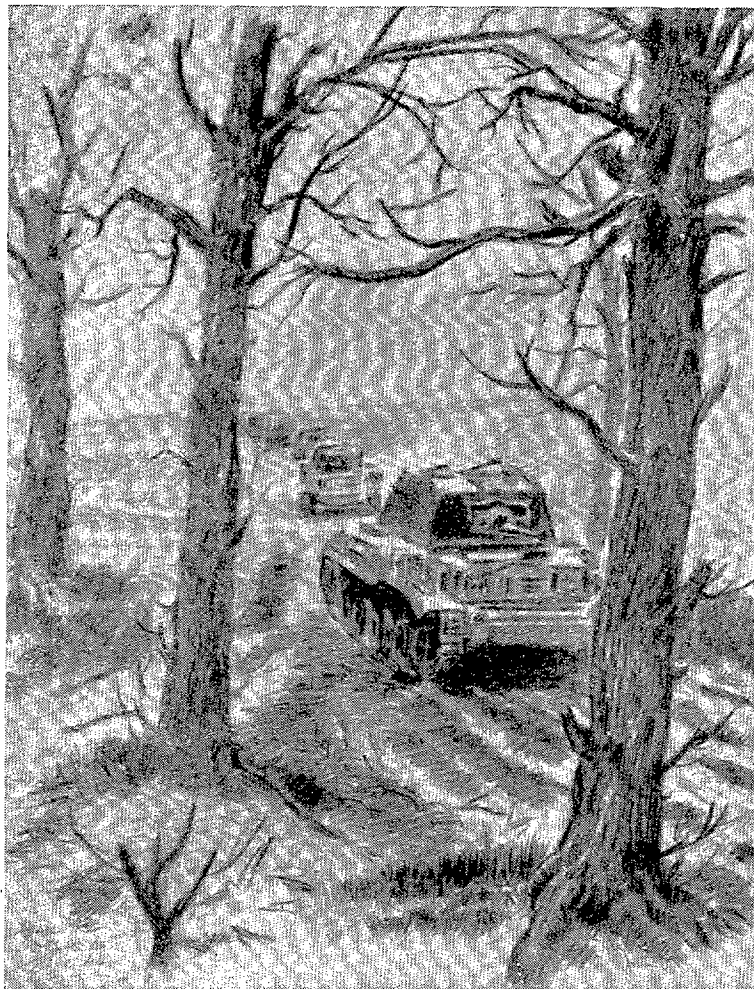
PRECIOS DE ADQUISICIÓN

	Ptas. ejemplar
Para militares, en suscripción colectiva por intermedio del Cuerpo.	4,50
Para militares, en suscripción directa (por trimestres adelantados).	5,00
Para el público en general (por semestres adelantados).	6,00
Número suelto	6,00
Extranjero	8,00

Correspondencia para colaboración, al Director.

Correspondencia para suscripciones, al Administrador, D. Francisco de Mata Díez, Comandante de Infantería.

Comandante de Infantería MAXIMIANO GALIANA, de la Escuela de Aplicación y Tiro de Infantería.



Organización de las Unidades de CARROS DE COMBATE

Observación preliminar.

Me ha movido a desarrollar este trabajo el deseo de exponer en forma razonada una organización de las Unidades de Carros, puramente imaginaria, que hará comprender mejor al lector cualquiera otra organización que considere, ya que, si no igual, será muy semejante en lo fundamental. Además, le introduciré en el estudio de los carros, que a todos nos es conveniente para la realización de ejercicios tácticos, tanto sobre el plano como con cuadros en el terreno.

Generalidades.

Los carros, desde su aparición, han sufrido ya tantas modificaciones, resultado de incesantes mejoras introducidas en su fabricación, que sus características son hoy muy variadas y sus posibilidades tácticas innumerables.

Ello induce, naturalmente, a confiarles múltiples y diversas misiones en armonía con los diferentes tipos de carros que han ido apareciendo, lo que justifica el trabajo encaminado a orientar o a fundamentar su organización más apropiada para alcanzar su máximo rendimiento en campaña.

Así, pues, procediendo de lo simple a lo compuesto y de lo sencillo a lo complejo, razonaremos la constitución lógica de las diferentes Unidades en que se pueden agrupar los carros de combate; expondremos las propiedades de cada una de ellas y cerraremos estos trabajos con el relato sintético del volumen numérico que representan.

El carro de combate aislado.

Considerado aisladamente, el carro de combate es un autovehículo acorazado y armado, capaz de marchar a través del campo, haciendo posible de un modo simultáneo el movimiento y el fuego, que

son los medios de acción para llegar al asalto y choque con el enemigo. Con él se ha dado un paso grande hacia una más estrecha combinación de dichos medios, cosas que en las demás tropas se está lejos de conseguir con la perfección deseada, ya que una misma fuerza sólo puede hacer fuego o avanzar al amparo del fuego que haga otra, como ocurre aun dentro de la propia Infantería, en que sus Batallones han de combinar el movimiento de sus Compañías de fusileros con el fuego de sus armas de acompañamiento.

Adecuadamente empleado el carro sobre terreno apropiado (ondulado y sin obstáculos de consideración), es un elemento de extraordinario valor. Su coraza le hace invulnerable a los proyectiles corrientes de fusil y ametralladora, y los mismos cascos de las granadas de Artillería y bombas ligeras de Aviación le hacen poco efecto. Su capacidad de movimientos le permite efectuar rápidas maniobras de desbordamiento de posiciones enemigas. Y con su velocidad de marcha puede esquivar muchos golpes procedentes del tiro directo de las piezas anticarros.

Tiene, sin embargo, graves inconvenientes, que aconsejan no emplearlo nunca solo. Su escasa posibilidad de visión le hace víctima de muchas sorpresas que el enemigo enmascarado le prepara con múltiples artificios, como son las minas enterradas en zanjas camufladas, las piezas anticarros apostadas en lugares disimulados, etc. Su limitada capacidad de franqueamiento le impedirá abordar obstáculos de cierta consideración que, naturales o artificiales, puede encontrar en su progresión. Su gran volumen le hace sumamente vulnerable a las piezas anticarros y cañones de todo orden de tiro con puntería directa. Y sus imperfecciones mecánicas le exponen a quedar averiado en el campo de batalla, cual víctima indefensa ante sus enemigos que por todos sus medios tratarán de destruirle.

Ahora bien; por lo mismo que es el carro de combate la máquina de guerra terrestre que actualmente supera en ventajas tácticas a todas las demás, también es la más complicada por la diversidad de mecanismos que la componen, y para su funcionamiento y conservación necesita de varios sirvientes, todos ellos especializados en sus peculiares misiones. Así, necesitan: un mecánico inteligente que sepa conducir el carro y reparar sus pequeñas averías; un tirador práctico que atienda al servicio del armamento, ayudado por un proveedor despierto que le municione; un radiotelegrafista que asegure el enlace con el exterior, y un Jefe observador y responsable del mantenimiento del carro en estado de servicio y de la disciplina de sus tripulantes.

Dedúcese que los sirvientes con su propio carro constituyen un solo elemento en el combate, donde actuarán, dentro de la común caja blindada, como en un mundo pequeño, aislados del exterior, sin más oídos que los de la radio, sin más ojos que los del Jefe, con unos pies comunes (los del carro) y con un solo anhelo (el del deber).

Es, pues, tal elemento una Escuadra compleja como la máquina que maneja, pero caracterizada por constituir una pequeña Unidad o grupo de hom-

bres más íntimamente unidos que los individuos de otras similares, pues lo impone el hecho de que la falta de uno cualquiera de ellos acarrea la incapacidad funcional del conjunto, porque cada uno es miembro vital del común cuerpo; y lo que, sobre todo, les mantiene estrechamente unidos es la consideración de que en el combate todos, probablemente, van a correr la misma suerte.

El Pelotón.

De lo expuesto parece deducirse que a una pareja de carros perfectamente enlazados por la vista y distanciados en forma de poderse proteger mutuamente, ya se les puede confiar una misión común; pero aún contarían con muchos inconvenientes. De ir a la misma altura, llevarían descubiertos sus costados exteriores. De ir el uno retrasado con respecto del otro, el primero podría ser visto y protegido por el segundo; pero éste iría sin la protección del primero, a quien la atención del frente impediría seguir las incidencias del segundo.

Por otra parte, de resultar averiado uno de ellos, el otro quedaría en las malas condiciones propias de un carro que actuara aisladamente, y probablemente terminaría corriendo la misma o análoga suerte que su compañero, detenido y expuesto a mayores peligros, si cabe, por quedar más próximo al enemigo.

De aquí que la reunión de dos carros de combate en una Unidad no tenga carácter táctico, ya que no se puede encomendar una misión en condiciones de perfecto desempeño.

Únicamente se aceptará la agrupación de dos carros con fines de una buena inspección y facilitar el Mando.

A dicha agrupación se le denomina Pelotón por analogía con sus similares en otras tropas, siendo el Sargento el Jefe del mismo, a la vez que de uno de los carros, del que es tripulante. El carro del Sargento viene así a ser el guía por el que ha de orientarse el otro carro, cuyo Cabo goza de una cierta independencia y libertad de acción, ya que durante el combate el Sargento sólo influye sobre él sirviéndole de guía en la progresión, quedando a iniciativa del Jefe de cada carro la modalidad de la progresión dentro de la zona de marcha asignada a cada uno de ellos.

Podría argüirse que, si en vez de agrupar los carros de dos en dos se agruparan de tres en tres, en formación de triángulo, con el guía en cabeza, ya podría prestarse una más eficaz protección, dividir la atención de un arma anticarro establecida a su frente y fijar y envolver un objetivo de reducidas dimensiones, como un nido de ametralladoras o una pieza anticarro. Mas, aún así, por las razones aducidas anteriormente, muchas veces uno o dos de los tres carros quedarían detenidos antes de llegar al objetivo, quedando incapacitado el grupo para completar con éxito su misión. No hay razones tácticas que aconsejen formar Pelotones de a tres, pues serían más difícilmente acoplables dentro de la Sección que los de a dos, ya que, de ir en triángulo, que es la formación más lógica en los de a tres, los Jefes de Pelotón encontrarían más dificultades para ver y orientarse por el Jefe de la Sección, cosa, por otra

parte, muy factible para los Pelotones de a dos, siempre que éstos vayan a uno y otro lado del carro del Jefe de la Sección, y dentro de cada Pelotón sus carros escalonados hacia sus costados exteriores.

La Sección.

Constituyéndola con cinco carros, aun en el supuesto de que dos de ellos puedan paralizarse en el campo de la lucha, tres al menos podrán llegar al objetivo con posibilidad de anular la resistencia enemiga, pues uno de ellos puede fijar a ésta mientras los otros dos la desbordarían por uno o ambos costados para asaltarlas por retaguardia.

Para llevar a cabo una acción prolongada, indudablemente, no bastarán tampoco los cinco carros, ya que es más que probable que en ella queden detenidos tres o más por el fuego enemigo y por averías propias, en cuyo caso, como ya queda dicho anteriormente, quedarían incapacitados también los restantes para seguir combatiendo. Pero agrupar en una Sección los carros en mayor número bajo un mando único no es aconsejable, pues se dificultaría éste y presentarían demasiado blanco a la Artillería enemiga en los momentos de detención.

Por todo ello se fija en cinco el número de carros necesarios y suficientes para llevar a cabo una misión simple, agrupación a la que se le llama Sección, para cuyo mando se asigna un Oficial. Y para realizar una acción de una mayor consideración, se combinan un cierto número de Secciones, que ataquen en un mayor frente y hagan posible la constitución de reservas para la reiteración de esfuerzos en profundidad.

Así, pues, diremos que la Sección compuesta de cinco carros es la Unidad de combate elemental con estas máquinas, la cual no debe actuar aisladamente, sino dentro del marco de su Compañía o, a lo más, en muy contadas ocasiones en que por la pequeñez del objetivo sea innecesaria la intervención de toda una Compañía.

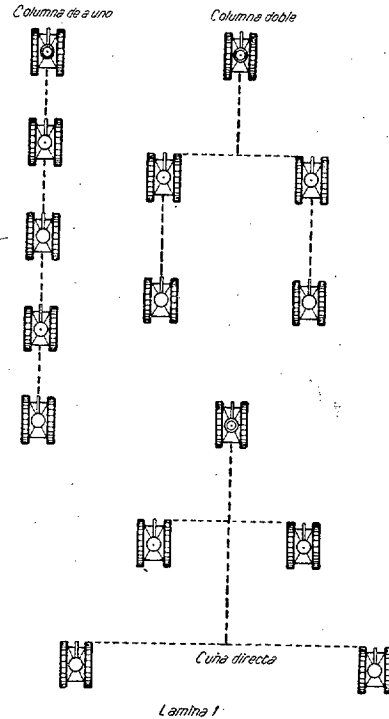
Mandarà la Sección un Oficial inteligente y audaz, Jefe también del carro guía de su Unidad. Con los otros carros se formarán dos medias Secciones o Pelotones, con el exclusivo objeto de facilitar el ejercicio del mando y la transmisión de órdenes por señales semafóricas.

Sus formaciones han de ser sencillas y tales que respondan la doble finalidad de maniobrar con facilidad y de combatir protegiéndose mutuamente. Así, pueden ser adoptadas: la columna de uno a uno, la columna doble para marchar y la cuña directa o invertida para combatir, las cuales permiten a la Sección maniobrar perfectamente y desarrollar su máxima potencia de fuego (véase lám. 1). En todas ellas, el carro del Oficial servirá de guía a la Sección, cuyos Jefes de Pelotón le seguirán siempre con la vista, como dentro de cada Pelotón los segundos carros seguirán al de su Jefe de Pelotón. Y las distancias e intervalos quedarán limitados por esta condición armonizada con las de que puedan protegerse mutuamente, que no se estorben unos a otros y que no puedan ser blanco dos de ellos de una misma granada de Artillería o bomba de Aviación.

De aquí que para distancias e intervalos entre

los carros de una misma Sección se admitan como buenas las comprendidas entre 25 y 50 metros para las marchas, y entre 50 y 100 para el combate. Con lo que una Sección en columna puede tener un fondo de 300 a 400 metros y cubrir en combate un frente de 300 a 400 metros, es decir, el de una Compañía de fusileros granaderos aproximadamente.

Para la más eficaz vigilancia en las marchas por carretera, el Oficial dispondrá de una motocicleta con la que pueda recorrer a voluntad el fondo de



su Sección y acudir rápidamente cuando sea llamado por su Capitán.

Habida cuenta de la variedad de modelos de carros existentes en la actualidad, se comprende que será también diferente en personal la constitución de sus Secciones. Sin embargo, todas ellas serán homogéneas, y la composición de una a otra variará tan sólo en el número de tripulantes, es decir, en su dotación de personal. Así, mientras en los carros armados solamente con ametralladoras, por ser sus tripulantes únicamente dos (el tirador y el conductor), la dotación de la Sección es de: 1 Oficial, 2 Sargentos, 2 Cabos, 5 conductores de carro y 1 de motocicleta, más 1 agente de Transmisiones; en los carros ligeros armados de ametralladoras y cañón de calibre reducido, por ser tres sus tripulantes, la Sección contará con: 1 Oficial Jefe, 2 Sargentos, 2 Cabos, 5 auxiliares de tirador, 5 conductores de carros, 1 de motocicleta y 1 agente de Transmisiones; en los carros medios, cuya tripulación es de 5 hombres, la Sección contará con: 1 Oficial, 2 Sargentos, 2 Cabos, 5 tiradores, 5 proveedores, 5 radiotelefonistas,

5 conductores de carro, 1 motociclista y 1 agente de Transmisiones; y si los carros son pesados, su tripulación será más numerosa, así como su dotación total.

Así, pues, atendiendo a los tipos de carros más

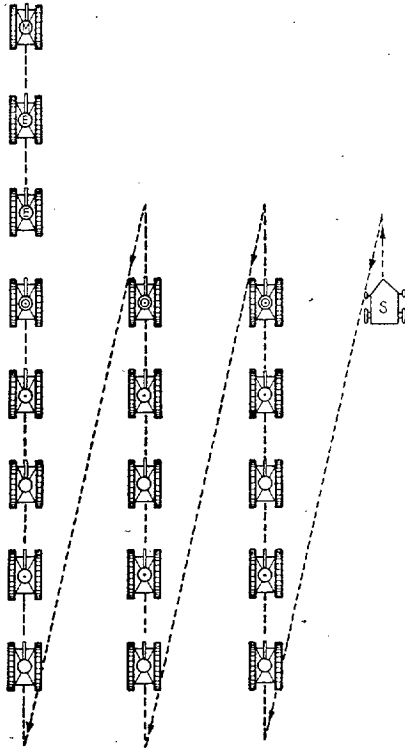


Lámina 2

en uso (los ligeros y los medios), la dotación personal de la Sección variará entre 12, 17 y 27 hombres, según que los tripulantes de cada carro sean 2, 3 ó 5, pues a éstos hay que añadir 1 conductor motociclista y 1 agente de Transmisiones.

Como se ve, todos los hombres de una Sección de carros han de poseer una especialidad peculiar, y por ir en cada carro los indispensables para las múltiples servidumbres que éste requiere, la falta de uno de ellos acarrea la baja definitiva de un carro, pues otro tripulante tiene que duplicarse en sus funciones con detrimento de ambas, deficiencias que en el combate son mortales. Además, estos tripulantes, que de suyo han de ser especialistas, también han de estar algo impuestos en la especialidad de sus compañeros, a los que pueden verse en la necesidad de suplir momentáneamente.

De aquí que sean elementos que no pueden improvisarse y las atenciones debidas a tal personal sean tales que tiendan a conservar su estado de eficiencia física y moralmente.

La Compañía.

Como queda ya dicho, la Sección carece de capacidad combativa para una acción prolongada. Por otra parte, el escaso frente que puede cubrir en com-

bate es insuficiente para proteger a la Infantería que la siga de los tiros flanqueantes de las armas enemigas situadas fuera de su zona de progresión.

Se impone, pues, la acción simultánea y combinada de varias Secciones de carros; unas que combatan acopladas y otras que marchen escalonadas en profundidad. Las primeras, para batir las resistencias enemigas que se opongan al avance en el sentido del frente, y las segundas, para proteger los flancos de las primeras o reforzar y relevar a éstas en caso necesario.

Es, por lo tanto, dentro del marco de una Compañía, donde las Secciones de carros son realmente utilizables. El número de Secciones de que ha de constar la Compañía es, indudablemente, de tres combatientes y una de servicios. No pueden ser dos solamente las combatientes, porque, de actuar acopladas, carecerían ambas de poder de penetración y no podrían sostener un combate duradero. No han de ser más de tres, porque, dado el espacio que necesitan para moverse, escaparían de la mano del Capitán. En cambio, con las tres Secciones combatientes, puede seguirse perfectamente el curso del combate que empeñen dos de ellas y protegerlas con la tercera, o acudir con ella a un punto gravemente amenazado, o a reforzar la acción de una de las primeras. Con la de servicios puede atenderse al sostenimiento de las tres, tanto durante el combate como fuera de él.

Para atender a todas las necesidades de la Compañía necesita el Capitán de un carro del mando y otros dos de enlace; y en la Sección de servicios,

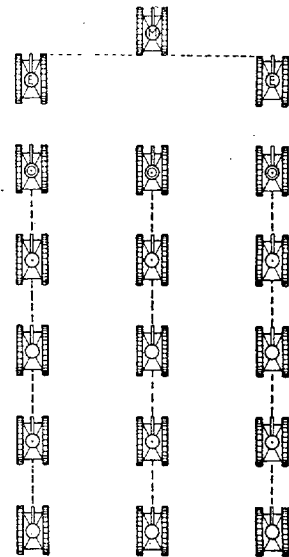


Lámina 3

un equipo mecánico para la reparación de pequeñas averías por cada una de las Secciones combatientes; otro equipo de armero por toda la Compañía, un pequeño depósito móvil de carburantes, otro de municiones, otro de víveres y otro de equipajes.

La Compañía de Carros de Combate así constituida puede desempeñar misiones de gran valor, combatiendo, bien encuadrada con otras Compañías de su propio Batallón, o ya aisladamente, en cooperación con otra Unidad de Infantería clásica, durante una jornada de duración.

Sus formaciones más indicadas para maniobrar y combatir con la conveniente holgura y la debida seguridad, pueden ser: las columnas de a uno y de a tres para marchar, y la de maza para combatir (véanse láms. 2, 3 y 4).

Las distancias o intervalos entre los elementos de cada Sección serán los señalados al tratar de éstas, duplicándolos entre las Secciones.

Mas, como en el campo táctico sólo intervienen los Carros de Combate, a los que únicamente siguen con cierta independencia los equipos de reparación y abastecimientos, consideremos los dos casos o formas en que puede marchar una Compañía de Carros de Combate: toda ella reunida al completo de sus elementos para hacer grandes recorridos, o bien, cuando, por estar en las inmediaciones del frente, han de moverse independientemente los carros de combate de los demás vehículos rodados. En el primer caso, sólo posible sobre carreteras o caminos aptos para la circulación de automóviles, el fondo de la Compañía será de 1.000 a 1.500 metros. En el segundo caso, más socorrido para marchas de aproximación o traslado de la posición de espera a la de partida, en las que se utilizarán toda clase de caminos e incluso se irá a través del campo, el fondo de la formación en columna de a uno será: de 800 a 1.300 metros, y de 300 a 450 metros en columna de a tres; y en formación de combate o en masa al frente de la Compañía será de 600 a 800 metros, y de otros tantos su profundidad. Resulta que el espacio de combate o superficie de terreno que una Compañía de Carros necesita para realizar debidamente su acción en un ataque, es equivalente a la extensión del despliegue de un Batallón normal de Infantería, por lo que se considera como normal la dosificación de una de aquéllas para cada uno de éstos, siempre que los carros hayan de operar unidos a la Infantería clásica.

El consumo normal durante una jornada de combate por cada carro medio viene a ser: 50 proyectiles de cañón, 1.500 de ametralladora, y de unos 600 litros de gasolina. Por lo que el gasto de la Compañía por día de combate puede calcularse en: 750 proyectiles de cañón, 22.500 de ametralladora y 10.000 litros de gasolina. Cantidades que ha de llevar como reserva la Compañía sobre camiones, además de la dotación permanente de todos sus elementos, tanto rodados como de cadenas.

Dedúcese de lo expuesto que la Compañía de Carros de Combate es la Unidad orgánico-táctica más pequeña de esta clase de máquinas de guerra que, gracias a sus posibilidades, puede asegurar de manera continua su acción en apoyo de otra Unidad de Infantería, y el fundamento o base para la formación de las Unidades acorazadas de órdenes superiores.

Como ya queda dicho, las Compañías de Carros de Combate pueden tener material ligero, medio o pesado.

Sus diferencias principales están en las características de sus carros, cuyo número, sin embargo, es igual e igual el número de unidades. También varían en la plantilla de personal, ya que en los carros ligeros con cañón van tan sólo tres tripulantes, en vez de cinco que tiene el carro medio, pues en tales carros el Jefe de cada uno hace de tirador y además no lleva radiotelefonista, y los ligeros, con sólo ametralladoras, tampoco llevan proveedor. Así, que el personal de las Compañías de carros ligeros quedará rebajado respecto de la plantilla de carros medios en los 18 radiotelefonistas, o en los 18 radiotelefonistas y 18 proveedores, según se trate de una Com-

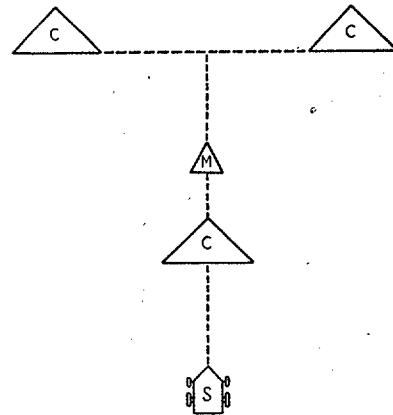


Lámina 4

pañía de carros ligeros con cañón o de carros ligeros con sólo ametralladoras.

Igualmente, el consumo normal diario de gasolina por estas Compañías es de unos 3.000 litros, en vez de 10.000 de la Compañía de carros medios; y como el peso de la munición también es menor, por carecer o ser de menor calibre los proyectiles de cañón, los remolques pueden quedar reducidos a dos en las Compañías de carros ligeros de cañón, y a uno en los de ametralladoras.

El Batallón.

El limitado espacio o superficie del terreno comprendido en el despliegue de una Compañía de Carros de Combate y la necesidad de que éstos han de ser seguidos muy de cerca por la Infantería que explota el éxito obtenido por ellos mediante la ocupación inmediata de las posiciones alcanzadas por los carros, hace que una Unidad tan pequeña no deba despegarse nunca de las tropas que le siguen.

Se necesita, pues, de Unidades superiores cuyo despliegue comprenda una mayor amplitud, tal que les permita extender simultáneamente su acción a neutralizar las armas automáticas que principalmente se oponen al avance de la Infantería clásica atacante a destruir las piezas anticarros que no han podido destruir las otras armas y amenazan a los carros propios, a imposibilitar la labor de los observatorios del enemigo, e incluso a desorganizar o hacer imposible el tiro de la Artillería adversaria.

Se impone, por lo tanto, la agrupación de Compañías que atiendan, en la más estricta combinación, a las principales necesidades indicadas. Y, dadas las características de los carros conocidos, parecen apropiado confiar a los ligeros la misión de neutralizar las armas automáticas del enemigo, y a los medios la desarticulación de las reservas y de la Artillería contraria; a los cañones autotransportados, la destrucción de las piezas anticarros enemigas; a los lanzallamas autotransportados, la sofocación de las resistencias amparadas en la protección de construcciones o cavernas inaccesibles a los carros; a las ametralladoras antiaéreas, la de cubrir el techo del despliegue de la Unidad contra los bombardeos enemigos de baja cota; y, por último, los carros pesados aptos para abrir brecha en los frentes fortificados por donde puedan pasar los medios y ligeros, por ser de empleo excepcional y número forzosamente escaso, podrían constituir unidades independientes, susceptibles de agregarse por Compañías a los otros Batallones de carros para misiones como la indicada, y cual valiosa reserva móvil para contrarrestar los ataques de carros enemigos.

De aquí que parezca muy indicada la constitución de Batallones de Carros de Combate a base de: dos Compañías de carros medios, una Compañía de carros ligeros y una Compañía de armas de acompañamiento formada por dos Secciones de cañones contracarros, autotransportados; una de lanzallamas y otra de ametralladoras antiaéreas, también autotransportadas.

Con una constitución así podría el Batallón de Carros de Combate adoptar un despliegue como el expuesto en la lámina 5, con las dos Compañías de carros medios acoladas en un mismo escalón con la misión principal de atacar a los observatorios, puestos de mando y reservas locales, y la eventual de combatir las piezas anticarros enemigas apostadas en el interior de la posición enemiga; con la Compañía de carros ligeros para batir las armas automáticas que de modo más inmediato se oponen al avance de la Infantería clásica; con la Compañía de armas de acompañamiento para neutralizar las armas anticarros de la defensa exterior enemiga, para proteger a los propios carros de los contraataques de carros enemigos y para cubrir el techo del despliegue contra cualquier ataque de la Aviación enemiga a baja cota.

De esta forma podría el Batallón de carros no solamente cumplir eficientemente la misión de acompañamiento de la Infantería, sino también llevar a cabo una acción de conjunto encaminada a profundizar en las posiciones enemigas hasta los mismos emplazamientos de la Artillería divisionaria.

Podrá argüirse que la protección a los carros propios ya se la proporciona la Artillería y la Infantería clásica. Mas en la práctica resulta que, en cuanto se inicia el ataque y se avanza, aquéllas quedan retrasadas sin poder seguir el ritmo de los carros, los cuales, o se detienen frecuentemente en espera de las armas de apoyo con la consiguiente pérdida de tiempo y amenaza del enemigo, o se repliegan ante una fuerte reacción de la defensa; mientras que, siguiéndoles una base de fuegos propia autopropulsada, podrán explotar más sus probabilidades y

mantenerse mejor en posiciones importantes en espera de las otras fuerzas cooperantes.

Asimismo, dicha base de fuegos proporciona al Batallón una cierta independencia y una mayor autonomía para librar al Mando superior de alguna de las muchas atenciones que pesan sobre él.

Que sean dos las Compañías de carros medios lo imponen las actuales armas contracarros, que podrían paralizar a los carros ligeros, los cuales tampoco podrían aguantar un contraataque de carros más potentes enemigos, mientras que los carros medios invulnerables a muchas armas de pequeño calibre pueden contrarrestar también la acción de incluso los carros pesados del adversario.

Una Compañía de carros ligeros, sin embargo, es útil para limpiar, al amparo de los carros medios, de armas automáticas una posición enemiga, y para reconocimientos cuando, una vez roto el frente enemigo, se proceda a la persecución.

De suerte que para que un Batallón de carros pueda explotar plenamente las posibilidades de estas máquinas de guerra debe contar con:

Dos Compañías de carros medios, dotadas cada una de 18 carros de combate, 1 coche ligero, 4 motocicletas y 5 camiones con remolques, servidas por: 1 Capitán, 4 Tenientes, 1 Brigada, 8 Sargentos, 11 Cabos, 22 conductores, 18 Radiotelefonistas, 18 tiradores, 18 proveedores, 3 Maestros mecánicos con 3 soldados auxiliares, 1 Maestro armero con 1 auxiliar, y 26 soldados más para asistentes, ordenanzas y otros servicios.

Una Compañía de carros ligeros dotada de 18 carros de combate, 1 coche ligero, 4 motocicletas y 5 camiones (dos o tres con remolques) servida por: 1 Capitán, 4 Tenientes, 1 Brigada, 8 Sargentos,

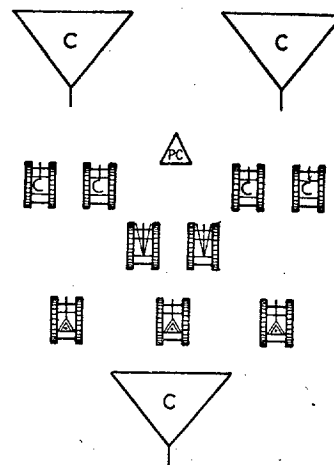


Lámina 5

11 Cabos, 22 conductores, 3 Radiotelefonistas, 15 proveedores, 3 Maestros mecánicos con 3 soldados auxiliares, 1 Maestro armero con 1 soldado auxiliar, y 24 soldados más para los otros servicios.

Una Compañía de armas de acompañamiento dotada de 4 cañones contracarros autopropulsados, 2 lanzallamas también autopropulsados, 3 ame-

tralladoras antiaéreas igualmente autopropulsadas, 1 coche todo terreno, 4 motocicletas y 5 camiones con remolques, servida por: 1 Capitán, 4 Teneintes, 1 Brigada, 8 Sargentos, 11 Cabos, 19 conductores, 9 proveedores, 1 Maestro mecánico con 2 soldados auxiliares y 24 soldados más para los otros servicios.

Una Compañía de servicios dotada de 1 coche ligero, 1 camión taller, ambulancia, 10 camiones con remolques, 3 camiones corrientes y 1 remolcador con plataforma, servida por: 1 Capitán, 2 Tenientes, 1 Maestro de taller, 4 Maestros mecánicos con 2 auxiliares, 2 Maestros armeros con 2 auxiliares, 1 Maestro Radiotelefonista, 1 Teniente Médico, 1 Practicante, 1 Capellán, 1 Brigada, 3 Sargentos, 4 Cabos, 17 conductores, 30 soldados más para los otros servicios; y una P. M. dotada de 3 carros lige-

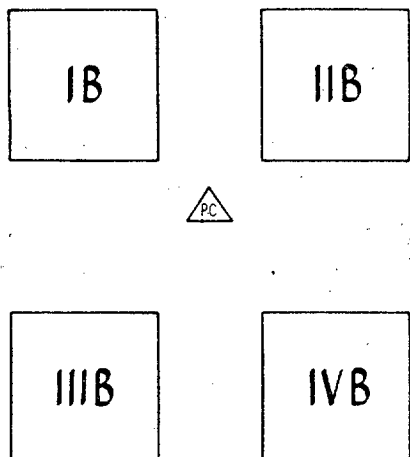


Lámina 6

ros, 1 coche ligero, 1 coche todo terreno y 1 camión corriente, servida por 1 Comandante, 1 Capitán, 1 Brigada, 1 Sargento, 2 Cabos, 6 conductores, 3 Radiotelefonistas y 5 soldados más para otros servicios.

Es decir, que en total el Batallón debe contar con una plantilla general de: 1 Comandante Jefe, 1 Capitán Ayudante, 5 Capitanes de Compañía, 18 Tenientes, 1 Teniente Médico, 1 Capellán, 1 Maestro de taller, 1 Practicante, 6 Brigadas, 36 Sargentos, 14 Maestros mecánicos, 6 Maestros armeros, 50 Cabos, 86 conductores, 42 Radiotelegrafistas, 36 tiradores, 60 proveedores y 161 soldados más para los otros servicios, y estar dotado del material siguiente: 21 carros ligeros, 36 carros medios, 4 contracarros autopropulsados, 2 lanzallamas también autopropulsados, 3 ametralladoras antiaéreas igualmente autopropulsadas, 2 coches todo terreno, 6 coches ligeros, 18 motocicletas, 1 camión taller, 1 remolcador con plataforma, 33 camiones con remolques, 5 camiones corrientes y 1 ambulancia.

El Batallón completo en columna de marcha sobre una misma carretera viene a tener un fondo de unos 5.500 metros, por lo que es aconsejable que las marchas se efectúen por Compañías y sobre iti-

nerarios distintos, a fin de aminorar los efectos de un posible bombardeo aéreo. Asimismo, desplegado en orden de combate, con solas las Compañías de carros y la de armas de acompañamiento, viene a ocupar una superficie de unos 1.200 a 1.600 metros de frente por otros tantos de profundidad, es decir, aproximadamente la que un Regimiento de línea, por lo que asignar un Batallón de carros de combate a un Regimiento de línea para misiones de acompañamiento puede considerarse normal.

Con los elementos indicados, el Batallón de carros de combate, desde una posición de espera convenientemente situada en el sector de una División, podría atender a sostener las Compañías de carros medios distribuidas en misión de acompañamiento en otros dos Batallones de los Regimientos en línea, a actuar reunido en acompañamiento de uno de tales Regimientos, o también a obrar en acción de conjunto dependiente del Mando directo del General de la División. Puede asimismo, en período de persecución del enemigo, constituir con un Regimiento de línea autotransportado la vanguardia de una División toda ella autotransportada, con el fin de alcanzar rápidamente un punto importante de la retaguardia enemiga. Y puede, en fin, encuadrado en una Unidad superior acorazada (el Regimiento), constituir parte fundamental del núcleo principal de las G. U. acorazadas.

El Regimiento.

La ligazón que debe mantener unidos los carros de combate a otras fuerzas de Infantería, impide al Batallón penetrar en el dispositivo enemigo más allá de las posiciones artilleras divisionarias. Por otra parte, la amplitud de la brecha producida resulta insuficiente para que penetre por ella una G. U.; de aquí que, cuando quieran obtenerse grandes y fulminantes efectos, se agrupen los Batallones de carros en número de tres o cuatro, formando Regimientos, para que, sobre un frente aproximado al de una División de línea, abra a ésta paso a través del despliegue adversario y la pueda preceder hasta romperlo en toda su profundidad.

Efectivamente, con tres Batallones de carros en formación triangular se podrá ocupar una superficie de unos 3.000 a 4.000 metros de frente por otros tantos de profundidad; mas, para llevar bien cubiertos los flancos de una tal penetración, en la que son presumibles fuertes contraataques enemigos, parece más conveniente que los Regimientos consten de cuatro Batallones mejor que de tres (véase lám. 6).

Esta misma composición de los Regimientos con cuatro Batallones les permitirá atender mejor a todos sus frentes y costados cuando, formando parte de una División acorazada, marche ésta sobre la retaguardia enemiga hacia puntos vitales de la misma.

Y a más de los cuatro Batallones indicados, el Regimiento de carros debe contar también con una P. M. constituida por una Sección de Transmisiones; una Oficina de Dirección; una Sección de Taller semifijo con un Almacén de piezas de repuesto, con un equipo de recuperación de material y

otro de reparación, y otra Sección de recuperación de personal e instrucción. Dicha P. M. dispondrá de 2 coches todo terreno, 2 coches ligeros, 5 motocicletas, 1 camión taller, 1 camión almacén y 3 camiones corrientes; y su personal se compondrá de un Coronel Jefe, 1 Comandante Ayudante, 1 Capitán Secretario, 3 Tenientes, 1 Capitán Médico, 1 Brigada, 5 Sargentos, 6 Cabos, 1 Maestro de taller, 2 Maestros mecánicos, 1 Maestro armero, 14 conductores, 4 Radiotelefonistas, 50 suplentes o recuperados en instrucción y 15 ordenanzas.

De esta forma, el Regimiento de Carros de Combate puede distribuir sus Batallones entre los Regimientos en línea de dos Divisiones de un mismo C. de E.; puede actuar reunido con una sola División, y puede también formar parte de una División acorazada.

En este caso, la P. M. del Regimiento de Carros dispondrá también de una Sección de abastecimientos, la cual contará con 5 camiones cisternas para carburantes, 4 camiones pesados para munición y 3 motocicletas de mando y enlace. La mandará 1 Teniente auxiliado por 2 Sargentos y 2 Cabos, a cuyas órdenes tendrán 12 conductores y 13 soldados más para atender al suministro de los Batallones de carros.

Resultando que la función específica del Regimiento de Carros de Combate en campaña es la de articular la acción de los Batallones y sostenerlos en estado de eficiencia, mediante suministro oportuno de material, piezas de repuesto, carburantes y municiones, y mediante el relevo del personal que en aquéllos vaya siendo baja en el transcurso de la campaña.

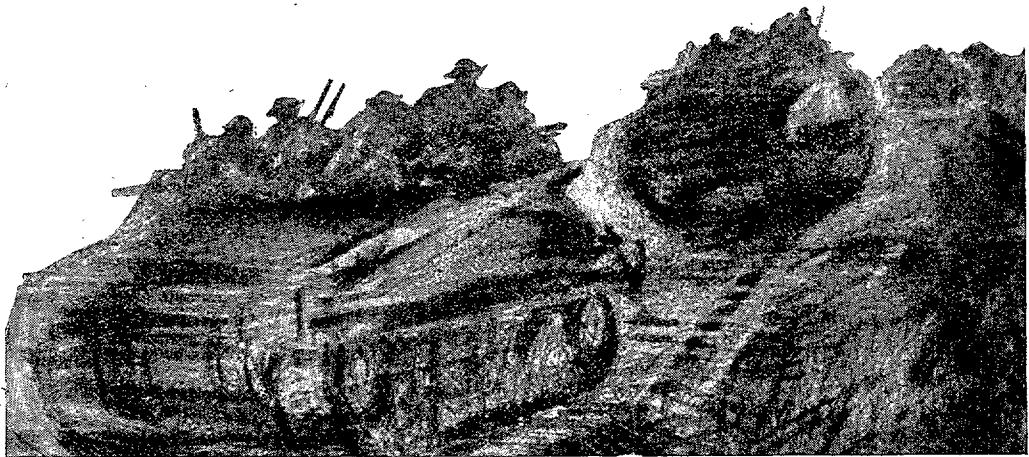
Sin embargo, cuando los Batallones actúen aisladamente, éstos atenderán directamente a los sumi-

nistros de carburantes y municiones, al igual que el de los víveres de las Compañías, en los depósitos y parques de la Gran Unidad a la que estén afectos los carros.

Otras especialidades de carros.

Del ingenio nacido para el asalto a las trincheras enemigas durante la guerra europea de 1914-18, no sólo se han derivado los tres tipos de que se ha hecho ya mención, destinados específicamente a desempeñar un papel principalísimo en el combate moderno, sino que han aparecido también otros muchos modelos sugeridos para salvar ciertos obstáculos de consideración insuperables a los primeros. Así, se conocen los carros anfibios en aquellos países en que, como en Rusia, existen ríos caudalosos, carros puentes para facilitar el paso sobre ellos de canales y ríos estrechos pero profundos, carros buscaminas para descubrir e incluso desenterrar y hacer estallar algunos de los grandes campos minados, indicando las brechas de paso para los otros carros.

Los mismos lanzallamas, cañones y ametralladoras autopropulsados pueden ser considerados como derivados de los carros de combate, caracterizándose estos últimos por ir totalmente blindados y disponer de torreta giratoria, lo que les permite el asalto a las posiciones enemigas y tirar con sus armas en todas las direcciones. Por ello, los carros constituyen Unidades importantes, mientras que los derivados o especiales se agrupan en Unidades pequeñas (cuando más, de Compañía), o bien obran aisladamente, en beneficio siempre de la masa general de aquéllos.





LA MONTAÑA Y LA GUERRA

Coronel de E. M., JOSE DIAZ DE VILLEGAS, Profesor de la Escuela Superior del Ejército, Director General de Marruecos y Colonias.

A mis compañeros de la Escuela y Unidades de Montaña.

EL hombre ha aprendido que existen, efectivamente, generaciones de montañas. Así, en la Era arcaica, la Era prehistórica, como si dijéramos, de la Historia del Globo, se verificó el primero de los levantamientos orográficos: el llamado *huroniano*, que alcanzó desde el Canadá a Escandinavia y Finlandia. En la Era primaria, es decir en la Edad antigua de la Historia de la Tierra, hubo dos levantamientos orográficos más—verdad que esta edad duró, según los sabios, nada menos que 18 ó 19 millones de años—: el *caledoniano* (Escocia, América del Norte y Escandinavia) y el *hercíniano* (Alemania, Francia, España). En el período secundario, la Tierra descansó de semejantes sacudidas, y en el terciario, esto es, en la Edad Moderna de la Historia del Mundo, tras del levantamiento *pirenaico*, se produjo el *alpino himalayano*, que debían proporcionar a la Tierra sus más elevados relieves.

LAS MONTAÑAS: SU ORIGEN Y SUS CLASES

El hombre conoce, pues, la historia y la filiación de las montañas, pero discute aún sobre cómo se formaron. Algunos supusieron que el enfriamiento del planeta, al provocar una concentración y una falta de equilibrio entre el núcleo y la corteza, debía

dar motivo por "plegamiento brusco" a las formaciones orogénicas. Otros creen, sin embargo, que el plegamiento ha sido "lento" y motivado por las presiones laterales de los escudos, pilares o *horts*, al contraer los sedimentos depositados en los fondos de los grandes sinclinales. Dutton, por su parte, no está plenamente satisfecho con estas explicaciones, y añade que, siendo el elipsoide la figura isotásica del globo, para que se mantenga es necesario que al aflujo de los materiales arrastrados por la erosión al fondo de los mares deba corresponder un reflujó para conservar el equilibrio. De este fenómeno resultan las montañas. Wegener, por su parte, apuntó que el origen de ellas, se explica por el desplazamiento de "los continentes a la deriva", por la flotabilidad del "sial" sobre las masas más densas del "sima". Groenlandia, aseguraba el sabio alemán, se acerca a América a razón de 32 metros al año. ¿Verdad? Aquellos cálculos que parecían demostrarlo, de 1820, de 1870 y de 1907, quedaron sin corroboración en 1929. Wegener, al intentar comprobarlos, moría entre los hielos, nuevo mártir de la Ciencia...

Diferentes fuerzas modelan las montañas, en incesante labor de destrucción. Si son altas, atacarán su relieve la gravedad, auxiliada por el hielo, la lluvia y el calor, que hará rodar masas de piedra, como "las graveras" de los Picos de Europa; los glaciares y los torrentes, en fin. Si las montañas son

menos elevadas, la erosión fluvial tallará principalmente su perfil, que los acarrees y la combinación de ambos fenómenos terminará de cambiar. Pero no todas las montañas ofrecen a nuestros ojos perfiles semejantes. La labor destructora se ha ensañado aquí también mucho más con lo viejo que con lo nuevo.

Por ello, la orogenia distingue las montañas en: *jóvenes y viejas*.

Las *montañas viejas* se nos aparecen sin aristas, sin formas vivas, con perfil suave y ondulado, como si el paisaje reposara tranquilo. A veces, la senectud de la montaña y la actividad y continuidad de la erosión ha terminado por arruinar completamente su relieve. De los plegamientos caledoniano y huroniano no ha quedado sino un basamento arrasado, que constituyen las tierras altas de la bahía de Hudson y las mesetas suecas y finlandesas, por ejemplo. Es la penillanura, *montañas muertas* más que montañas viejas propiamente dichas, y que sólo las convulsiones del terciario, si la han alcanzado, han sido capaces de "rejuvenecer".

Las montañas graníticas viejas del sistema herciniano, como los Vosgos o la Selva Negra, por ejemplo, muestran indefectiblemente un contorno sinuoso, una crestería constituida por cúpulas, hemisferios, conos redondeados; un perfil suave y ondulado en el que las depresiones no llegan algunas veces a formar verdaderos collados. En las cartas, las crestas se delimitan por curvas de nivel de forma circular o elíptica. Estas crestas tienen pendientes rígidas en el sentido perpendicular a la dirección de aquéllas, mientras que las pendientes son dulces y suaves en el sentido de la dirección de las crestas. Cuando de una altura parte un contrafuerte, las curvas toman una forma triangular, formándose a manera de una pirámide, cuyas caras son casi siempre cóncavas.

Las *montañas jóvenes* surgen a nuestra vista ásperas, en formas más extrañas, sobre todo si los materiales no son muy resistentes. Las pizarras perfilan agujas, prismas, pirámides como la del Cervino; las cuarcitas se destacan según cresterías irregulares; el gres y las calizas blandas presentan aristas recortadas en paredes desmanteladas, dando al paisaje un aspecto ruiforme; el granito, al contrario, más homogéneo, forma masas más regulares, redondeadas y macizas. La morfología peculiar de cada montaña ha engendrado una terminología peculiar, siempre característica; por ejemplo, los "picos" de los Pirineos, las "agujas" del Monte Blanco, los "dientes" de los Alpes, el "corne"—el "horn" (cuerno)—de los Alpes Berneses, las "Sierras" españolas, etc. Algunas veces, la toponimia orográfica es aún más explícita y señala bien la rudeza de la montaña, como en el caso de la Maladeta o Montes Malditos.

Pocos idiomas como el español tan ricos en terminología orográfica. Humboldt ha citado, entre otros muchos, los siguientes nombres españoles: pico, picacho, mogote, cucurucho, espigón, loma, mesa, farallón, tablón, Peña, peñón, peñasco, laja, cerro, sierra, serranía, cordillera, monte, montaña, montañuela, altos, etc. Reclús también hace referencia a nuestra riqueza de denominaciones del re-

lieve orográfico, lo que a la postre resulta natural consecuencia de la índole del propio relieve nacional. El mismo fenómeno puede, por ejemplo, advertirse entre los italianos, los bávaros y los rifeños.

La cresta de las montañas muestra cimas o cumbreros alternando con depresiones, collados o puertos. Estos collados ofrecen una gran diversidad: unas veces son estrechos y altos, y otras bajos y anchos. De esta circunstancia depende la practicabilidad menor o mayor de una cordillera. De ahí toda su importancia. No hay correspondencia, en modo alguno, entre la altitud de los collados y la de las cordilleras. Así, por ejemplo, mientras que el Monte Blanco es 1.406 metros más elevado que el Pico de Aneto, la altura media de los pasos de los Alpes es de 2.300 metros y la del Pirineo central de 2.400.

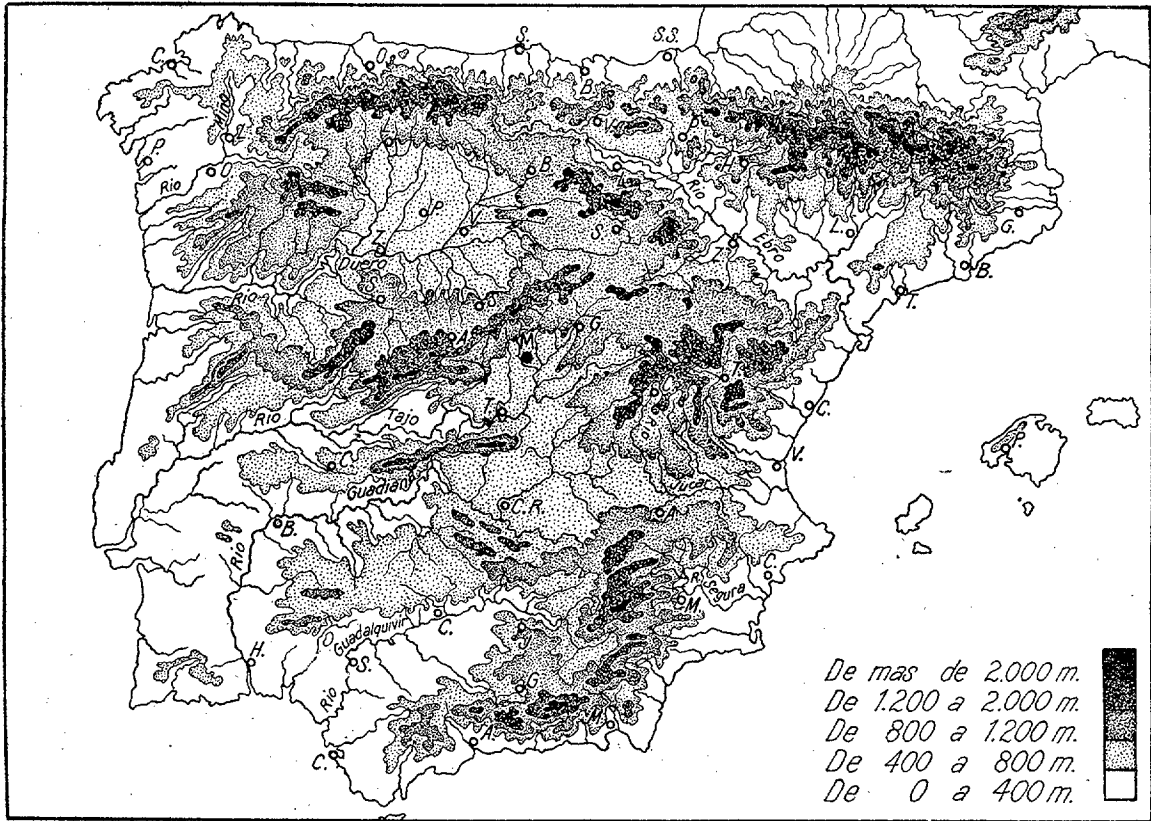
La relación entre la altura media de los collados y de las crestas da una clara idea de la penetrabilidad o permeabilidad de una cordillera. Para los Alpes, esta relación es 1 : 2,05; para el Himalaya, 1 : 1,86; para el Pirineo, 1 : 1,43, y para el Kume Lun, en el Asia interior, sólo 1 : 1,13. Es decir, que estas dos últimas cordilleras resultan muy difíciles de salvar, mientras que las otras dos primeras son relativamente más penetrables. En razón de esta permeabilidad, las cordilleras deben diferenciarse en "montañas sociables" y "montañas insociables".

Línea "divisoria de aguas" es la que separa las vertientes de una cordillera; contra lo que se supuso infundadamente durante algún tiempo, es cambiante, ya que la desplaza la erosión regresiva o ablación de los torrentes, dando lugar con este fenómeno a captaciones de ríos de una a otra vertiente. Es, por otra parte, frecuente el que un río nacido en una vertiente termine por pasar a la otra, atravesando la cadena. Tal ocurre en el Himalaya con el Bramaputra y el Indo. El Garona nace al sur del Pirineo. Otras veces hay lagos como el de los Dus, en esta última cordillera, que vierte al mismo tiempo en el Segre y en el Ter. Importa insistir en esto para indicar que la línea divisoria de aguas es independiente del relieve. "No hay relación necesaria en la dirección de las cadenas y la de los ríos—dice Camena d'Almeida—, y en muchos casos va la orografía en un sentido y la hidrografía en otro."

EL CLIMA Y LA VEGETACION

La montaña, físicamente, es como un mundo aparte. Tiene siempre su clima propio independiente del terreno bajo que la rodea. Veamos cuáles son sus características fisiográficas principales:

La temperatura.—Como es sabido, disminuye conforme se asciende por la montaña. Se calcula en un promedio de medio grado de diferencia térmica por cada 100 metros de aumento de altitud; pero la estación hace variar este módulo sólo aproximado. Aunque la parte elevada de las montañas absorbe menos calor, también es verdad que tarda más tiempo en perderlo. De aquí que las variaciones térmicas se atenúan con la altura. A veces, la montaña, por razones locales, ofrece el fenómeno curioso de "inversión de temperaturas", que se acusa en la distribución de la población.



Hipsometría española.—España es el país de más elevado relieve en Europa, salvo Suiza.

En todo caso, es esencial en la montaña diferenciar la *solana* de la *umbria*; la primera región corresponde a la calentada por el sol, y la segunda a la que no recibe los rayos de aquel astro. La primera es el país de los cultivos, de la habitabilidad y de la población. La segunda, del pasto y, sobre todo, del bosque.

Las precipitaciones aumentan, generalmente, con la altitud. Frecuentemente, las laderas de las montañas reciben aquéllas en diferente cuantía. El Himalaya y las Rocosas separan, a este efecto, regiones lluviosas de regiones secas. El Pirineo ofrece su máxima pluviosidad al norte, y la mínima al sur. Allí donde la isoterma es inferior a los 0°, la nieve perdura.

Los vientos son reglados en su dirección por el relieve orográfico. Por la noche circula de arriba a abajo el viento frío, y durante el día es el aire caliente el que asciende. Ciertas montañas tienen vientos locales. Por los valles corre el viento en sentido longitudinal. Allí donde aquéllos se estrechan, formando desfiladeros, el viento pasa más veloz e impetuoso. Sobre las crestas, el viento corre siempre más violento.

La vida vegetal en las montañas se dispone según la altitud. En realidad se advierte, según la latitud y la altitud, una gradación típica de cultivos. En la parte baja de la montaña se prolonga, por así decirlo, el cultivo y la vegetación del llano; los cam-

pos de cereales, los frutales, las huertas, a veces el viñedo y aun el olivo. El hombre siente la avaricia del terruño y contiene las tierras con muros de piedra formando "bancales" y terrazas en gradería. He aquí, por ejemplo, la visión de los cultivos de ladera de las sierras altas del occidente de Mallorca, que hace exclamar a Bruhnes: "Aquí, los niños trabajan como mujeres, las mujeres como hombre, y los hombres como gigantes."

En seguida, a un nivel superior de altitud variable, surge el bosque. El árbol fija la capa vegetal. La selva alpina es típicamente la región forestal europea. La forman especies de hoja caediza, bajo la cual se desarrolla un profuso y abundante "sotobosque". Las especies más frecuentes son el haya, el castaño y el roble, y también el arce, el tilo, el sauce, el Fresno y el abedul. En España, el haya es el árbol típico de los suelos frescos y ricos, y desde luego húmedos, formando bosques cerrados. En cambio, el castaño no pasa de los 700 a 800 metros, y forma bosques más claros. Por encima de los 1.000 metros surgen las coníferas, que ofrecen muchos recursos a la industria humana, y más arriba aún, superada la zona forestal, aparece simplemente el matorral. En la región mediterránea, este límite se halla hacia los 2.500 metros. Queda, por último, más arriba aún del matorral, la zona de las praderas, que en invierno cubre la nieve y que en estío ofrece su pasto jugoso a los ganados. Más allá, en fin, la región de las nie-

ves perpetuas y de la roca desnuda, porque, a veces, ésta es tan tallada y pendiente, que no ofrece a la nieve posibilidad alguna de mantenerse.

La zona de cultivos, la del bosque, la de pradera y la de las rocas desnudas o nieves permanentes se suceden así en la montaña, sin más que variar de nivel o de altitud según la latitud y la situación geográfica.

La montaña, por otra parte, cambia su vestido según la estación.

En invierno, el frío es riguroso, marcándose, sin embargo, claras diferencias entre la solana y la umbría. Las tormentas, con nieve o sin ella, así como las nieblas, son muy peligrosas para el hombre. La nieve cubre durante varios meses gran parte del relieve montañoso. La importancia de la caída de la nieve depende de la altitud y de la exposición de las montañas al viento. Esta nieve recién caída se adhiere al calzado y dificulta la marcha. Poco después, su aspecto cambia; se hace harinosa y como polvoriento, disminuyendo el espesor de la capa, perdiéndose su adherencia anterior, y, por último, cuando el frío arrecia en las altas latitudes, la nieve cae ya en estado polvoriento y cristalizado, y en él queda mucho tiempo.

En la zona del bosque, la nieve queda formando masas polvorientas largo tiempo. Las zonas de praderas y de rocas desnudas se cubren totalmente de nieve. Los aludes de ésta constituyen, con la tormenta, un peligro grave para el hombre que circula por dichas zonas, y son de temer en toda época, sobre todo en las pendientes relativamente débiles. Se desprenden simplemente por la acción de la gravedad o por otras causas extrañas.

En verano, la nieve desaparece de las montañas, total o parcialmente. Los torrentes, principales o secundarios, se originan en un glaciar, o bien en una cuenca de recepción, y corren por el valle, salvando las angosturas y desfiladeros que separan unos de otros. En la buena estación se cultiva el fondo de estos valles. Es frecuente que el bosque aparezca en zona de umbría, y, en cambio, esté sin arbolado la zona de la solana. En esta última ascienden los cultivos sucesivamente, el viñedo, el centeno y las patatas. El torrente es también objeto de aprovechamiento industrial.

La zona de bosque se ve libre de la nieve. Los árboles de hojas caedizas se tornan frondosos. La selva aparece cruzada por senderos. Entre éstos son importantes los llamados "camino forestales", contruidos para la explotación del bosque, en forma que permiten con facilidad la circulación por ellos de carruajes.

La zona de praderas, libre igualmente en el estío de la nieve, se ve invadida de ganados y en algunos lugares, en donde existen próximas regiones áridas, atraen la trashumancia (Pirineos, Montañas Cantábricas e Ibéricas).

Por último, la zona de la roca desnuda deja a sus pies y entre ella y la de las praderas otra zona intermedia de piedras y guijarros de tamaño muy variable. En las pendientes rígidas esta masa de piedras constituye un peligro cierto, sobre todo en ciertas horas del día. Por encima de esta zona in-

termedia aparece la roca viva, raramente cortada a pico y frecuentemente tallada por fisuras, salientes y entrantes, que utilizan los montañeros hábiles. La cresta no ofrece siempre una morfología igual. Al contrario, se muestra muy variada. Esta región desolada está deshabitada; el hombre la recorre raramente.

LA ZOOGEOGRAFIA DE LA MONTAÑA

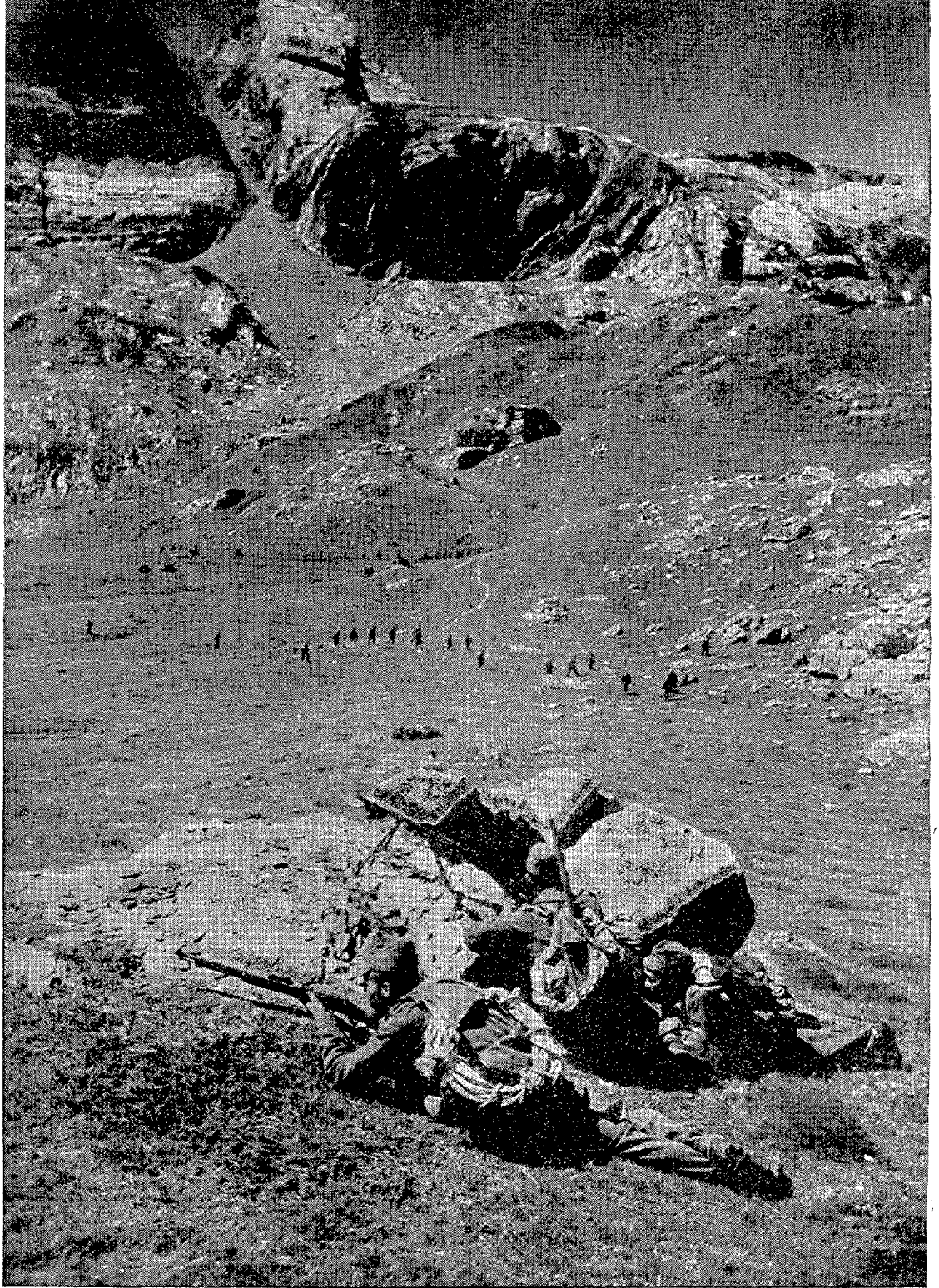
La montaña tiene también una *fauna* singular. Los pájaros sólo viven en la alta montaña en la buena estación, aunque ciertas aves de rapiña se refugien en ellas. A veces, las montañas sirven también de guarida a las fieras, tal como al oso o al lobo. Pero interesa a nuestros fines hablar principalmente de los animales domésticos. Puede decirse, al efecto, que cada continente ha creado para su montaña un animal especial. Por ejemplo, el "yack" en el Tibet, la llama en la América del Sur, y el mulo en Europa y Asia Menor. Este último animal, singularmente dispuesto para este medio, es sobrio, seguro, y no sufre el vértigo. Basta un sendero de metro y cuarto para que un mulo cargado pueda marchar por él.

El hombre explota, además, otros ganados en las zonas montañosas; por ejemplo, la cabra y el cordero en las montañas menos lluviosas. La primera, sin embargo, es un terrible enemigo de la vegetación, incluso de la arborescente. El segundo, al pastar, arranca la hierba casi de raíz.

La ganadería vacuna se beneficia también singularmente de los pastos de las montañas lluviosas. La vaca pasta en terrenos horizontales o poco inclinados y lo hace sin arrancar la hierba, por lo que no contribuye a la degradación de la montaña. Es un animal apto para el carreteo y la labor. Los pastores viven con sus ganados en la alta montaña durante la buena estación, habitando construcciones sencillas y primitivas, tal como las "bordas" en el Pirineo.

LA GEOGRAFIA HUMANA Y LAS COMUNICACIONES

El hombre habitó en la montaña desde los primeros momentos, unas veces movido por deseos de explotar sus riquezas minerales, otras por huir y refugiarse allí de las invasiones de otros pueblos. Las viviendas aisladas son, sin embargo, excepción en los países montañosos. Generalmente, el hombre vive allí agrupado en aldeas y lugares, a fin de regular mejor el disfrute de los pastos, de las aguas de regadío y facilitar su vida en la comunidad. Las terrazas de los valles y los conos de deyección de los barrancos, pese a los peligros de inundación que envuelven, constituyen lugares preferentes para la habitación de los montañeses atraídos por la riqueza de los aluviones. Los poblados se adaptan a la topografía del lugar. En los valles estrechos se disponen frecuentemente a lo largo de los caminos. Los materiales de construcción son la madera o la piedra, o ambos a la vez. La cubierta suele ser de pizarra o de teja, según la naturaleza litológica del



suelo. Unas veces el hombre habita una misma construcción con sus ganados. Otras, por el contrario, ocupan distintas edificaciones. En los países montañosos mediterráneos, las casas son de piedra, se cubren de teja, siendo estas cubiertas poco salientes. El tejado es poco inclinado. Las viviendas tienen ordinariamente dos pisos. Las casas de los países montañosos, alemanes o nórdicos, son de madera, em-

pleándose la piedra en a base. Los establos, contruídos aparte, se fabrican completamente de madera.

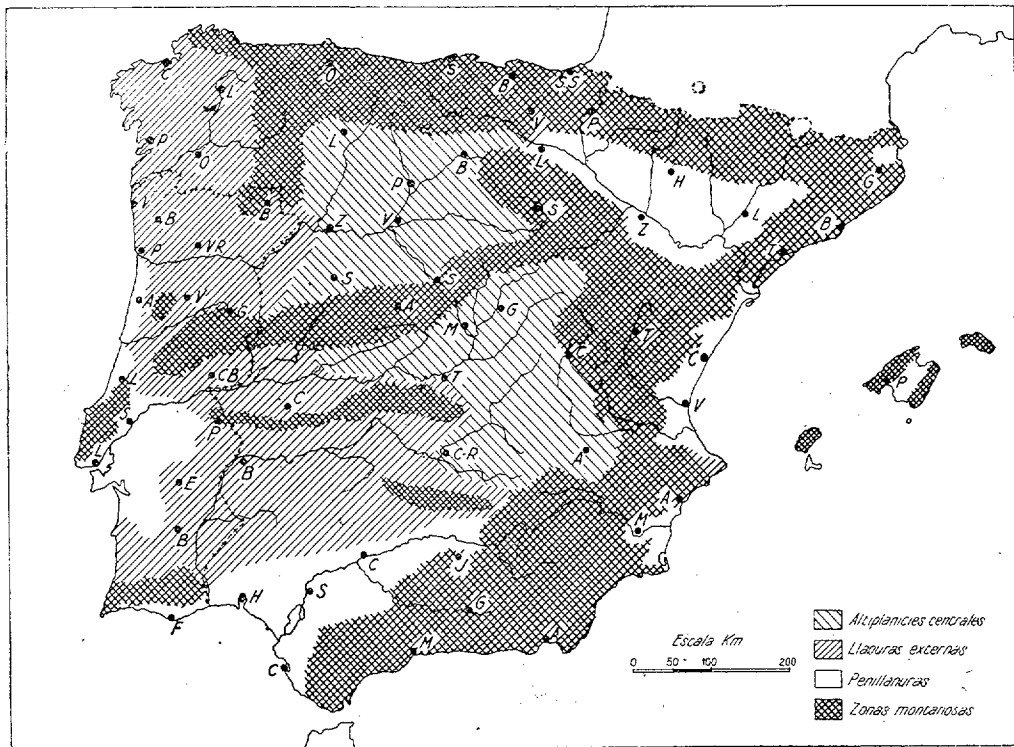
Antiguamente, los montañeses, con muy difíciles comunicaciones con el llano, debían subvenir a sus propias necesidades. Por ello, cultivaban cebada, trigo, patatas, legumbres, hasta algo de cáñamo, sin abandonar la ganadería, que les proporcionaba cueros, carne y leche, lanas y trabajo. En-

tonces era menester realizar un tipo de *economía cerrada*, es decir, una economía que procurara encontrar *in situ* cuanto fuera menester y perentorio para la vida humana.

Sin embargo, las comunicaciones penetran cada día más en las zonas montañosas. Los propios Alpes son salvados por trece líneas de ferrocarriles y cuarenta y dos carreteras, y el Pirineo por cinco (uno

a los fines de la explotación, pendientes excesivas, ni la técnica, por otra parte las permite. La pendiente del 2 por 100 parece ser considerada ya como elevada, aunque existen algunas superiores al 2 y hasta el 3 y aun algo más en algunos ferrocarriles electrificados.

Las carreteras, y sobre todo el ferrocarril, obligan a la construcción de abundantes obras de



Esquema morfológico peninsular.

en construcción, y diecisiete, respectivamente. Las grandes líneas de comunicaciones se adaptan concretamente al *thalweg* y el espesor de la red, e incluso la anchura y la longitud de los caminos se aminora rápida y progresivamente a medida que se asciende de nivel.

Los antiguos construyeron ya vías que atravesaban las montañas. Hay que citar a este tenor las calzadas romanas a través de los Alpes y del Pirineo. Sin embargo, posteriormente estas comunicaciones se abandonaron. Hasta 1772 no construyeron los austriacos un camino de carros por el Brennero. Napoleón ordenó la construcción de las carreteras del monte Cenís, del Simplón y del Somport. En realidad, las carreteras de montaña obligan a grandes dispendios para su construcción y entretenimiento y son, por otra parte, poco frecuentadas. Las pendientes de estas carreteras llegan en general al 8 por 100; pero en ocasiones exceden de ella y alcanzan el 15 por 100 (puerto del Escudo y carretera de Montserrat). Modernamente, los ferrocarriles han atacado también las montañas. No es conveniente,

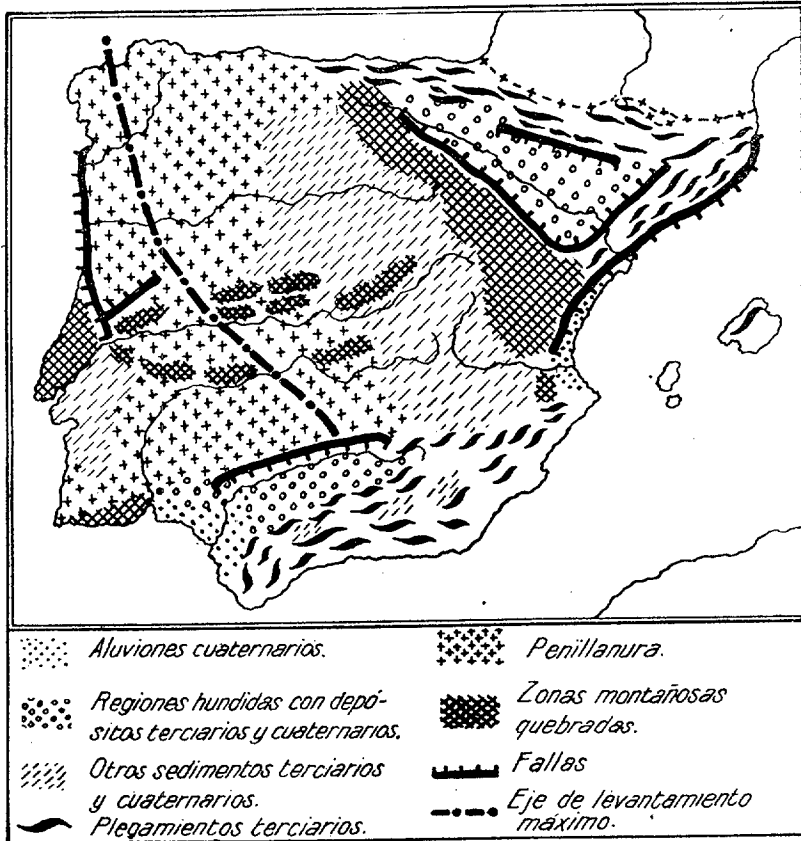
principalmente túneles, puentes y viaductos. Los túneles alpinos del monte Cenís (12 kilómetros), San Gotardo (15) están muy elevados y próximos a los puertos. En cambio, el túnel del Simplón (19 kilómetros, 731 metros) pertenece a otra concepción distinta, ya que se encuentra situado a baja altura (1).

(1) Los más largos túneles de nuestros ferrocarriles son: Entre 1.000 y 2.000 metros, 1 en la línea de Ripoll a Puigcerdá; 1 en el ramal de Santurce; 1 de Bobadilla a Fregeneda; 1 de Castejón a Bilbao; 1 de Chinchilla a Cartagena; 1 de La Encina a Valencia; 6 de León a Gijón; 5 de Madrid a Barcelona; 3 de Madrid a Hendaya; 1 de Alcázar a Sevilla; 3 de Palencia a La Coruña; 1 de Zafra a Huelva; 1 de Tarragona a Barcelona y 1 de Venta de Baños a Santander. Comprendidos entre 2.000 y 3.000 metros, Oazurza (2.995), Madrid a Hendaya; Puebla de Híjar a Tortosa (2.136) y Guadarrama (Villalba a Segovia) (2.411). Entre 3.000 y 4.000 metros, Tosas (3.904), Ripoll a Puigcerdá y La Perra (3.071) León a Gijón; y mayor de 4.000 metros existe sólo el de Argentera (4.044), en la línea de Madrid a Barcelona.

Esta penetración incesante de las comunicaciones en la montaña ha cambiado en cierto modo la estructura de la vida rural. Ha intensificado la emigración de la montaña al llano; ha provocado una economía distinta de la cerrada anterior, al tener mayor facilidad para el intercambio y, por último, ha facilitado la explotación de sus propias riquezas.

País Vasco, de Cantabria o de Asturias están más pobladas que los terrenos llanos y áridos del sur. El Rif marroquí es igualmente también un país mucho más poblado que el resto del Magreb.

Las montañas españolas constituyen una orogénesis muy diferente. Los Pirineos son ligeramente anteriores al levantamiento alpino himalayo. Sus altas cresterías, sus picos, enormes simas y su as-



Las grandes líneas tectónicas de la Península Ibérica.

Durante mucho tiempo, la montaña y la llanura se han tenido por dos medios distintos, hostiles, antagónicos. Observa De La Blache que la montaña parecía malsana a los ojos de las sociedades primitivas, de los japoneses, de los chinos, de los annamitas y de los indios.

Contrariamente, allí donde se ha verificado la compenetración entre los habitantes de la llanura y los de la montaña, es donde aparecen las civilizaciones más evolucionadas.

La montaña, en efecto, no es necesariamente un medio hostil al hombre. A veces, por el contrario, es un medio de atracción. Tal ocurre, por ejemplo, en aquellas regiones bien irrigadas en contraste con las llanuras secas que las rodean. Las montañas del

pecto atormentado hablan bien de la juventud de esta cordillera. En ella, las nieves eternas se disponen por encima de los 2.900 metros. La masa forestal la componen, en la parte central más elevada, pinos y abetos principalmente. En el Pirineo occidental, hayas, abedules y robles. En el oriental, garrigas.

El Sistema Central tiene un origen remoto, ya que data del precámbrico, al tener lugar las erupciones graníticas en correspondencia con las presiones hercinianas; pero aquella cordillera sufre un rejuvenecimiento en el terciario, al hundirse los valles del Tajo y del Duero, por lo que esta vieja cadena se levanta decididamente como un obstáculo separador entre las dos mesetas centrales ibéricas.

La antigua cordillera Oretana, esto es, los Montes de Toledo, está formada por restos de un viejo levantamiento herciniano. La Sierra Morena es propiamente un escalón producido al hundirse el valle del Guadalquivir, que separa la tierra manchega alta de la depresión bética baja. Ha sido la erosión fluvial la que ha dado aspecto de cordillera a lo que es, en definitiva, simple y fundamentalmente, un talud. La cordillera bética es, como el Pirineo, de origen reciente. En ella se levantan los gigantes de la orografía peninsular: el Mulhacén y la Veleta.

LA GUERRA EN LA MONTAÑA: LAS TROPAS Y LAS ARMAS

La guerra en la montaña ofrece, sin duda, características peculiares que se traducen en la *organización*, en la *táctica*, en la *estrategia* y aun en la *logística*. No es que la guerra sea en ella esencialmente distinta, ni que los preceptos perennes del arte quiebren allí. Lo que ocurre, como tantas otras veces, es que cambia el modo de aplicación de aquéllos.

La estructura de la montaña, dice Villamartín, "hace que sea preciso dirigir de modo distinto las operaciones". La guerra de montaña tiene singular arraigo en nuestra historia militar nacional. No podía ser de otra manera, dada la distribución hipsométrica del suelo peninsular, en el que el 35 por 100 superficial corresponde a las montañas, el 54 por 100 a las mesetas y sólo el 11 por 100 a la llanura.

Desde las guerras de Roma y los días de Monte Medulio a las gestas de nuestras Reconquista: Covadonga, Alto Aragón, las Navas de Tolosa y operaciones contra Granada; desde los faustos de nuestras Independencia, San Marcial, Sorauren a las jornadas más decisivas de nuestra guerra de Liberación: operaciones del Norte, de la Sierra, montañas de Teruel y de Cataluña, la toponimia de nuestra orografía va unida íntimamente a nuestra historia marcial. Nuestra *estrategia nacional es orográfica*, mientras que la del resto de Europa es esencialmente *fluvial*. Hasta aquí llega el imperativo del medio. En torno del desfiladero de Despeñaperros nuestras Historias ha registrado tres batallas diferentes, otras tantas en Roncesvalles y dos en el desfiladero del Bruch.

Nuestro soldado es, por eso, un innato combatiente en la montaña. El General Córdova le cree insuperable a este respecto. Por intuición, en efecto, sabe sacar de ella los mejores recursos defensivos. Esto explica la dilación de las guerras españolas y las características especiales de todas nuestras luchas nacionales.

La geografía norma las operaciones en el país montañoso en razón de:

a) La dificultad del terreno para el movimiento, variable según la índole de la montaña, la altitud, la vegetación, la latitud, el clima, etc. La *montaña joven* es obstáculo mayor a tal efecto que la *montaña vieja*. Esta dificultad se agrava por la falta de

comunicaciones y escaso rendimiento de las que existen.

b) La importancia de ciertos objetivos locales, de carácter geográfico, tales como los collados, los desfiladeros, las confluencias de los valles, las alturas que cierran éstos, etc.

c) La escasez de recursos de toda clase, agrarios e industriales.

d) El carácter fijante de los fuegos—mientras que en el llano son rasantes—y la necesidad de las armas de tiro curvo para batir la abundancia de ángulos muertos.

e) Las limitaciones grandes que la montaña pone para el uso de los materiales motomecanizados.

La *organización*.—La montaña obliga al empleo de Unidades especiales, dotadas de equipo y armamento especial igualmente. Estas tropas exigen una intensísima instrucción. Las tropas de montaña son aptas para ser empleadas en el llano—la guerra última lo ha probado con frecuencia—, pero no ocurre lo mismo a la inversa; pueden ser de montaña simplemente o de alta montaña; su misión, armamento y equipo varía. Las prendas de uniforme para operar sobre nieve deben ser blancas. Si toda la zona de acción no está nevada, es menester prendas de uniforme reversibles de dos colores, uno de ellos blanco precisamente. Necesitan abundantes bestias de carga, porque los transportes deberán efectuarse normalmente a lomo. Con frecuencia, la dificultad de los enlaces y de los transportes obliga a la formación orgánica de Unidades de montaña mixtas de varias Armas.

La *táctica*.—La montaña impone una singular compartimentación; evita la existencia de frentes continuos semejantes a los del llano e impone una primera discriminación, según la permeabilidad, en sectores activos y pasivos. Los ataques frontales a la montaña están llamados al fracaso (ataques rojos al puerto de Guadarrama, al comienzo de la guerra de Liberación). Napoleón pensaba que toda la ciencia de la guerra en la montaña radica precisamente en evitar esto. La montaña se presta bien a la maniobra, aunque, por la lentitud de ésta, sea más propicia siempre a la realizada con pequeñas Unidades. En la montaña, las reservas se aproximan más, y la observación debe multiplicarse, a diferentes altitudes, para evitar la posibilidad de que las nubes y nieblas cieguen los observatorios.

El empleo de las diferentes Armas se acusa influido asimismo en la montaña.

La *Infantería* resulta, no menos que en el llano, el Arma principal; pero sus movimientos serán lentos y debe estar muy dotada de armas de tiro curvo. La acción debe dirigirse buscando los ángulos muertos y las zonas ocultas. Es menester educar moralmente al soldado para evitar que la mera dominación topográfica del adversario le impresione. Los lugares de paso obligados son los objetivos preferibles para batirlos. La nieve disminuye la eficacia de los fuegos. El tiro individual gana importancia en la montaña.

La *Artillería* necesita materiales especiales transportables a lomo, además de los normales. Esta Arma sufre más que ninguna la servidumbre de las comunicaciones. La observación es más fácil que en

la llanura. Los lugares de paso son los objetivos preferibles. La compartimentación del terreno y la necesidad de restringir el consumo de proyectiles limitan la maniobra del fuego. Las piezas de tiro curvo tienen en la montaña principal empleo.

La Caballería, poco apta para las operaciones en las montañas, tiene su aplicación en los valles, donde, por otra parte, encontrará más recursos para subsistir.

Los zapadores tienen una importancia excepcional, sobre todo en lo que se refiere a la construcción y entretenimiento de las comunicaciones. Las destrucciones resultan facilitadas por la abundancia de puntos sensibles. Es capital la conservación de puentes sobre los barrancos y arroyos. El empleo de explosivos es frecuente.

Los carros encuentran en la montaña un obstáculo grave, por lo que su empleo debe limitarse a los valles y a las comunicaciones; por lo tanto, los collados, provistos de ellas, son lugares propicios para su acción. Los carros de combate pueden actuar por pendientes de hasta 35° (1), y aún más los modernos tipos. Las fuertes pendientes hacen peligrosas las maniobras de carros por el riesgo de vuelcos. Las pendientes de 60 por 100 pueden admitirse como límite prudente a tal fin.

El apoyo de la Artillería es difícil para los carros en la montaña. El anticarro es arma más eficaz en ésta que en el llano.

La aviación sufre una cierta servidumbre en la montaña por la dificultad de aeródromos y por la bruma, la niebla y el mal tiempo, que limitan frecuentemente su empleo o su rendimiento. En cambio, la compartimentación del terreno localiza las zonas a observar con preferencia; singularmente, los fondos de los valles y collados. La nieve delata bien los movimientos al aviador. La observación del tiro por medio del avión es frecuentemente indispensable. Son eficaces los ametrallamientos sobre los caminos de laderas, y la aviación de bombardeo tiene en el fondo de los valles sus objetivos preferentes. La montaña se presta, sin embargo, a la defensa antiaérea. Es previsible el empleo de tropas paracaidistas y aerotransportadas, no sólo para el logro de objetivos locales en los valles, sino para realizar maniobras amplias de "envolvimiento vertical".

La aerostación tiene muy escaso empleo.

Las transmisiones sufren también dificultades; la estafeta, la óptica y la radio son las más aconsejables.

El *gas* y los *humos* tienen en las depresiones y valles su preferente lugar de actuación. En las crestas, su acción es fugaz, aunque también es cierto que en ellas la rarefacción del aire hace más penoso el uso de la careta.

La fortificación utiliza posiciones en las crestas y lugares elevados, es decir, en la *zona obstáculo* y posiciones en el valle o en la *zona de movimiento*. Las de las crestas son visibles generalmente y tienen abundantes ángulos muertos. Para dar eficacia al fuego de la defensa deben utilizarse los espo-

lones que se destacan hacia adelante. La defensa en los valles busca los desfiladeros, las "posiciones cerrojo" y el flanqueo. La defensa de un desfiladero exige la de las alturas que le dominan (forzamiento de Somosierra, por Napoleón, en 1808).

La montaña hace penoso el trabajo del fortificador; demanda abundante material de zapador, y en el frente estabilizado precisa de teleféricos. El enmascaramiento es más fácil que en el llano, aprovechando la vegetación. Es necesario evitar las siluetas de las obras en los lugares elevados ("las cabecitas en las crestas son cabezotas"). Los barrancos y las depresiones del terreno deben estar estrechamente vigilados y batidos.

La estrategia.—La guerra de montaña compartimenta los sectores de los frentes, hasta el punto de independizar, en cierta forma, unos de otros, dificultando la acción conjunta y fraccionando los Mandos. Las montañas hacen lentos los desplazamientos de las tropas y obligan a operar con efectivos reducidos, lo que debilita los frentes tanto como los fortalece la índole del obstáculo. Tienen singular importancia estratégica las confluencias de los valles porque permiten dirigir la acción por cada uno de aquéllos; es difícil la conservación de enlaces laterales, y en todo caso regula todo el desenvolvimiento de las operaciones en las zonas de las montañas la diferenciación entre la *zona obstáculo*, formada por el alto relieve, y la *zona de movimiento*, determinada por los valles. Los *valles longitudinales*, de existir, tienen la importancia de facilitar las comunicaciones laterales, y los *valles transversales*, la de regular los movimientos de avance y retroceso. Las reservas deben disponerse adecuadamente para utilizar de la mejor manera esta *zona de movimiento*, permitiendo por su juego la mejor defensa de la *zona del obstáculo*, la que en ningún caso será defendida por el sistema de cordón o disposición lineal. La montaña, en efecto, facilita la acción en profundidad, regulando y canalizando la acción del ofensor y obligándole a pasar por los puntos de paso forzados.

Gracias a la compartimentación propia de los países de montaña y a la conveniencia de explotar los éxitos frontales lateralmente, el relieve montañoso se brinda propicio a maniobras, formando amplias "bolsas" subsiguientemente explotadas. En las campañas del Norte y de Levante, durante nuestra guerra de Liberación, esta maniobra ha sido ampliamente explotada.

La logística.—Logísticamente, la montaña crea dificultades a los abastecimientos y servicios, imponiendo la propia red límites insuperables a los efectivos. En lo posible, las carreteras deben ser reservadas a la circulación de vehículos hipomóviles y motorizados, marchando, si es posible, las tropas a pie fuera de las carreteras e inmediatas a ellas, a fin de que el rendimiento de tráfico de aquéllas sea el máximo. El material empleado en los transportes automóviles debe ser fuerte y ligero a la vez y de buenos frenos. El personal conductor será elegido. La circulación debe ser organizada y centralizada. El transporte a lomo complementa el transporte automóvil irradiando su acción fuera de las carreteras. Las marchas a pie exigen grandes esfuer-

(1) Los carros antiguos "Fiat", "Krupp" y "Maybach" suben pendientes de 30°; el "Vickers", de 25°, y el "M. I. V.", de 35°.

REFLEXION FINAL

zos. En las sendas es sólo posible marchar en columna de a uno. En los itinerarios por terrenos quebrados, el cálculo del tiempo de los recorridos se efectuará teniendo en cuenta la diferencia de nivel que hay que salvar más que la distancia a recorrer. Se calcula que una infantería acompañada de cargas a lomo puede recorrer una distancia equivalente a unos 300 metros de desnivel y en una hora. El invierno y la nieve hacen penosas las marchas. En ocasiones, sólo Unidades especiales podrán efectuarlas. Las tropas necesitan alojarse y calentarse al final de cada marcha. Ordinariamente, la distancia de los acantonamientos jalonará la jornada. El empleo de máquinas "limpia nieves" es aconsejable para tener expeditos los caminos siempre que sea posible. En la montaña es recomendable igualmente acantonar, si es posible. El vivaqueo en la zona forestal ofrece la ventaja de disponer de leña. En la zona de nieve, si es menester vivaquear hay que acudir a la construcción de chozas de nieve, nichos labrados a ambos lados de un corredor abierto en aquélla y cubierto por hojas de tiendas.

En definitiva, en la montaña hay que diferenciar esencialmente las *formas salientes*, de las *formas huecas*. Las *salientes* o elevadas responden a la orografía, y las constituyen las montañas, sus ramales, estribaciones, etc. Tienen estas formas salientes un importante valor como lugares de observación, y constituyen el esqueleto del campo de batalla; en ellas la pequeñas Unidades tienen su zona de acción más preciosa. Las *formas huecas* o hidrográficas representan las depresiones, los valles, las valladas, por los que marchan las comunicaciones y en donde se concentran los pueblos y se distribuye la población, acumulando casi todos los recursos; es la región por excelencia de la logística, y aun de la estrategia y de la gran táctica.

La montaña tiene un valor defensivo como obstáculo excepcional. Sin embargo, aquí, como en todo, la geografía militar dice que el medio carece siempre de valor en sí; *es la defensa activa la que le hace valer*. Y ello explica, lisa y llanamente, por qué a veces una cordillera no ha podido ser franqueada y otras lo ha sido con facilidad. La aviación tiene hoy un valor positivo en el ataque a las zonas montañosas, como hemos visto. La misma motorización es aplicable parcialmente a la montaña. El General en Jefe del Estado Mayor suizo ha pedido en estos días, para la República helvética, un Ejército totalmente motorizado. Es también la lección de los Balcanes, en 1941, cuya campaña fué decidida en gran parte gracias a las tropas motomecanizadas. Pero, en todo caso, es evidente que el terreno montañoso es mucho menos propicio que el llano para el uso del Ejército blindado. En su informe sobre los dos últimos años de la guerra, Marshall hace destacar esta realidad a la vista de la lección de la guerra en Italia.

En todo caso, siempre la montaña es un obstáculo; la mejor de las fortificaciones, proporcionando a la defensa recursos sin límite. Sólo gracias a estas insospechadas posibilidades cabe el que en ellas "los pocos puedan mucho". En el viejo *Canto de los Cántabros* (guerra de éstos contra Roma) hay una estrofa que dice: *Por cada uno de nosotros que maten, cincuenta de los suyos perecen*. En otra estrofa del *Cantar del Altobiscar* (Roncesvalles) se dice más rotundamente: *¡Cuando Dios hizo las montañas fué para que no las pasaran los hombres!*

Poemas épicos, se dirá. ¡No! ¡Historia! He aquí la mejor lección, en efecto, de la Historia Militar de España.

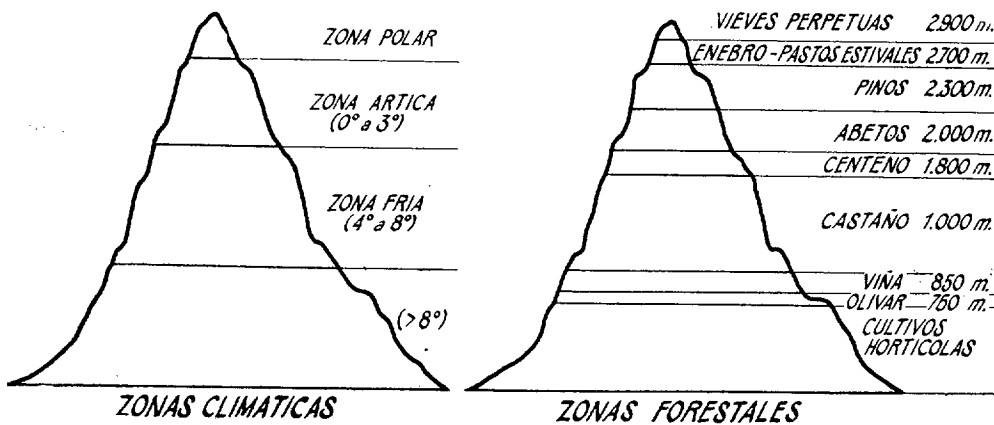


Diagrama climático y geobotánico de la cadena pirenaica.

EL AEROPUERTO TRANSOCEANICO de BARAJAS

Comandante Ingeniero Aeronáutico JOSE FERNANDEZ AMIGO

AUNQUE nadie desconoce el espléndido e inmediato porvenir de la aviación desde el punto de vista militar y comercial, no está de más insistir en la necesidad inaplazable de que nuestra Patria aproveche su magnífica situación estratégica—avanzada del continente europeo en las rutas atlánticas—para no quedar al margen de un progreso que, suprimiendo barreras y relacionando directamente a los pueblos, acaso sirva para crear unos lazos universales de concordia de los que nuestro zarandeado planeta anda tan necesitado.

Sintiéndolo así, España acudió con amplio criterio de colaboración a la última conferencia de Chicago y a la más reciente del C. I. N. A. (Comité Internacional de Navegación Aérea), de París, e inició la construcción de tres grandes aeropuertos (San Pablo, en Sevilla; Prat, en Barcelona, y Barajas, en Madrid) que cumpliesen holgadamente las exigencias mínimas fijadas para los aeropuertos de primera categoría: esto es, los transoceánicos.

Concretémonos por hoy al de Barajas. Aprovechando el emplazamiento del antiguo aeródromo, se iniciaron las obras a mediados del pasado año de 1945 y en la actualidad prosiguen con ritmo creciente los trabajos, esperando acabar la primera parte de ellos en el presente de 1946.

El proyecto definitivo comprenderá las cinco pistas que aparecen dibujadas sobre la fotografía reproducida, con zonas afirma-

das (losa de hormigón sobre enchado de piedra) de 80 metros de anchura y 3.050 de longitud en la pista número 5, correspondiente a los sectores de entrada más despejados para los vuelos con instrumentos, esto es, sin visibilidad. Las pistas números 2 y 3 son, como se aprecia, paralelas y están orientadas en el sentido de los vientos dominantes en previsión de un tráfico intenso, pues existe siempre la posibilidad de la llegada simultánea de dos aeronaves o del despegue de una cuando esté tomando tierra otra. Con este sistema de pistas dobles reducimos al mínimo la probable necesidad de hacer esperar a un avión inútilmente dando vueltas por encima del aeropuerto, en tanto que otro termina su maniobra.

La pista número 4 corresponde a la dirección de vientos de máxima intensidad, y la número 1 se prevé para cubrir otra zona de posibles direcciones, con lo que, en la totalidad de los casos, se puede tomar tierra o despegar formando ángulos menores de 30° con la dirección del viento y con componentes normales de éste inferiores a cinco millas hora (aproximadamente 2,5 metros por segundo), que es precisamente lo que prescriben las normas de Chicago.

Las diferentes pistas que hemos citado tienen pendientes inferiores al 1 por 100, sin que en ninguna de ellas existan cambios de rasante, esto es, no hay lomas ni vaguadas, por muy pequeñas que sean. Con ello las pistas puede decirse que son prácticamente ho-

rizontales, necesitándose aparatos topográficos para apreciar, una vez construídas, la existencia de sus rampas o pendientes. Transversalmente su bombeo es también del 1 por 100, con lo que sin variación apreciable de su superficie evitamos el encharcamiento.

Para la nivelación del terreno, a fin de que las pendientes límites llenen estas exigencias, ha sido preciso proyectar la ejecución de grandes movimientos de tierra: cerca del millón y medio de metros cúbicos; para llevarlo a cabo en un plazo breve, existen ya en funcionamiento varias palas excavadoras y dragalinas, además de estarse utilizando —por vez primera en España— las más modernas realizaciones mecánicas: "robaderas" o "traillas" de nueve metros cúbicos cada una, adquiridas directamente en las casas norteamericanas que tienen mayor experiencia de esta materia en la pasada guerra. (También disponemos de máquinas análogas, aunque de menor capacidad, de procedencia inglesa). Con ellas, la excavación, carga, transporte, vertido y parte del apisonado se hacen simultáneamente, obteniéndose elevados rendimientos.

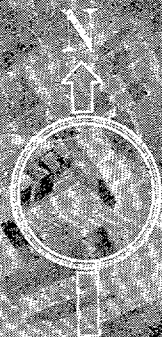
Además de lo anterior, existen varios kilómetros de vía de un metro y 0,60 metros, locomotoras, tractocarriles, vagones, vagonetas y el número necesario de camiones volquetes, con lo que actualmente superamos la cifra de 5.000 metros cúbicos diarios de movimiento de tierra, esperando doblarla cuando lo permitan las condiciones meteorológicas.

La compactación en terraplenes se lleva a cabo mediante un gran número de apisonadoras, rodillos de "pata de cabra" y un regado continuo por medio de una instalación especial que cubre todo el campo.

A continuación de ello—o simultáneamente en algún sitio— se procede al drenaje del terreno, no sólo para recoger y encauzar las aguas de superficie, sino para activar el desagüe de las capas inferiores, evitando encharcamientos y acelerando la desecación después de las grandes lluvias. Con este objeto se instalan unos 35 kilómetros de drenes (tuberías de gres o cemento con juntas permeables en zanjas rellenas de piedra), que confluyen a tres grandes colectores de varios kilómetros de recorrido.

Después de la explanación y drenaje se ha comenzado la construcción de las zonas afirmadas de pistas a base de hormigón, como hemos dicho, con un volumen de 280.000 metros cúbicos de dicho conglomerado, para lo que se invertirán 90.000 toneladas de cemento. Estas pistas están calculadas para soportar las presiones producidas en la maniobra de despegue y aterrizaje de los mayores tipos de aparatos que es previsible puedan aparecer en el futuro: 300.000





ESCALA CRATICA

0 50 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 m

 Pista actual

 en construcción

libras (unas 140 toneladas). Se ha elegido el hormigón como superficie afirmada por sus ventajas de utilización respecto del asfalto (superficie más rugosa y de mayor claridad), y además por ser nacional la industria del cemento, lo que suprime la dificultad que presentaría en estos momentos la importación de la gran cantidad de asfalto necesario.

Aparte la compactación del terreno en todo el campo de vuelos—con lo que un aparato puede salirse de las zonas afirmadas sin riesgo alguno para su tripulación—; del trazado de pistas de rodaje, uniendo las cabezas de los de despegue, y de la construcción de grandes superficies de estacionamiento, frente a hangares y edificios, el Aeropuerto Transoceánico de Barajas tendrá tres autopistas de enlace directo con la capital: una, ya iniciada en su arranque del Aeropuerto, que será la prolongación de la calle O'Donnell; otra, que enlazará con la calle María de Molina, y por último, la unión directa con Chamartín en íntima relación con los planes del gran Madrid que se proyecta. De este modo, el recorrido Aeropuerto-Madrid po-

drá realizarse en un tiempo menor de doce minutos, con lo que la rapidez del transporte aéreo no vendrá retardada a causa de la lentitud de los medios terrestres, precisos para dirigirse o abandonar el campo de vuelos.

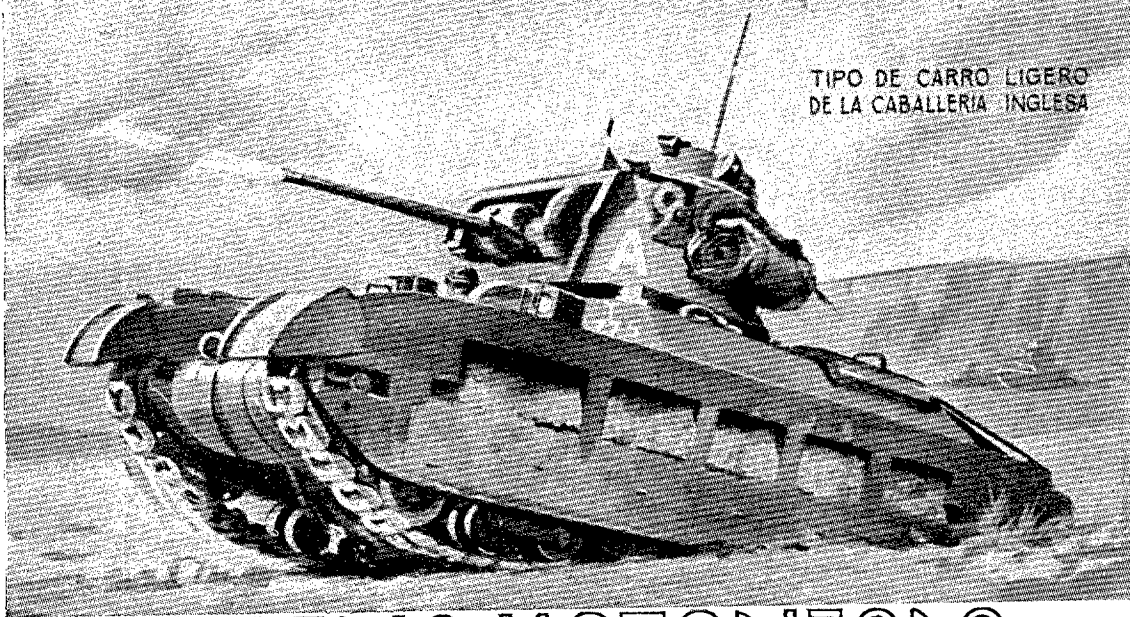
Para el transporte de material pesado está ya en curso el trazado de un ramal de ferrocarril, que enlazará la futura estación del Aeropuerto con la red general española.

Y, por último, citemos que, de acuerdo con la última orientación en esta materia, se está estudiando actualmente la disposición de los edificios (hangares, torre de mando, hoteles, aduana, correos, oficinas, talleres, telégrafos, etc.) con un criterio de amplia ambición, a fin de que el nuevo Aeropuerto Transoceánico de Barajas sea un vivo exponente de nuestra capacidad técnica, de nuestro trabajo y del ferviente deseo de nuestro Caudillo de contribuir al establecimiento de las grandes rutas aéreas universales con una espléndida instalación, que no sólo no desmerece, sino que supera a muchos de los mejores aeropuertos mundiales.

Creemos modestamente que es esta una forma más de hacer Patria.



El Aeropuerto en la actualidad.



T. Coronel de Caballería,
del Servicio de E. M.,
SANTIAGO MATEO
MARCOS, del E. M. C.

CABALLERÍA MOTORIZADA

MEDIOS DE COMBATE

TERMINADA una guerra, la principal labor de los Estados Mayores de los ejércitos beligerantes es el aprovechamiento de las enseñanzas adquiridas para elaborar las nuevas doctrinas; estudio tanto más necesario después de la segunda guerra mundial que acabamos de vivir, por los progresos que se han realizado durante ella en los medios de combate y en las armas empleadas.

Aunque nosotros, neutrales, no dispongamos de esa experiencia de los hechos vividos, no creemos que debamos esperar pacientemente a que los beligerantes terminen su labor de decantación de las lecciones aprendidas y acaben por fijarlas en normas concretas. Con la llegada de la paz, las revistas profesionales, las publicaciones oficiales y particulares de los que han tomado parte en el drama rezuman de datos y relatos de hechos, que, si no pueden ser considerados como elementos indiscutibles de juicio, proporcionan datos suficientes para que su análisis merezca la pena y su estudio nos reporte cierto provecho experimental que no debemos desdeñar. Estimamos más conveniente que esperar sentados a que los demás formulen nuevas doctrinas, lanzarnos nosotros también tras de ellas, apoyándonos en los datos que podamos proporcionarnos, aunque sean de segunda mano.

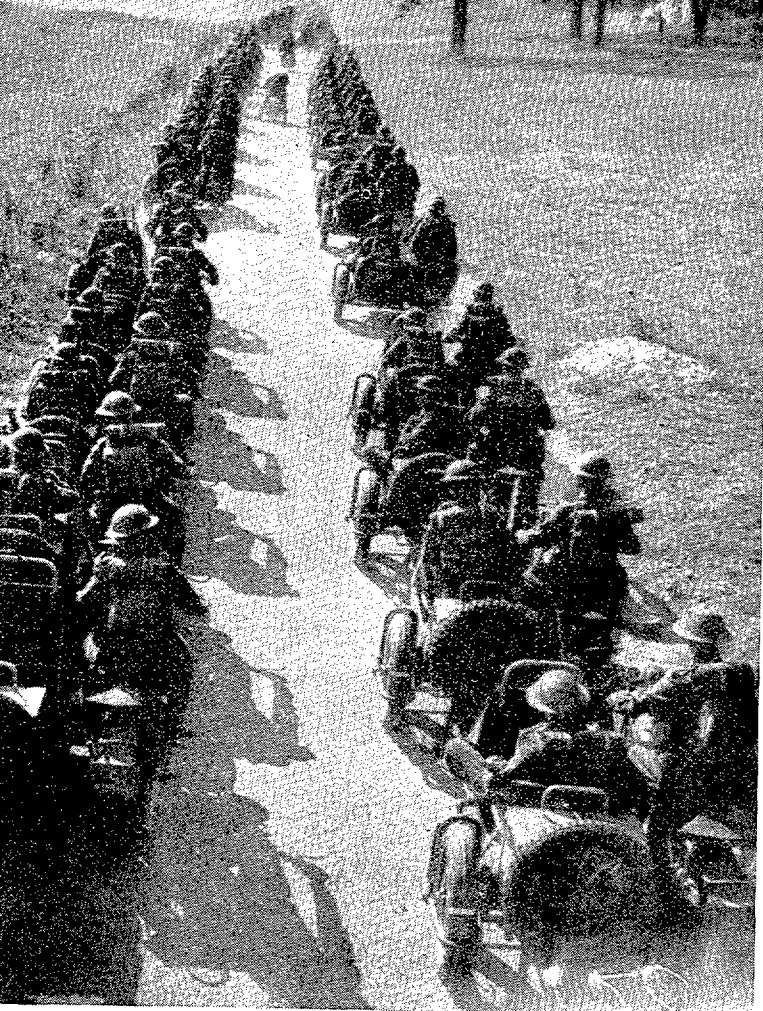
La Caballería ha sufrido durante esta guerra la más profunda modificación de su historia, creemos que ha salvado, por fin, la grave crisis que atravesó desde 1870 hasta nuestros días, al perder su movilidad en relación con las demás

armas modernas, que hoy ya ha recuperado. Hay todavía un poco de confusión, un error en la apreciación de su importancia, error que podríamos llamar "denominativo o de homonimia", por no diferenciar el significado de las palabras caballería y caballo, confundiendo las misiones con los medios empleados para cumplirlas, y por la transformación de la palabra "rápida" de adjetivo en sustantivo, en la denominación de Grandes Unidades modernas creadas en Alemania al principio de la guerra.

Pero no es nuestro objeto entrar en discusión sobre este tema; pretendemos, más modestamente, ofrecer a nuestros lectores una especie de resumen (no lo completo que hubiésemos deseado por falta de algunos datos) sobre los medios que la caballería de los distintos Ejércitos, o las fuerzas que con otra denominación han cumplido sus misiones, han utilizado durante la guerra para aumentar su movilidad y seguir siendo ante las fuerzas motorizadas y acorazadas el arma veloz, flexible y apta para la sorpresa, según la describe nuestro reglamento de Grandes Unidades, y proporcionar al mando, para conseguir el fin que persigue con la batalla, la posibilidad de "explorar, cubrir, cooperar a la acción, explotar el éxito en la persecución o proteger en la retirada".

Todos los vehículos automóviles han sido empleados por la Caballería, que busca en ellos, más que la coraza y el poder del fuego, la velocidad.

Por el conjunto de sus características mecánicas y su forma de empleo podemos reducirlos a los siguientes grupos:



Motos solas empleadas para:

- enlace;
- mando de pequeñas unidades;
- transporte de Jefes;
- transporte de equipos de Transmisiones, etcétera.

Motos con carro empleadas para:

- mandos;
- como elementos de combate, armadas con una ametralladora.
- para el transporte de equipos de:
 - observación;
 - explosivos;
 - radios y teléfonos;
 - sanitarios.

Mototriciclos: Como medio flexible de transporte para los servicios de municionamiento, reparaciones, abastecimiento de bandajes y piezas de repuesto, herramientas y explosivos, material de Transmisiones.

Coches blindados: Llamados en nuestros Reglamentos autoametralladoras-cañón (A. P. C.), para los reconocimientos y acciones veloces sobre las vías de comunicación.

Vehículos de reconocimiento (no incluidos entre los medios de nuestra Caballería mecanizada): Vehículos automóviles que van desde el simple "jeep" al blindado para el transporte de fuerzas, con ruedas, ruedas y cadenas o sólo cadenas.

Carros de combate: Ligeros y medios.

Vehículos para el transporte de armas pesadas: Anticarrros, ametralladoras antiaéreas, morteros; equipos de Transmisiones y evacuación de heridos.

Camiones para servicios:

- normales;
- de transporte de carros;
- autoaljibes;
- grúas;
- camiones taller, etc.

Motocicletas.

Son el medio más flexible de los empleados por las fuerzas mecanizadas. Los blindados y, en ocasiones, los carros necesitan su concurso para vencer algunas resistencias, salvar ciertos obstáculos o reconocer los itinerarios de aproximación y acceso en ciertos momentos. Las unidades motociclistas proporcionan a la Caballería mecanizada la posibilidad de pegarse al terreno en el combate, ocupar y mantener posiciones determinadas, y son un elemento productor de fuegos, de armas portátiles y automáticas que puede aplicar el mando, gracias a su flexibilidad, en el punto que sean más convenientes para su maniobra.

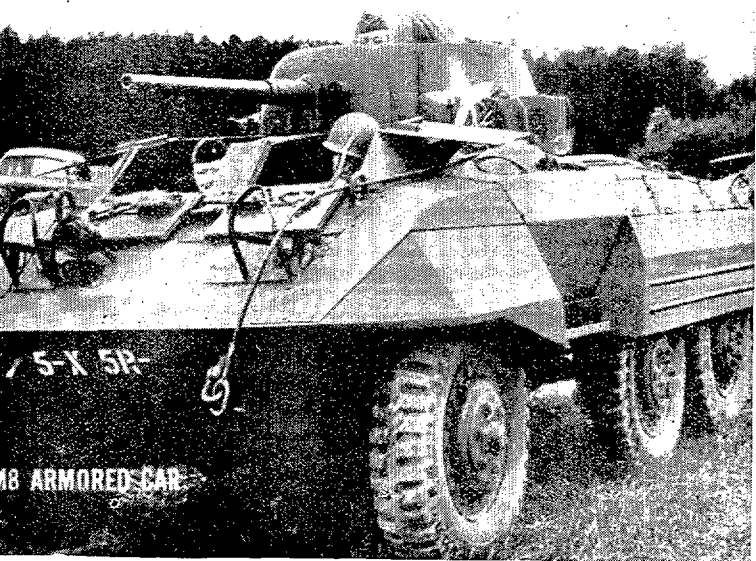


Foto núm. 1.—Coche blindado norteamericano M-8 "Greyhound", de ocho toneladas.

Se han empleado por todos los ejércitos con extraordinaria profusión, formando parte, aisladamente o en pequeños equipos, de todas las Grandes Unidades, desde la División de Infantería a la Acorazada. La Caballería mecanizada norteamericana, inglesa e italiana, y el arma rápida alemana han contado con Unidades de motociclistas, en las que el elemento de combate ha sido siempre la moto con carro, dotada con una ametralladora o un fusil ametrallador. Han dado, según parece, un excelente resultado en todos los frentes y en todas las clases de terrenos, excepto en el desierto de Libia (donde las Unidades de Bersaglieri acabaron por ser retiradas por falta de rendimiento), y en el frente del Este, en el que acaso el terreno pantanoso, la nieve y el barro han resultado dificultades insuperables para ellas.

Los modelos han sido muy variados, todos de gran dureza y resistencia mecánica, como exige el empleo en campaña de una máquina de esta clase. Destaca entre estos tipos tan similares, por su originalidad, la moto con cadenas construída en Alemania, capaz de atravesar los más difíciles cenagales, pero que no parece que haya tenido nunca aplicación en el combate.

Coches blindados (A. A. Ç.).

Fué el primer elemento mecanizado que se dió a la Caballería. Ya en la guerra de 1914-18 se asignaron a las Divisiones del Arma vehículos de este tipo, para aumentar la profundidad y la velocidad de sus reconocimientos por las carreteras. Son vehículos automóviles con ruedas, blindados y armados con ametralladoras y cañones;

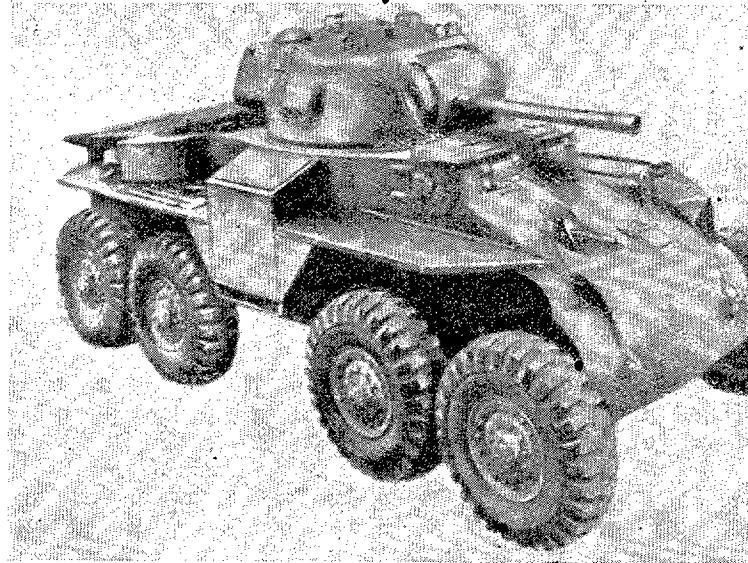
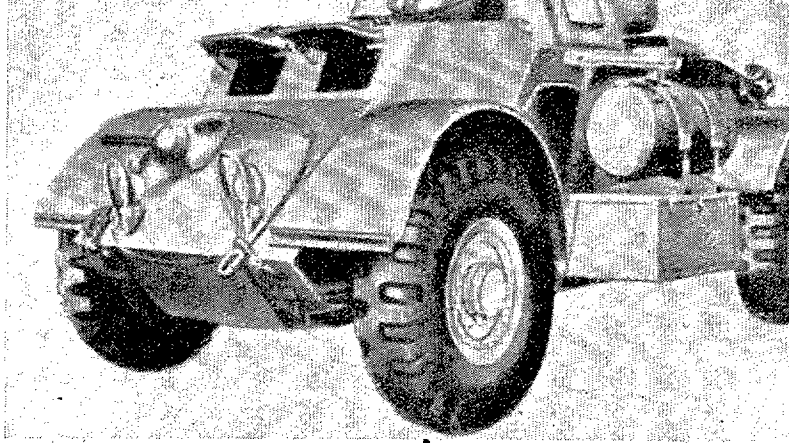


Foto núm. 3.—Blindado pesado norteamericano
T-18.-E. 2.



Foto núm. 4.—
Blindado inglés
"Guy".

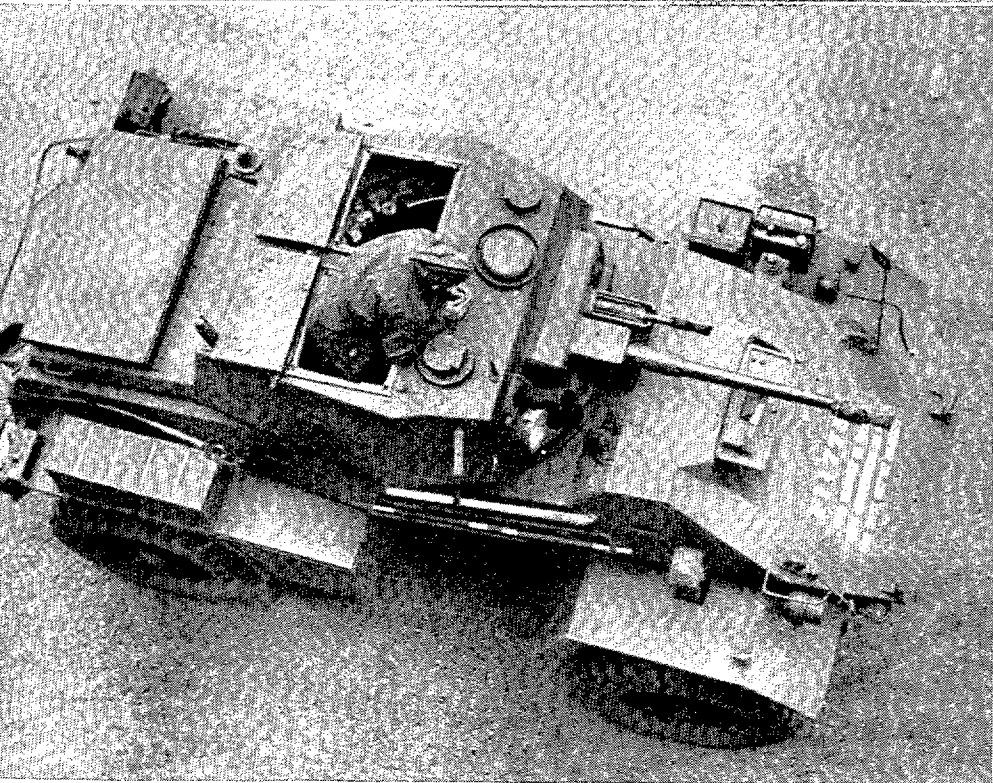
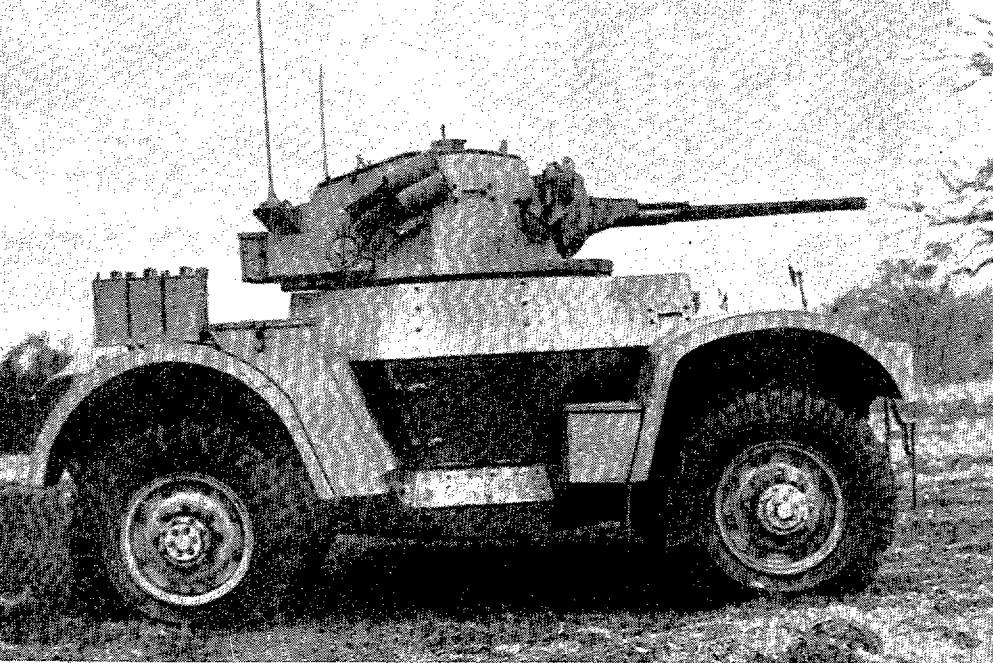


Foto núm. 6.—*Humber Mark IV, inglés.*

suelen tener dos motores o un mecanismo para invertir rápidamente el sentido de su marcha, y sus bandajes neumáticos o de esponja están preparados para resistir los impactos de los proyectiles sin dejar de funcionar, y casi todos están dotados de radios emisoras y receptoras. Se han utilizado mucho en la pasada guerra, como elementos de reconocimiento de las unidades de

Caballería mecanizada, Arma rápida o Divisiones acorazadas en todos los teatros y todos los frentes.

Sus condiciones mecánicas han mejorado mucho, y, lo mismo que los carros de combate, son hoy vehículos muy diferentes de aquellos mastodontes lentos y pesados de la pasada guerra mundial. Vamos a describir los tipos más empleados.

La Caballería de los Estados Unidos (cuyo Ejército es el que mejor ha diferenciado las misiones de las distintas armas, y cuya Caballería mecanizada, fraccionada en pequeñas unidades, ha reconocido y cubierto el camino de sus divisiones acorazadas durante sus avances en el teatro de la guerra europea) ha empleado varios tipos de coches blindados, entre los que destacaron los tres siguientes:

El coche blindado ligero M-8 Greyhound (foto núm. 1) es el vehículo de plantilla (con los carros ligeros "jeeps" normales y anfibios, y vehículos todo terreno para transportes de armas y personal) de los escuadrones de reconocimiento de la Caballería norteamericana actual, después de haber sido probado en la guerra. Sus características esenciales son: unas ocho toneladas de peso; motor de 110 HP.; autonomía, 650 kilómetros; velocidad máxima, 90 kilómetros hora; está armado con un cañón de 37 milímetros, montado en torreta giratoria (360°); una ametralladora acoplada de 7,68 mm. y otra del mismo calibre en soporte antiaéreo en la misma torreta; dispone de cuatro

candelas productoras de niebla y seis minas anticarro; su tripulación es de cuatro hombres; está dotado de radio; su blindaje es de siete a 50 mm. (20 en la parte delantera y 50 en la torreta); sus dimensiones, cinco metros de longitud, 2,24 de anchura, 1,92 de altura y una altura mínima sobre el suelo de 0,29 metros.

El M-6 Staghound (foto núm. 2), de 13 tone-

Foto núm. 7.—Blindado pesado inglés de 12 toneladas A.C.E.

ladas, 5,37 metros de longitud, 2,69 de anchura, 2,35 de altura, 34 centímetros de altura mínima sobre el suelo y un blindaje máximo de 50 mm.; su autonomía es de 750 kilómetros, y la velocidad máxima, de 90 kilómetros por hora; está armado con un cañón de 37 mm. (53 libras), dos ametralladoras de 7,62 (acoplada al cañón una y en montaje antiaéreo la otra) y una pistola que dispara granadas fumíferas; su dotación es de cinco hombres.

El T-18 E. 2 (foto núm. 3), más pesado, 14 toneladas y mejor armado: un cañón de 57 mm. y dos ametralladoras



Foto núm. 8.
Sd. Kfz- 221,
alemán ligero.



de 7,62; tiene ocho ruedas, y sus restantes características son muy parecidas a las de los anteriores.

El Ejército inglés mecanizó gran parte de su Caballería antes de entrar en la guerra, empezando por sus regimientos de Húsares, y dotó a sus Divisiones Acorazadas de un Regimiento o una Brigada de Caballería de esta clase. Ha empleado muchos tipos de blindados de distintas marcas: Morris, Daimler, Ford, Guy, Straslauser, Humber, que han sido constantemente perfeccionados durante la guerra.

Los primeros tipos estaban pobremente armados (foto núm. 4), pues sólo disponían de ametralladoras. Sus características eran muy parecidas: peso, de tres

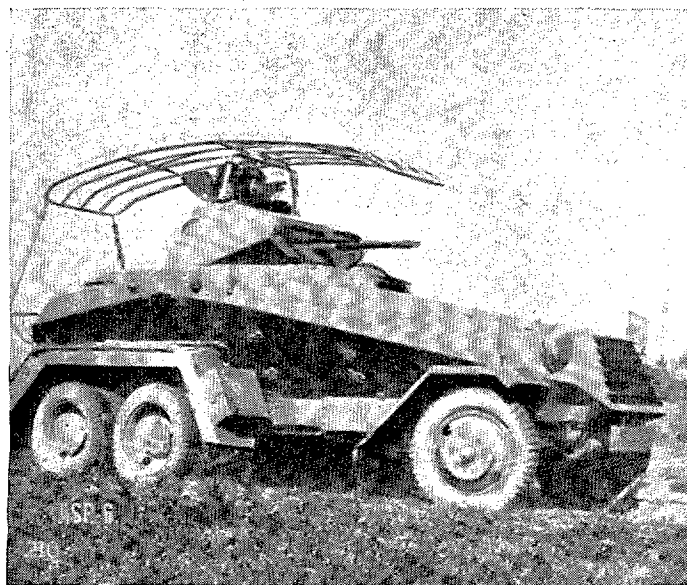


Foto núm. 9.—Aleman medio Sd. Kfz-263.

Foto núm. 10.—*Sd.-Kfz,*
231, alemán pesado.



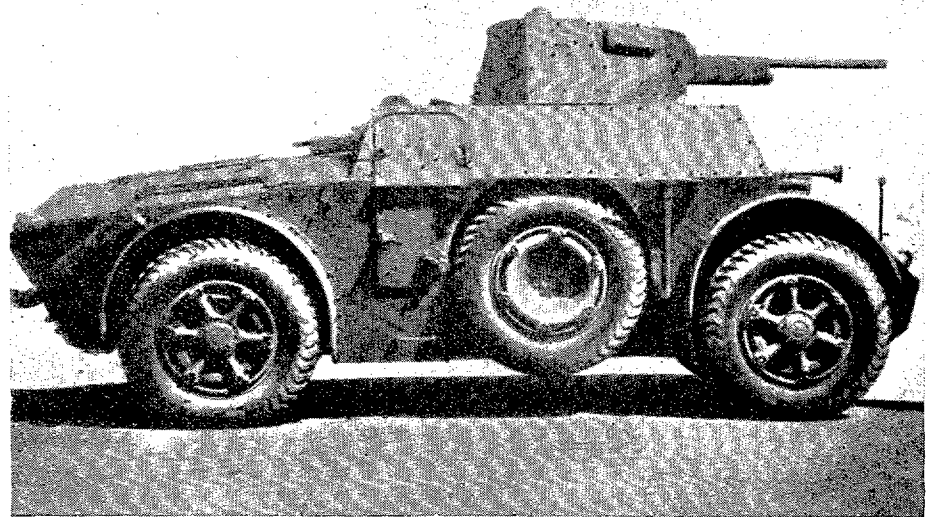
Foto núm. 11.—*El blindado italiano S.V.A.-40.*

a cuatro toneladas; blindaje, de ocho a 18 mm., reforzado en ocasiones en la parte del conductor hasta los 30 mm.; radio de acción, de 250 a 400 kilómetros; velocidad máxima, de 75 a 80 kilómetros, y una dotación de dos a tres hombres.

Los últimos modelos de estos coches que más se han empleado durante la guerra en el desierto, en Italia, en Francia y en Alemania, son el Daimler Mark-IV (foto núm. 5) y el Humber Mark-IV (foto núm. 6).

El Daimler de 1940, llamado Dingo, pesa unas ocho toneladas, está armado con un cañón de 40 mm. (52 libras) y una ametralladora de 7,92; blindaje, de 14 a 16 mm.; autonomía, 325 kilómetros; velocidad, 70 kilómetros hora, y una dotación de tres hombres.

El Humber MK-IV, que acaso sea el mejor de los blindados ingleses, construido en 1942, pesa siete toneladas; su blindaje máximo es 20 mm., tiene un cañón de 37 mm., y dos ametralladoras, 400 kilóme-



exploración y mando americano de Caballería, el famoso "jeep".

tros de autonomía y 70 de velocidad máxima, con cuatro hombres de dotación.

Aún disponen los ingleses de un blindado más pesado, el A. C. E. (foto núm. 7), en sus tipos Mark-I, II y III, cuyas características son: 12 toneladas de peso; blindaje, de 25 a 65 mm. (65 en la parte del conductor y en la torreta); una altura máxima sobre el suelo, de su caja, de 45 centímetros; autonomía, 400 kilómetros; velocidad, 60 kilómetros hora, y una dotación de tres a cuatro hombres. Su armamento es según el tipo: un cañón de 40 mm. (52 libras), de 57 mm. (45 libras) o de 75 mm.

En Alemania, el Arma rápida y, en ocasiones, la Caballería, han empleado constantemente vehículos blindados del tipo de los A. A. C., aunque peor armados en relación con los anglosajones que acabamos de citar.

Construyeron tipos de cuatro, seis y ocho ruedas. El de cuatro, que llaman autoblandado ligero de exploración, es el Sd. Kfz-221 (foto número 8); está armado con una ametralladora de 20 mm. y otra ligera; una dotación de tres hombres. Sus dimensiones son: 4,80 de longitud, 1,95 de anchura y 1,75 de altura; lleva un motor de ocho cilindros de 100 HP., tiene una autonomía de 300 kilómetros y una velocidad de 60 kilómetros hora; los últimos modelos, mejorados en su blindaje, llegan a las seis toneladas.

Entre los de seis ruedas citaremos el Sd. Kfz-263 (foto núm. 9), construido de 1933 a 1936, tiene la característica antena de radio de paraguas y el mismo armamento: ametralladora de 20 mm. y ligera; su dotación es de cinco hombres; su peso, seis toneladas; sus dimensiones, 5,57 de longitud, 1,82 de anchura y 2,93 de altura; su autonomía y su velocidad son muy parecidas a las del anterior, y su motor Diesel, de ocho cilindros y 100 HP.

Entre los de ocho ruedas, llamados autoblin-

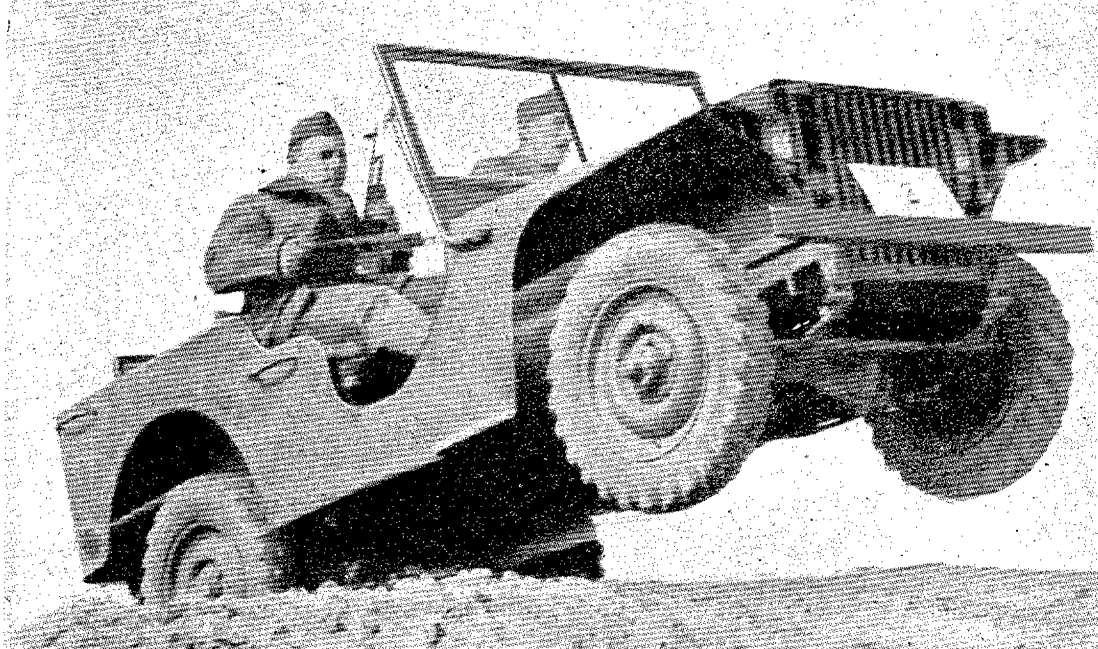


Foto núm. 14.—El "jeep" anfibio.

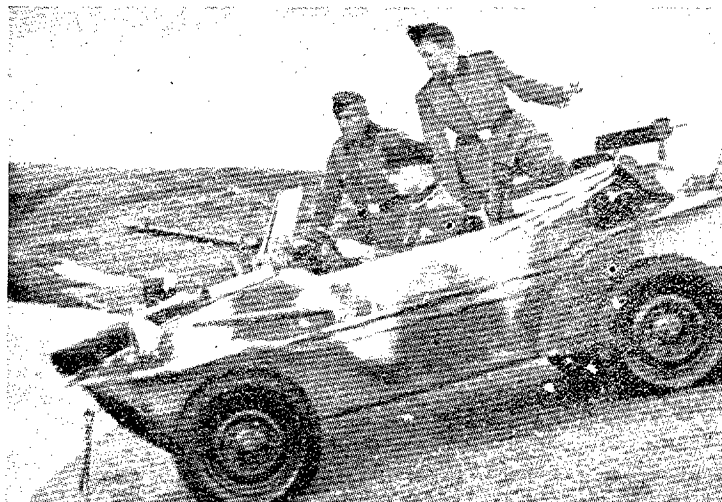
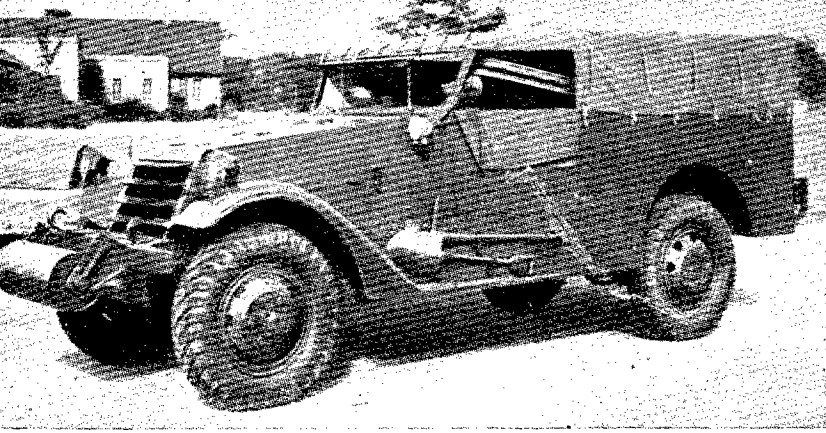


Foto núm. 15.—El coche anfibio alemán.



División a caballo, el que tiene un Escuadrón de A. A. C. y tres de carros. Pero, además, las Divisiones de Infantería, los Cuerpos de Ejército normales y los del Ejército blindado, tienen siempre unidades de reconocimiento de Caballería, en las que al lado de los caballos o de los carros figuran los Escuadrones de A. A. C.

Los tipos de estos vehículos que conocemos son el Bronfield y el B. A. 32, Ford (foto núm. 12), del que un tipo fué enviado con profusión al Ejército rojo español durante nuestra guerra y figura hoy en nues-

datos pesados, los más corrientes son: el Sd. Kfz-232 y 231 (foto núm. 10), que se diferencian casi exclusivamente en que el uno tiene, y el otro no, antena de paraguas. Su armamento es el de siempre: dos ametralladoras, una de ellas de 20 mm.; su peso es mayor, ocho toneladas; cinco hombres de tripulación; llevan un motor N. A. C., de 155 HP., y su autonomía y velocidad es un poco mayor solamente que la de los anteriores. El último modelo construido, el 233, que se empleó en el desierto de Libia, está armado con un cañón anticarro de 75 mm.

Entre los blindados empleados por los italianos citaremos únicamente el más moderno, el S. V. A.-40 (foto núm. 11), construido en 1940, que pesa siete toneladas y está armado con una ametralladora Breda, de 20 mm., y otra de ocho, acopladas y montadas en torreta; sus dimensiones son: 6,20 de longitud, 1,90 de anchura y 2,30 de altura; tiene buena velocidad y unos 300 kilómetros de autonomía.

La Caballería mecanizada del Ejército soviético cuenta con un Regimiento blindado en cada

tros parques.

Los últimos modelos están armados con un cañón de 45 mm. y dos ametralladoras; su blindaje es de siete a 13 mm., y su radio de acción, de unos 350 kilómetros; van tripulados por cuatro hombres.

Son características esenciales de los carros (comunes a todos los modernos y que por ello hemos omitido en sus descripciones que acabamos de hacer) disponer de radio, de dos motores o un dispositivo, como antes dijimos, para invertir la marcha rápidamente, y de bandajes de esponja o de neumáticos, que pueden recibir impactos de bala o pequeños cascos de metralla sin que el vehículo quede incapacitado por ello para marchar.

Carros de combate.

No bastan, sin embargo, estos vehículos a las unidades de Caballería. Frecuentemente, para reconocer, hay que combatir, venciendo las resistencias enemigas que tratan de ocultar su dis-

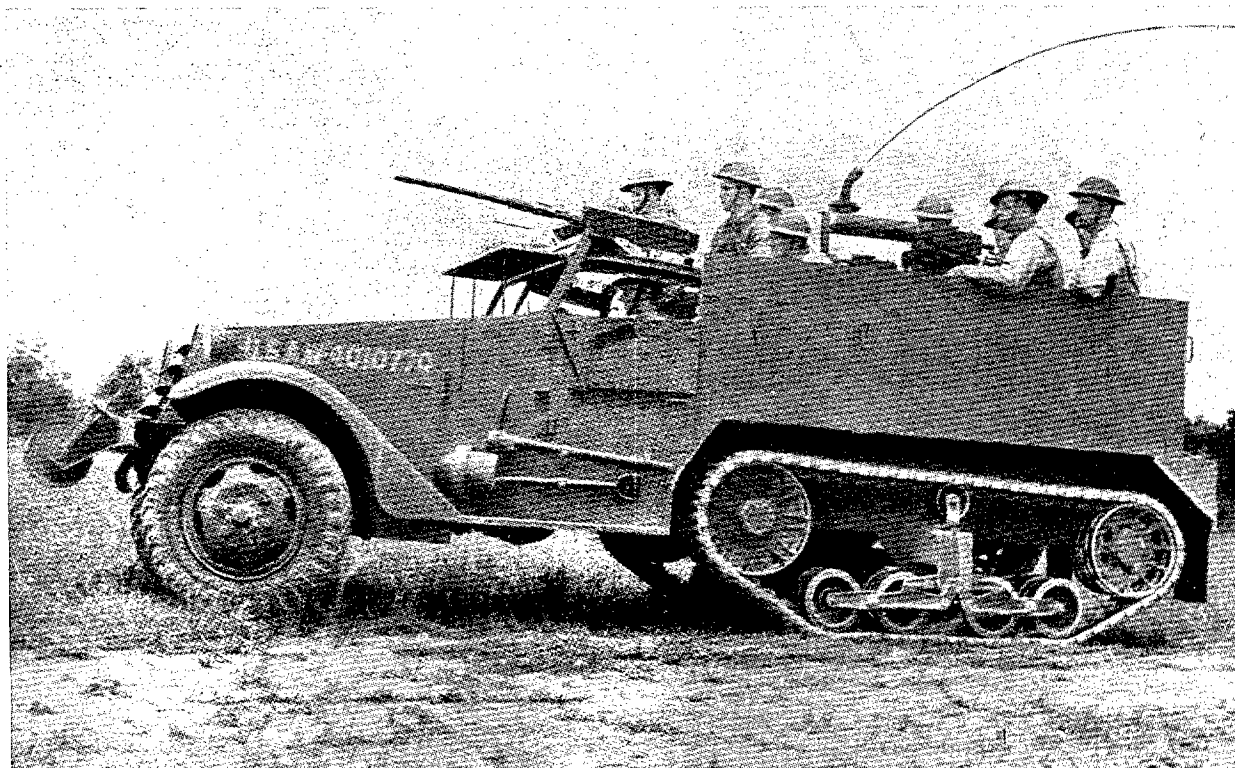


Foto núm. 17.—
El último modelo
de exploración
norteamericano,
semioruga, M-2,
Half Track.

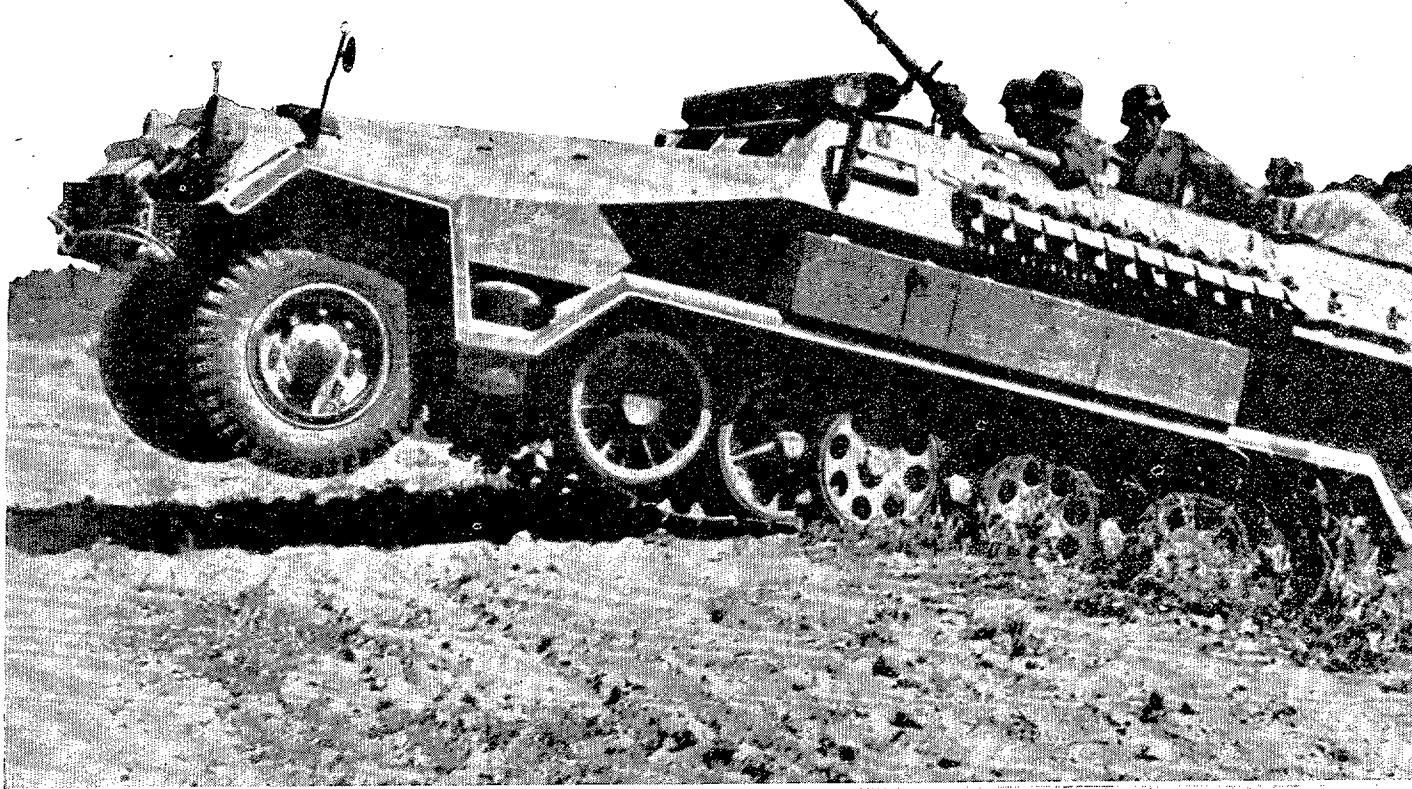


Foto núm. 18.—Semi-oruga alemán.

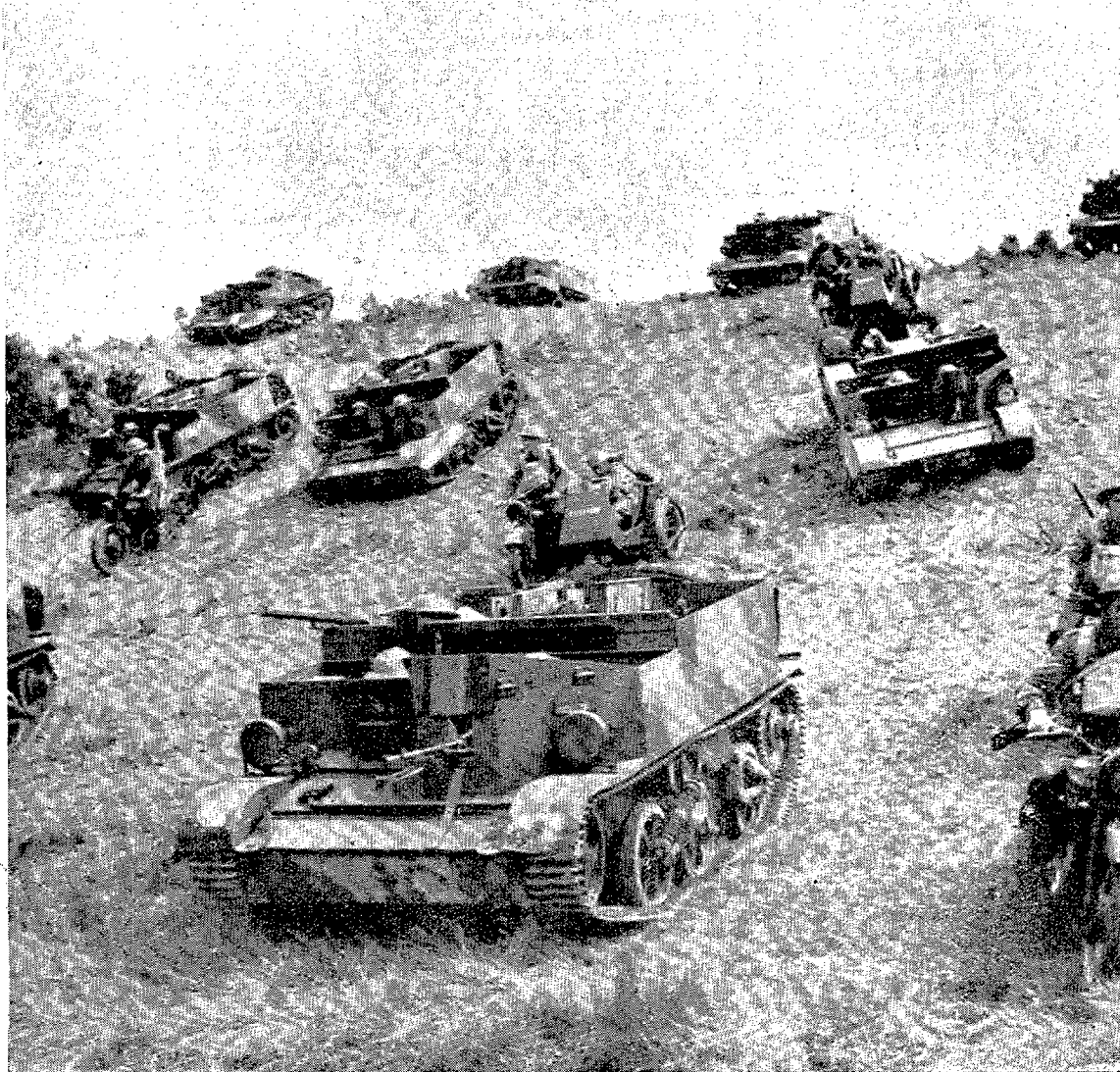
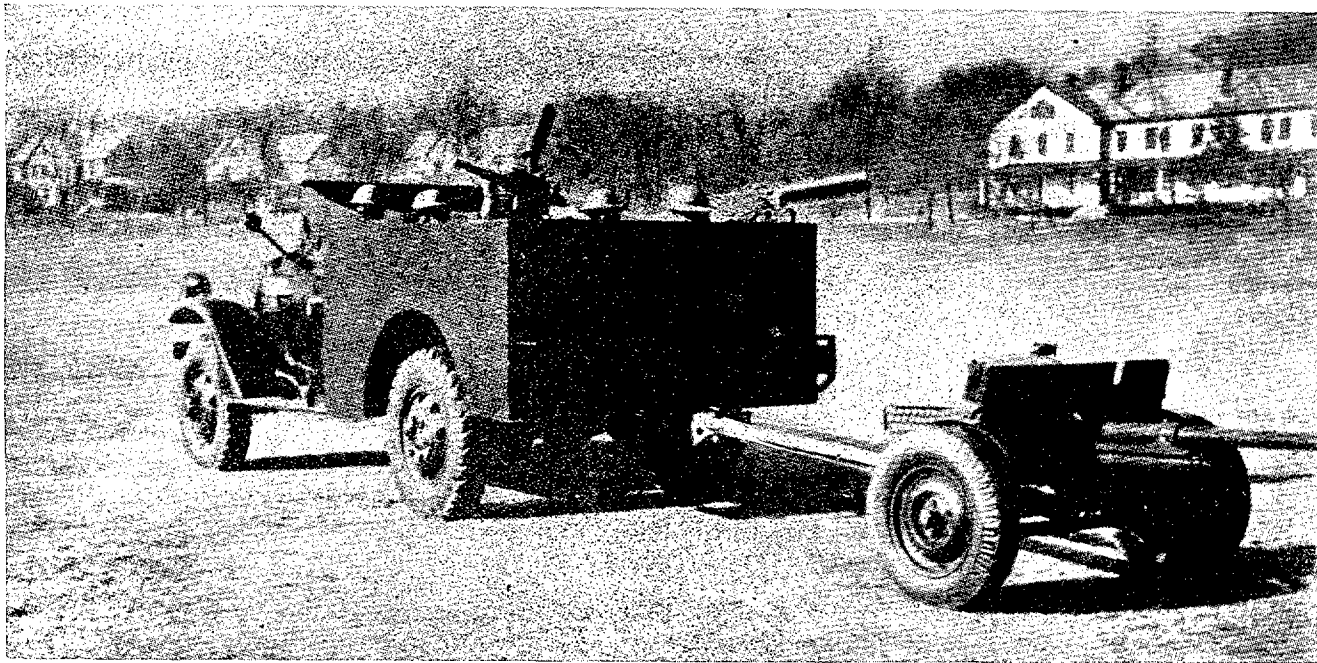


Foto núm. 19.—Es-cuadrón de húsares in-gleses marchando fuera de camino y coches de exploración "Breen".



El M 3-A 1 norteamericano con un cañón contracarro.

positivo, y hacerlo de prisa, maniobrando siempre que se pueda. Para ello necesitan los carros de combate con más potencia de fuego y más flexibilidad que los A. A. C., para moverse fuera de las carreteras.

Todos los Ejércitos, en sus grupos de Escuadrones de reconocimiento, cuentan con carros ligeros y medios o con Escuadrones homogéneos de estos ingenios, especialmente en sus Grandes Unidades. Los tipos más usados son los de 15 a 30 toneladas de peso, armados con cañones de 37 a 75 mm. Se ha escrito bastante en esta revista sobre carros para que nos extendamos más hablando de ellos.

Vehículos de reconocimiento.

En esta denominación (que no sabemos si será muy acertada) agrupamos los vehículos de distintos tipos empleados por la Caballería mecanizada de los Ejércitos extranjeros para llevar pequeños grupos de soldados, que los utilizan como medio de transporte, aun bajo el fuego enemigo, para abandonarlos más tarde y combatir a pie. Son muy variados y abarcan desde el coche sin blindaje, tipo "jeep", pasando por el auto semblindado (es decir, blindado sólo en algunas partes; que suelen ser el motor y los laterales), hasta el vehículo todo terreno, con ruedas delanteras y cadenas.

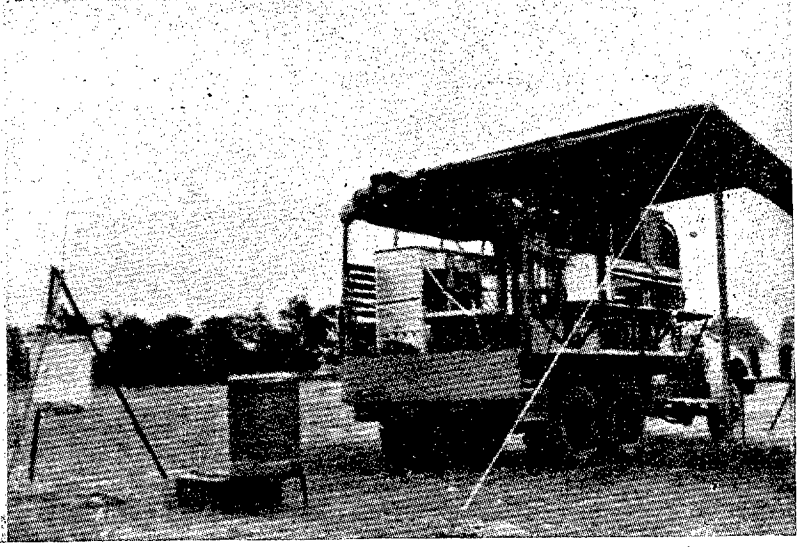
Entre los no blindados, los más empleados han sido el "jeep" normal, llamado "Juanito" en Sud-

américa (foto núm. 13), y anfibio (foto núm. 14), del que los alemanes habían construido ya un tipo (foto núm. 15); son todos de sobra conocidos para que nos extendamos en su descripción.

La Caballería del Ejército norteamericano entró en la guerra con un vehículo semblindado, el M 3-A 1 (foto núm. 16), que fué la culminación de sus experiencias de 1929 a 1939 sobre la construcción de vehículos para sus Unidades mecanizadas; le llaman "coche de exploración" y pesa unas cinco toneladas; tiene una autonomía de más de 500 kilómetros y una velocidad máxima de 80 kilómetros por hora; en la parte delantera lleva un rodillo para absorber los choques y fa-

El M 3-A 1 norteamericano con un mortero.



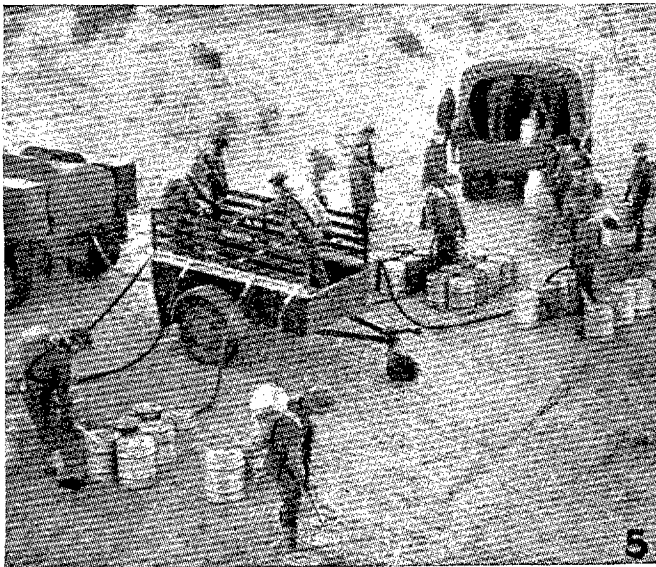


Camión cocina norteamericano.

cilitar el franqueamiento de ciertos obstáculos; puede llevar un pelotón, y se ha empleado también para el arrastre de armas pesadas, transportando al mismo tiempo el equipo que ha de manejarlas.

Una mejora en este tipo de vehículo, cambiando las ruedas traseras por las cadenas, ha dado lugar al M-2, Half Track (foto núm. 17), del mismo peso; es capaz para el transporte de unos diez hombres, con una autonomía de unos 360 kilómetros y una velocidad de 70 kilómetros por hora; lleva blindaje en el motor y laterales

Camión algibe (para aprovisionamiento de gasolina) de la Caballería norteamericana.



de 6,35 mm. de espesor. Los alemanes han construido muchos vehículos de este tipo para distintos usos, siendo el que representa la foto número 18 de los más apropiados para acompañar las unidades blindadas de la Caballería, que en este caso parece empleado como coche de mando.

La Caballería inglesa, desde que inició su mecanización, ha empleado para estos usos vehículos con cadenas, entre los que el mejor y el más característico es el Bren (foto núm. 19), que ellos llaman Scout Carrier, es decir, "portador de exploradores" de cuatro toneladas, y también semiblindado; sus condiciones para marchar por toda clase de terrenos son muy buenas y es muy poco visible.

Vehículos para el transporte de armas pesadas.

Estos mismos vehículos que acabamos de describir, especialmente los de ruedas, y sobre todo los de ruedas y cadenas, se emplean para el transporte de las armas pesadas de la Caballería: morteros, anticarros y antiaéreas, y los equipos que las manejan. Los norteamericanos empleaban antes de entrar en la guerra el M 3-A 1, y ahora han asignado a sus unidades de Caballería los M 2-Half Track (media cadena), que acabamos de citar. Los ingleses y alemanes han empleado, desde el primer momento, vehículos todo terreno de este tipo, que son los que figuran en las plantillas de nuestros Regimientos mecanizados de Caballería.

Vehículos de servicio.

El abastecimiento de las unidades mecanizadas, especialmente por lo que se refiere a com-



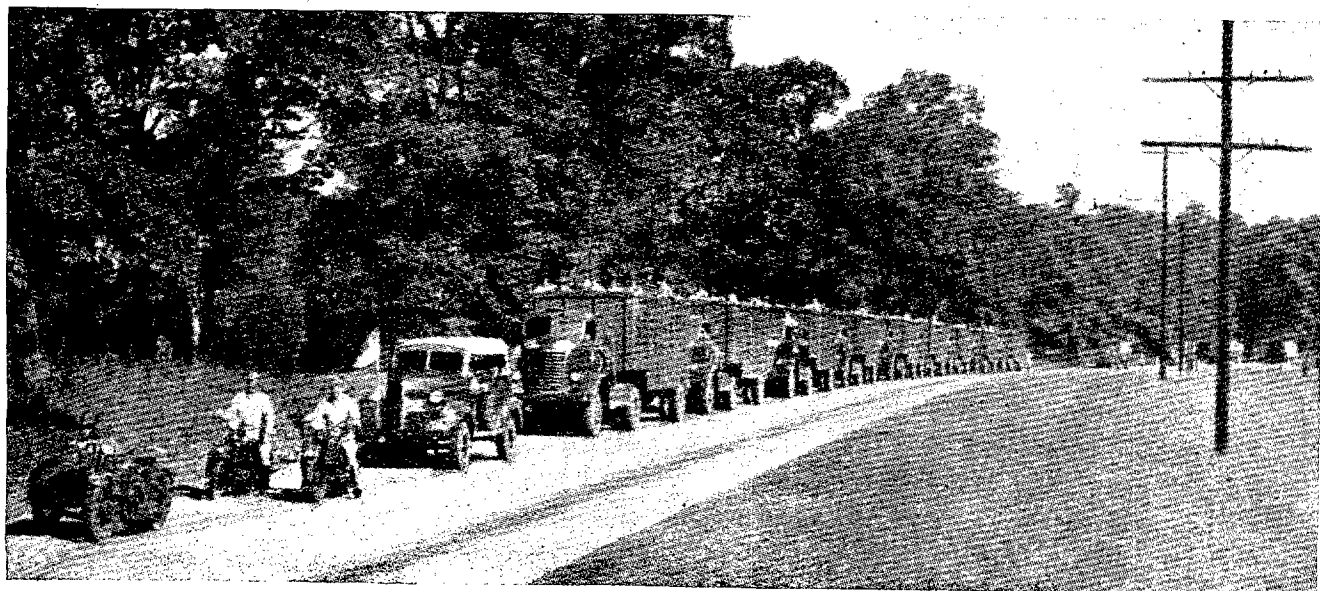
Norteamérica.—Camiones de transporte de Caballería.

bustibles, y la necesidad de atender con sus medios a las pequeñas averías para conservar lo más posible sus efectivos, exige dotarlos de una serie de vehículos especiales, que no tienen más particularidad que las adaptaciones a sus misiones peculiares antes relacionadas. Publicamos unas fotos de vehículos de este tipo.

Entre estos vehículos citaremos, aunque no

sean propios de las unidades mecanizadas, sino de las de a caballo, los vehículos especiales para transporte de ganado, de que están dotadas orgánicamente las Divisiones de Caballería de los Estados Unidos y que les proporcionan una movilidad estratégica de primer orden, que, sumada a la táctica natural, hacen de estas Divisiones las más movibles de cualquier Ejército.

Un escuadrón de caballos transportado.



EL HÉROE

Capitán de Artillería
JOSE MANUEL MARTINEZ BANDE

1 Otras épocas fueron más generosas que la presente en sus creaciones humanas. Grecia nos trajo el Héroe, como Roma el Político y el Cristianismo el Santo; pero cuando mañana se quiera admirar el legado que dejó a la Historia el tiempo que ahora corre, a pesar de su prodigalidad en acciones heroicas, ofrecerá preferentemente como arquetipos las figuras en serie del proletario y el grande o pequeño burgués, ejemplos vivos de una edad que se afana, sobre todo, en las diminutas luchas y en las diminutas victorias. Bueno fuera todo si la vida se redujese a un plácido vegetar, naciendo, pasando y muriendo; pero si es como es y las viejas instituciones permanecen, pese a crisis, oscurecimientos pasajeros y vaivenes, es porque responden no al capricho, sino a necesidades eternas del destino humano, aliadas con nuestra propia naturaleza. Si la figura del Héroe—concretando ya—se sigue alzando sobre las ruinas, no es porque el heroísmo sea un pasatiempo frívolo de sociedades bien acomodadas, sino el máximo esfuerzo del hombre por permanecer a través de azares y circunstancias adversas, sacrificándose a un alto motivo.

2 El Héroe es una creación del genio griego. Entre los dioses y los hombres, Grecia, entusiasta de la medida y, como tal, de la continuidad, coloca al Héroe, que es algo más que humano, sin llegar a divino. Todo él, cuerpo y ánima, reluce de hermosura y juventud: tiene espléndida fisiología, con excepcionales dotes de sabiduría y adivinación, que le inspiran los dioses, en cuya ayuda ha de verse un signo característico de su heroicidad, pues las divinidades antiguas no otorgaban fácilmente sus favores.

De este modo el Héroe realiza las más extraordinarias sargas de aventuras, sin percance ni fracaso. Ulises, por ejemplo, durante el viaje que ha inmortalizado la "Odisea", mata al cíclope Polifemo, desbarata los encantamientos de la maga Circe, resiste las sugerencias de las Sirenas, sale indemne de los rayos de Zeus y se salva en el mar de la tempestad desencadenada por Poseidón, amén de otras mil hazañas; en el curso del famoso viaje, los compañeros de Ulises, que sólo son hombres, van sucumbiendo uno tras otro; pero aquél permanece, resiste incólume, invulnerable.

Al igual que las demás creaciones de la Mitología, el Héroe griego es un producto de la fantasía pagana, que no se contentaba con la vida tal como era, aun siendo la espléndida y sugeridora de la Grecia clásica. Este querer ir más allá, unas veces inspirado por Dios y otras por el diablo, es el que luego nos dará el místico cristiano, que "muere porque no muere", en un afán de volar de su cárcel, y el demoníaco "superhombre" de Nietzsche, que proclama el derecho a una "moral de señores" contra una "moral de esclavos".

La Mitología siguió con Roma, pero el Cristianismo y la Cultura dejaron el problema en sus justos límites: sin dioses ni semidioses, la superación humana—dejando a un lado el anhelo místico—toma ahora perfiles claros y definidos. Ya no caben seres cuyo gran mérito es realizar hazañas las más de las veces de tipo deportivo; ahora, a la luz de la Moral, la superación humana ha de ser moral también.

3 Bien conocido es el Cid. En él la leyenda se entremezcla con la realidad tal como debió ser; mas hay, con todo, datos suficientes para poder delinear su figura. El Cid, como Ulises, fué prácticamente invencible, y sus triunfos se realizaron en circunstancias, en general, extraordinarias. Sin casi tropas—sólo por cientos se contaban generalmente sus huestes—llevó las armas cristianas a la retaguardia de los reinos árabes, con una táctica elástica y desconcertante y un coraje

que "hinchó de espanto los corazones", al decir del historiador Abenbassam. Su imagen a caballo, con la poblada barba, puro fuego el alma y hierro la armadura, se diría que recorre aún las tierras paneras de Burgos, las altiplanicies desoladas de Medinaceli o la vega jocunda de Valencia. Pero aquí, a la sombra de su tizona, no está todo el Cid. Hay un Ruy Díaz más humano que el que la leyenda aureola y que se proyecta por España entera, como compendio de las virtudes de la raza: recias, hogareñas, justicieras e invencibles, y que parece inspirar aquellas palabras de Alfonso el Sabio, al pintar el alma española: "Engañosa, atrevuda et mucho esforzada en lid, ligera en afán, leal al señor, palaciana en palabra, cumplica de todo bien."

Cumplido de todo bien es el Cid. Bastará aquí hacer resaltar su fidelidad, que le hace privarse del fruto de sus victorias. Pudo formar—como Fernán González—un reino cristiano más. Sus luchas, piques y cuestiones con Alfonso VI, el que siempre le trató mal, quizá lo justificase. Pero el Cid sacrifica su provecho a la unidad de la Patria: "con Alfons, mío señor, non querría lidiar". Y no lidia. A primera vista no nos damos bien cuenta del valor de esta renunciación; pero es preciso recordar lo que tenía entonces la vida española, para un caudillo triunfante, de tentación. Ante la España cristiana aparecía la Península rota en dos bandos, con la España mora, especie de América virgen, cuajada de territorios espléndidos, llenos de riqueza, de palacios, de jardines a lo "mil y una noches". ¿Quién le hubiera disputado al Cid su conquista? Pero él no piensa en sí; de fuera, de más allá, le viene el porqué de sus actos: se está formando la unidad española.

4 La existencia del hombre medio se mueve en un marco perfectamente definido: nace, hace esto y lo otro y al fin muere. No es que vayamos a ridiculizar este género de vida, que basta que sea vida para que encierre en sí toda la maravilla de lo existente, sino que lo señalamos como medida y término de comparación. Porque puede ocurrir que ese hombre medio, que marcha a un cierto ritmo, sufra una tremenda aceleración de sus movimientos: saltando del buen penco al pura sangre. Es que ha aparecido la situación excepcional, y con ella la incógnita. ¿Qué hará el hombre ante ella? Pero, ante todo, ¿qué puede llamarse hecho excepcional?

Los hechos no son sino en relación con nosotros mismos: según los propios deseos y, sobre todo, según reclamen un esfuerzo nuestro mayor o menor. La idea de heroísmo lleva siempre consigo la de riesgo; tiene que haber trance de mucho perder y de no importarle a uno esa pérdida, que puede ser hasta la de la propia vida.

Ya se comprende que para que esto ocurra es preciso que existan compensaciones. El hombre, por instinto y por razón, no juega nunca sabiendo que sólo le esperan pérdidas. Al lado de la posible quiebra ha de haber una posible fortuna. Que esto no sea del gusto de la mayoría no es cosa grave; por algo la mayoría no es heroica. Pero esa compensación, llamémosla, por ejemplo, ideal, existe indudablemente.

La vivencia de un ideal no depende frecuentemente de la voluntad del hombre. A veces éste se lo encuentra ya hecho, sin que haya puesto nada de su parte. Entonces le es difícil librarse de él. Le estorbará quizá, le pesará para ciertos egoísmos, querrá espantarlo a manotadas, pero el ideal volverá cuando menos lo piense. Y probablemente hay en estos momentos en el mundo grandes tragedias de ese género; hombres que quieren acomodarse a un vivir pequeño, pero posiblemente necesario, y que no pueden. Unos logran adaptarse malamente y otros siguen nevegando contra la corriente, indomables, esperando algo lejano que quizá no les llegue nunca.

5 Sobre la figura del Héroe gravita el peso de una popularidad más ficticia que real y que, a la larga, le perjudica. Su nombre parece reclamar laureles, bronce de monumentos y versos de epopeya, al igual que el santo reclama el nimbo y el altar. Como si, rechazando toda soledad, estuviese ligado el héroe forzosamente a la devoción de las muchedumbres por el influjo de una reminiscencia antigua y no siempre verdadera. Una reminiscencia que evoca los tiempos clásicos—cuando se esculpía en mármoles la figura del vencedor y se le hacía habitar el Lar dorado de la Mitología—o la edad de los pueblos bárbaros—, con sus leyendas de valquirias y su cielo estrambótico en el que se festejaban en continua bacanal los triunfos guerreros.

Por otra parte, la Edad Media, la Edad de la Caballería, está demasiado cerca de la invasión de los bárbaros, e inmediatamente antes del Renacimiento, en el que se desempolva la cultura clásica. Entre esto y aquello no es extraño que el caballero andante viva entre encantamientos, gigantes y brujas. La Iglesia ya repudió esta concepción de heroísmo, porque el ideal católico es, por esencia, enemigo de todo lo que sea, más o menos, divinización de lo natural. Recuérdese la quema de los libros de caballería de Alonso Quijano, hecha a instancias del cura, en el "Quijote".

No, no podemos hoy exaltar ese sentido colosalista y de plaza pública del heroísmo; antes bien, debemos volvernos totalmente de espaldas a él y buscar en lo sencillo la raíz de lo sublime.

6 Es verdad que la figura del Héroe no es actualmente popular, como lo fué en otros tiempos; y no ciertamente porque un vivir reposado y armonioso, en el que cada individuo y cada clase ocupe su justo lugar, permita hoy abrigar grandes esperanzas de hacer de la tierra un paraíso. Pero el hombre moderno, como si ignorase lo movedizo del suelo que pisa, ha negado a la existencia, a prueba de chascos, su gravedad esencial. A veces despierta sobresaltado, y entonces se admira de que la realidad no sea la que soñó; pero los sustos pasan. ¿Se ha dado acaso exacta cuenta el hombre contemporáneo—ese hombre medio que ha de servirnos siempre de referencia—del cántico tremendo que el aire de la Historia entona hoy? Nunca, en efecto, fueron más negras las advertencias de los augures; pero nunca tampoco se hizo menos caso de los pronósticos fundados en bases razonables. "¿Para qué?" se podría hoy esculpir en los frontispicios, si se construyeran obras inmortales. En un ambiente así, los gestos heroicos no son efectivamente populares.

Porque el Héroe sabe, o al menos intuye, que el dolor y la muerte no son fantasías, que la vida está cimentada en ellos, y que lejos de huirles hay que hacerles frente, con un buen aire deportivo. No es una concepción optimista, pero sí fructífera: es "la política sabia, fundada en el más saludable pesimismo", que abogaba Gavinet. El Héroe toma la vida tal como es y no se engaña al pensar que de la pobreza de nuestra condición humana sólo nos salvamos huyendo de la misma por una ascensión moral. Sabe que vivir es ir quemando nuestro ser, irle dando las cosas. El hombre medio, en cambio, niega la abnegación, guardándose, avaro de todo desgaste. Su figura no se proyecta al exterior, y por eso muere con su muerte; el Héroe, en cambio, comienza realmente a vivir cuando se consume su sacrificio. Se trata de dos modos diversos de bracear en la vida: uno, chato, se diría que sólo dispone de un espacio de dos dimensiones para moverse; el otro se lanza a una tercera dimensión, saliéndose del plano que es uno mismo.

Este contraste aparece palpitante en las grandes catástrofes. Ordinariamente el mundo está regido por una ley que podríamos llamar de conservación, en la que lo que importa a cada uno es su propia y personalísima posición particular. Ello se da en los más opuestos ambientes y bajo las más diversas doctrinas políticas. Cuando se produce una conmoción social el hombre siente vacilar esa aparente estabilidad de su vida, y, si es capaz de ello, se lanza a realizar lo poco o mucho decisivo que es capaz de hacer: bueno o malo. Es el momento de los heroísmos, aunque no sean frecuentes. En las guerras el mundo cambia de estilo, y no porque las armas hagan demasiado ruido en aquellos momentos—que parecen anormales y que, en efecto, lo son—, sino porque la moral corriente está suplantada por otra: las ciudades y los campos toman un color distinto con los uniformes y el aparato bélico; pero también las conciencias cambian, aunque muchas se limiten solamente a admirar o a temer.

7 La idea de heroísmo no está necesariamente unida a la de muerte; ésta puede venir o no; pero lo que sí está siempre presente es una total voluntad de sacrificio. El Héroe, en definitiva, es el hombre que se sacrifica por un motivo de carácter moral, esto es, por una fe.

Los antiguos, siempre más o menos fatalistas, encadenaban al Héroe a su destino e impedían que se zafara de él. Nació, por eso, con todas las máximas condiciones que pueden hacer del cuerpo humano una excelente máquina: era fuerte, elástico, ágil, de nervios templados, de corazón caliente. No existe en la Mitología un solo Héroe contrahecho o enano.

Pero en el terreno real, de los simples y sencillos mortales, la fe mueve las piedras y no necesita para vivir de perfectas fisiologías. Cuando llega el momento serio, los que se comportan mejor no son siempre los más apuestos y recios; aquellos que pisan más bravamente la calle. Con frecuencia, gentes que en la vida cotidiana llevan fama de apocadas o tímidas se alzan ante el peligro con el denuedo más esforzado, incluso mujeres. (Véanse los ejemplos ofrecidos por nuestra guerra de la Independencia, tan abundante en heroísmo femenino.)

Y es que la fe es la base de la confianza en sí mismo. A veces, una serie de circunstancias, un falso ambiente forja, sin motivo alguno, una aureola de pusilanimidad en unos y de majeza en otros; pero, rotas las apariencias, cada cual desempeña su verdadero papel.

8 Si nos fijamos en los héroes más representativos de la Historia, veremos en todos una fuerza interna que les empuja a la inmutabilidad, a la impasibilidad con ellos mismos y con los acontecimientos de su vida. Al Héroe le rondan los peligros, los trabajos, las molestias mayores, pero él marcha por una línea recta, que a lo mejor ni siquiera conoce exactamente, impertérrito, a prueba de reveses y de contrariedades. Un como esqueleto de hierro, metido dentro del suyo carnal, le sostiene. Es el caso de Don Quijote, que manteado, burlado, apaleado por unos y otros, puestas frente a él todas las circunstancias y todos los azares, sigue hacia los molinos y los pegasos de su fantasía, loca al par que heroica. Es el caso de los numantinos, que sucumben en el fuego que ellos mismos prenden, antes que ceder, inundándose en un suicidio, que, no por pertenecer a una cultura bárbara, deja

hoy de asombrarnos. Y es el caso de los infinitos héroes anónimos de la guerra, que se "clavan" en tierra y allí quedan en la propia fosa que su temple les abre. Sorprende ese tremendo resistir contra los malos vientos, como si soplaran bonancibles, porque lo característico del hombre medio es ser, más o menos, hijo—y a veces hijastro— de las circunstancias, amoldándose a ellas.

Llevar una conducta independiente; no dejarse arrastrar por las ideas que se pasean por la calle invadiendo la vida social, supone un fondo de personalidad que es la verdadera reserva del individuo. La educación del heroísmo no es más que la formación y desarrollo de esa reserva, como el que siembra y cultiva un campo. Una verdadera educación, en todo el sentido de la palabra, es la que se afana en presentar, ante los que han de recibir la enseñanza, las razones fundamentales que han de inspirar en todo momento su conducta, los porqués y, a su lado, los ejemplos de la Historia.

Y si existe una posible vocación al heroísmo, como hay una distinta capacidad de entusiasmo y generosidad, no debe olvidarse que también la fe se adquiere. La educación moral no tiene otro objeto: dar armas para luchar, motivos a "qué agarrarse" para cuando lleguen las dudas, y hasta una tendencia a los movimientos rápidos, decididos y generosos. Prontitud, automatismo. La propia fisiología se altera: el organismo se habitúa a una manera, a un modo de trabajo, con la consiguiente alteración—leve, pero cierta—de la propia topografía humana. No hay otra razón para que algunas profesiones se adivinen en los diversos gestos y actitudes: andar, saludar, gesticular. Y el carácter, que en parte se asienta en lo somático, cambia.

Son hechos estos tan conocidos, que sobra su enumeración. Lo que en los cuarteles se conoce con el nombre de "veteranía" no es sino el carácter especial de los que han desempeñado muchas veces la centinela. Allí, en esa veteranía, hay, entre picardías y gramática parda, una probabilidad de llegar al sacrificio cuando las circunstancias lo demanden.

Un estilo sobrio, ceñido, es enseñanza de los grandes caracteres, en los que no cabe la queja propia ni el gusto por recibir la lamentación ajena. En ellos, al contrario, resulta natural hacer por "no enterarse" de las adversidades y porque los demás no se enteren. "Cuando era segundo teniente—decía Napoleón—almorzaba con pan seco; mas echaba bien los cerrojos de mi puerta para ocultar mi pobreza. En público nunca desdecía de mis camaradas."

Con frecuencia, el mundo no comprende este estilo y lo juzga ligeramente, considerándolo frío o pobre, y estimando más lo que hace ruido que lo que calla. Existe, por otra parte, una cierta propensión al silencio en los que han vivido largo tiempo bajo una férrea disciplina, porque no hay nada más lejano de la palabrería que la vida de la responsabilidad. Las grandes individualidades tienen muchas veces un aire anormal de seres descentrados y fuera de serie: Maniáticos y estrambóticos parecen defender la hermandad del genio y la locura; Beethoven, Miguel Angel, Dante y Galileo eran así. Por contraste, el Héroe es, generalmente, un hombre sencillo, sin historia muchas veces, del que sería difícil hacer una biografía entretenida por falta de pintoresquismo y anécdotas; no es "interesante". Ello no importa, a condición de que sea capaz de sentir en un momento dado su propio destino de sacrificio, porque el Héroe tiene su momento. Entonces, como dice Santa Teresa, "el alma está como en un castillo con señorío". Un momento sólo puede justificar toda una vida y el derecho a la inmortalidad.

9 Una colectividad colocada bajo la advocación del heroísmo es necesaria en el Estado, siquiera como contrapeso de otras fuerzas contrarias. Esto no quiere decir que todos sus componentes vayan a ser héroes, con tal de que subrayen su hondo carácter espiritual. Nuestros clásicos sabían ver en el Ejército una sociedad moral, y como tal la consideraban. Calderón, por ejemplo, decía: "Este Ejército que ves—vago al cielo y al calor—la república mejor—y más política es—del mundo..."

Las discordias entre la sociedad civil y la Milicia datan precisamente de la creación de los Ejércitos profesionales y permanentes, que es cuando nace el militar propiamente dicho. Antes no resultaba necesario, porque todos, en realidad, eran soldados. Al llegar el momento de una invasión, o simplemente de una pelea con el poderoso vecino, el señor, tocando generala, llamaba a todos los hombres disponibles, que dejando el arado o el taller, calzaban la espuela de caballero o la simple albarca del infante, según su condición y posibilidades.

No se trata de entablar comparaciones. Probablemente, aquel sistema tenía tremendos inconvenientes, pero sí una ventaja: la Milicia, en su amplio sentido moral, estaba enquistada en la vida civil y no era una profesión o una condición de pocos, sino algo adherido a lo cotidiano; un "casi" estado del hombre, un "casi" ser del hombre. Es la época de las Cruzadas y de la vocación al heroísmo, la época de la exaltación de la vida, entendida como total dación del individuo a una empresa.

Pero esa vida nunca cambia de esencia. Varía sólo en ideas, en corrientes sociales, en costumbres. Una moral del heroísmo es necesaria aun en la más octaviana paz: aunque sólo sea para evitar que esa paz se pueda romper.

DESHIDRATACION *de* ALIMENTOS

Coronel Farmacéutico LUIS MAIZ ELEICEGUI

ESTUDIO FISICO Y DIETETICO

El extraordinario volumen de los medicamentos y alimentos que hay que movilizar en el Ejército, lo mismo en tiempo de paz que en el de guerra pero especialmente en este último caso, exige su reducción al mínimo para facilitar su empleo, y sobre todo para obtener una economía en el transporte, factores ambos que no son despreciables.

Para los medicamentos viene aplicándose desde hace tiempo a gran número de ellos una forma farmacéutica, la de los comprimidos, que resuelve el problema en sus dos aspectos. La aspirina, quinina, etc., en forma de comprimidos, son ya de uso tan habitual, que pasan inadvertidas ordinariamente sus ventajas. En campaña es donde se aprecian mejor. Más moderna es la compresión de gasas y algodones, elementos de primordial importancia sanitaria y de gran volumen, que, sin alterar sus condiciones hidrofílicas, son reducidos mediante potentes prensas a un volumen muchas veces menor que el primitivo, facilitándose así extraordinariamente su manejo, y sobre todo obteniendo una gran economía en el transporte. El año 1929 tuvimos ocasión de visitar la Farmacia Central de Amberes, en donde poseían un buen modelo de máquina para comprimir los mencionados elementos, apreciando las ventajas que ofrecía, en especial para los envíos de medicamentos al ejército del Congo, que era una de las misiones de aquel Centro farmacéutico militar belga. El Laboratorio y Parque Central de Farmacia militar de nuestro Ejército y el Parque regional de la 7.^a Región, gestionan desde hace tiempo la instalación de estas prensas de gasas y algodones, cuya adquisición se ha demorado por el largo período de anormalidad que atraviesan nuestras relaciones comerciales con el exterior. Con ellas se reduce el volumen a menos de un tercio.

La disminución del volumen de los víveres lleva consigo otras ventajas, además de las apuntadas, como son su conservación y la reducción del peso, factor éste muy importante desde el punto de vista económico. Lo difícil es armonizar estos factores económicos con la conservación de los productos, y sobre todo con su conservación en condiciones dietéticas e higiénicas análogas a las de los alimentos frescos. Este es el *punto neurálgico* del problema. Eliminando el agua parcialmente se alcanza

la reducción del volumen y del peso, y además se les priva de un excelente medio de cultivo de hongos y bacterias, facilitando su conservación; pero si se pasa de cierto límite, también se le puede privar de sus condiciones dietéticas.

La desecación de los alimentos es un procedimiento muy antiguo utilizado para su conservación (1). Privándoles del agua, quedan los alimentos en condiciones inadecuadas para el desarrollo bacteriano, y, por consiguiente, se evita la putrefacción. La desecación de los pescados salados (bacalao), la de algunos frutos (higos) y la de la leche (leche condensada y leche en polvo) ya no es moderna, especialmente la de los primeros. La finalidad primordial era evitar su alteración; pero las exigencias de la vida moderna impusieron no sólo la necesidad de la conservación, sino la de atender a otro factor, que es el de la reducción considerable de peso y volumen, extendiéndose, como consecuencia, el procedimiento a hortalizas, frutas, piensos, etc., con lo que se obtiene extraordinaria ventaja económica en su transporte.

Industrialmente se utilizan diversos procedimientos para la deshidratación, dando preferencia a aquellos que produzcan menos alteración en las condiciones alimenticias, conservando el color, el sabor y el valor vitamínico de los alimentos frescos. En muchos casos la desecación se completa con la compresión mediante prensas hidráulicas. Es cierto que con esta operación se expulsa el jugo celular y deja éste en la superficie del bloque una película que impide la acción del aire, dejándolo en muy buenas condiciones para evitar su alteración; pero al expulsar todo el jugo celular, se eliminarán también las vitaminas y perderá el producto, por consiguiente, sus cualidades alimenticias.

La temperatura y el contenido vitamínico (2).— El agua en los alimentos se encuentra bajo dos formas: interpuesta o agua capilar y en combinación, o agua de hidratación. Eliminando la primera solamente se disminuye el peso únicamente, sin otra alteración; pero si la eliminación alcanza al agua combinada o de hidratación, pueden cambiarse las condiciones dietéticas del alimento, porque la cantidad de agua higroscópica que un alimento puede contener está limitada hasta un punto que se denomina de *saturación*, y si sigue la desecación se originan contracciones y cambios en las características de los alimentos. Si se apura la deseca-

ción hasta llegar al 90 por 100 de sustancia seca, se elimina el jugo celular, que arrastra ésteres y otros compuestos que se pierden, incluso vitaminas. Para evitarlo, la desecación no debe prolongarse por encima de aquellas temperaturas, variables de unos alimentos a otros, que limitan su alterabilidad. Según la naturaleza de los alimentos, la temperatura variará. Algunos, como los piensos, pueden soportar temperaturas de 90° y aun de 100°; en cambio, otros, como las verduras y legumbres, no deben pasar de 40° a 50°, sobre todo al final de la desecación. La heterogeneidad de los productos motiva la desigualdad de la desecación, pues en las hojas, por ejemplo, tardarán más en desecarse los nervios que el tejido celular del limbo.

En instalaciones proyectadas, I. de la Puen- te (3) da las temperaturas límites siguientes:

Repollo.	70°	al principio;	50°	al final.
Judía.	75°	—	55°	—
Coliflor.	50°	—	40°	—
Patata.	85°	—	65°	—
Ciruela.	50°	—	40°	—

Como vemos, al comenzar la desecación, mientras hay agua bastante, soportan los víveres temperaturas más elevadas; en cambio, a medida que la deshidratación avanza, éstas deben ser más bajas.

He aquí la composición de algunos alimentos desecados:

Composición de las verduras desecadas. (Konig.) (4)

CLASE	AGUA	Sustancia nitrogenada	GRASA	Hidratos de C.	Celulosa	Ceniza
Brecolera.	19,47	19,57	1,47	43,68	8,63	7,28
Repollo.	11,80	15,76	1,44	51,83	11,14	8,03
Zanahoria en tiras	14,58	9,27	1,50	61,40	7,93	5,32
Cebollas.	26,88	10,02	0,72	55,05	4,24	3,09

Composición del huevo en polvo.

Agua.	6,33 %
Sustancia nitrogenada.	40,90 %
Grasa.	41,61 %
Cenizas.	4,02 %

Dejando reducida el agua en las verduras y hortalizas a un 10-15 por 100; teniendo en cuenta que su contenido acuoso pasa ordinariamente del 80 por 100 (5), la reducción del peso por la desecación representa un 60-70 por 100, y, por consiguiente, la economía obtenida en el transporte alcanza este porcentaje. Nos parece innecesario encañer más su importancia.

Punto interesantísimo de la deshidratación artificial es el de evitar todo lo posible la alteración del valor vitamínico, siendo para ello necesario conocer los agentes de dicha alteración y su modo de actuar. El calor y la luz son los agentes físicos

a los cuales son más sensibles, en general, las vitaminas, y de los agentes químicos, quizá sea el oxígeno el más activo, influyendo extraordinariamente también, como ahora veremos, el pH (potencial hidrógeno) del medio. Como en su mayoría son solubles las vitaminas en el agua, se pierden muchas de ellas en las aguas de cocción, en el caso de que preceda esta operación a la desecación.

La riqueza vitamínica de los huevos deshidratados, según Herraiz y Alvarez Herrero (5), es la siguiente:

	Núm. 1	Núm. 2
Vitamina A	2.510	2.640 U. I.
— B ₁	376	306 U. G.
— D	300	300 —
Riboflavina	1.020	970 —
Ac. nicotínico	10.6	10.0 —

Su valor reconstituido es análogo al huevo fresco. Después de tres meses, al cuarto mes hay un ligero cambio de vitaminas.

Del examen hecho con varios alimentos vegetales deshidratados por Tressler, D. K. Mayer, I. C. y Wheeler, K. A., se obtuvo el siguiente resultado (6):

PÉRDIDAS:

Nabos.	Caroteno, 2 %; V. B ₁ (Vitamina B ₁) = 17 %; ácido ascórbico, 85 %
Remolacha.	V. B ₁ = 16 %; caroteno = 30 %
Patatas.	V. B ₁ = 30 %; ácido ascórbico, casi todo.

La mayor pérdida del ácido ascórbico en la desecación la sufren los puerros, y la menor, los tomates. Esta vitamina, por el simple almacenamiento, también se pierde. Si los vegetales secos se guardan de nueve a veintidós meses, se pierde por completo la V. C (vitamina C). Aunque este punto de vista del almacenamiento no entra de lleno en el tema que venimos tratando, es un factor que hay que tener presente cuando se trata de la conservación de los alimentos, porque la disminución del valor vitamínico puede achacarse al proceso de deshidratación y obedecer realmente a otras causas que actúan en el almacenamiento. Así, por ejemplo, durante éste hay un 16 por 100 de pérdida de riboflavina, 29 por 100 de vitamina D y 50 por 100 de vitamina A, al cabo de los seis meses. (Klove.)

Expondremos brevemente las diversas maneras de comportarse las vitaminas con relación a los agentes físicos y químicos.

Vitamina A.—Suele decirse que las radiaciones ultravioleta la anulan y el calor, en presencia del oxígeno, la destruye, resistiendo temperaturas superiores a 100° sin la acción del oxígeno. Respecto a las radiaciones luminosas, estudios recientes inducen a modificar su concepto destructor. Steenbock y Russel demostraron que las muestras de alfalfa, desecadas artificialmente, presentan un

contenido en caroteno siete veces mayor que el de las muestras desecadas al sol. Lo explican porque, en la desecación artificial, manteniendo su verdor normal, conservan la clorofila, cuya existencia está ligada a los carotinoides y a la vitamina A. En cambio, la alfalfa desecada al sol se descolora sensiblemente y pierde parte de su vitamina, como ocurre en el otoño cuando, al amarillear las plantas, pierden mucha de la vitamina A.

Pero en un trabajo (6) de Hauge y Aitlzenhead, en el que hacen estos investigadores un detallado estudio del contenido de vitamina A en la alfalfa, llegan los autores citados a las siguientes conclusiones:

1.^a Que la desecación artificial tiende a conservar la vitamina A, mientras que el método corriente de desecación del campo es completamente destructor para la referida vitamina.

2.^a La desecación, ya por aire caliente o por tubos de gas caliente, parece ser igualmente eficaz en la conservación de dicha vitamina.

3.^a Las temperaturas usadas en la desecación artificial no son destructoras de la vitamina A, ni tampoco los rayos ultravioleta son responsables de la destrucción de la vitamina, durante el proceso de desecación, en el campo.

4.^a Las condiciones que favorecen la actividad enzimática, tales como las que tienen lugar en los procedimientos de conservación en el campo, tienden a destruir la vitamina A en la alfalfa, mientras que las condiciones adversas a aquella actividad, como ocurre en la desecación artificial, tienden a conservar la vitamina.

Según los mencionados autores, la destrucción de la vitamina A en la alfalfa desecada en el campo no es debida a las radiaciones ultravioleta, sino a procesos fermentativos o enzimáticos.

Vitamina B₁ o aneurina.—Muy difundida en los vegetales, conserva su actividad en solución ácida aun a temperaturas de 100°; en cambio, la pierde en las soluciones neutras, y especialmente en las alcalinas. En general, puede admitirse que la cocción a 100° no más de una hora no ocasiona pérdidas notables de esta vitamina, siempre que la reacción del medio sea neutra o ácida. Las pérdidas que ocasiona la ebullición en el agua, y que afectan a todas las vitaminas hidrosolubles, son inevitables si no se aprovechan las aguas de cocción.

Vitamina B₂ o riboflavina, factor de crecimiento. Es fotosensible. Estable en medios ácidos y en los oxidantes, pero sensible a los álcalis. La leche de las vacas alimentadas con forrajes frescos muestra un contenido de riboflavina más elevado que la de los animales que los consumen secos. Esto prueba que dichos forrajes pierden vitamina B₂ por desecación. De todas suertes, la pérdida por desecación y cocción no es muy importante, porque la leche condensada y el polvo de leche conservan bastante.

Vitamina C o ácido ascórbico.—Las soluciones acuosas de pH superior a cinco son muy inestables y muy sensibles a la oxidación. El cobre es probablemente el catalizador más activo de la oxidación del ácido ascórbico. Por consiguiente, para su conservación, lo mejor es un medio ácido y sin la presencia de aquel metal. También la luz acelera la oxidación. Según Schroeder, en la leche se destruye rápidamente dicha vitamina con la luz ultravioleta. En general, los alimentos congelados conservan bastante bien esta vitamina. La ebullición de las verduras lo destruye; pero si las verduras se meten en agua cuando ésta ya está hirviendo, la pérdida es menor. Dato digno de tenerse en cuenta cuando se hierven los alimentos antes de someterlos a la desecación. Para evitar las pérdidas de esta vitamina, lo mejor es suprimir la ebullición previa, practicar la desecación rápidamente y no utilizar cobre en los recipientes. En la leche desaparece si se calienta una hora a 120°.

Vitamina D o antirraquítica.—Es bastante resistente al calor y a la oxidación. En cuanto a las radiaciones luminosas, son precisamente las que la originan, estimulando las esterinas generadoras. No abunda en los vegetales, y en los animales se encuentra en ciertos órganos.

Vitamina E.—Es muy resistente al calor, a los ácidos y a los álcalis, así es, que, ordinariamente, sale incólume de los procesos culinarios. Es muy sensible a los oxidantes (como derivado hidroquinónico), especialmente en presencia de metales catalizadores; por eso, en la naturaleza se encuentra unida a sustancias antioxidantes, que la protegen. Como hiposoluble se encuentra disuelta en las grasas, y si éstas se enrancian (proceso oxidante), se destruye la vitamina E. También es sensible a las radiaciones ultravioleta, que la destruyen.

Vitamina K o antihemorrágica.—Como naftoquinona que es, tiene poca resistencia a la luz; es fotosensible, pero resiste al calor. Algo de lo que dijimos al hablar de la vitamina A tiene aquí aplicación, pues también abunda en las partes ricas en clorofila de los vegetales (alfalfa, repollo, coliflor, espinacas, etc.), debiendo evitarse su descoloración.

Acido nicotínico y nicotinamida.—Muy abundantes en los vegetales; son estables al calor y a la oxidación.

El ácido pantoténico, otro factor vitamínico, es sensible al calor en medio alcalino y estable a la luz. Las carnes en conserva no pierden este factor; pero en la cocción de los vegetales pasa al agua y se pierde, si ésta no se aprovecha.

Desecación de las carnes.—Es análoga a la desecación de las verduras. Hervidas ligeramente, se desecan en el vacío o en corriente de aire seco. La carne seca se pulveriza y se mezcla con harinas de cereales o leguminosas, obteniéndose así los productos conocidos con los nombres de harinas y biz-

cochos de carne. También se obtiene la carne pura, seca y salada, en polvo, que se expende así o mezclada con harinas. La *Nutricina*, Brot-fleisch (pancarne) y otros productos son alimentos de esta naturaleza.

A poco de estallar la guerra mundial se inició en Inglaterra un procedimiento para producir picadillo de carne por el estilo del que se consume en grandes cantidades en la Argentina y Nueva-Zelanda, que tiene la ventaja de conservar mucha grasa. En Australia se estudiaron procedimientos aplicados especialmente al ganado ovino, en los cuales se cuece la carne a presión y se separan los huesos por agitación (evitando el excesivo coste del deshuesado en crudo). Hay otro sistema que se usa en los EE. UU., Roto-Leuvre, en el que se utiliza un tambor o cilindro-giratorio, donde se introduce la carne cocida y se inyecta en su interior una fuerte corriente de aire caliente.

La desecación de las carnes es un buen procedimiento de conservación, y su deshuesamiento reduce considerablemente su peso para el transporte. Calcúlese la importancia que esto tiene en el abastecimiento de un Ejército.

Procedimientos generales de desecación (3).—Pueden ser a presión reducida o a la ordinaria. Los primeros, costosos, se utilizan en algunos casos; pero los más corrientes, especialmente para la desecación de verduras y legumbres, piensos y otros alimentos, son los de desecación a la presión ordinaria.

En los procedimientos a presión reducida la transmisión del calor se hace ordinariamente por *radiación*, pero también se utiliza la *conducción* o contacto directo con una superficie metálica caldeada. La reducción de la temperatura crítica por el vacío es siempre costosa, y para la desecación de verduras y legumbres se usan los

Procedimientos de desecación a la presión ordinaria.—En éstos la transmisión del calor puede hacerse por *radiación*, por *convección* y por *inducción*.

Para los procedimientos por "radiación" se emplean en algunos casos, como manantial de energía calorífica, los rayos infrarrojos, producidos por lámparas especiales, provistas de reflector que proyecte la radiación con un cono de dispersión de unos 30°. Se utilizan generadores térmicos instalados en batería, en forma que las radiaciones cubran completamente las sustancias que se trata de desecar. Son difíciles de regular y resultan dispendiosos por la pérdida de energía consiguiente a la transformación de la eléctrica en térmica.

Los que se emplean corrientemente son los procedimientos en los que se suministra el calor por convección, es decir, con circulación del aire, incrementándose la velocidad de deshidratación con ventiladores. El manantial térmico suele estar constituido por radiadores con agua caliente. En

la cámara puede ser la temperatura constante o adiabática, cuando la temperatura va decreciendo en el secadero, a medida que la desecación avanza. Ya se comprenderá que la desecación, en este segundo caso, puede hacerse en mejores condiciones económicas.

En los sistemas de inducción se mantienen los alimentos en continuo movimiento y se desecan mediante corrientes inducidas de alta tensión y frecuencia (procedimientos norteamericanos).

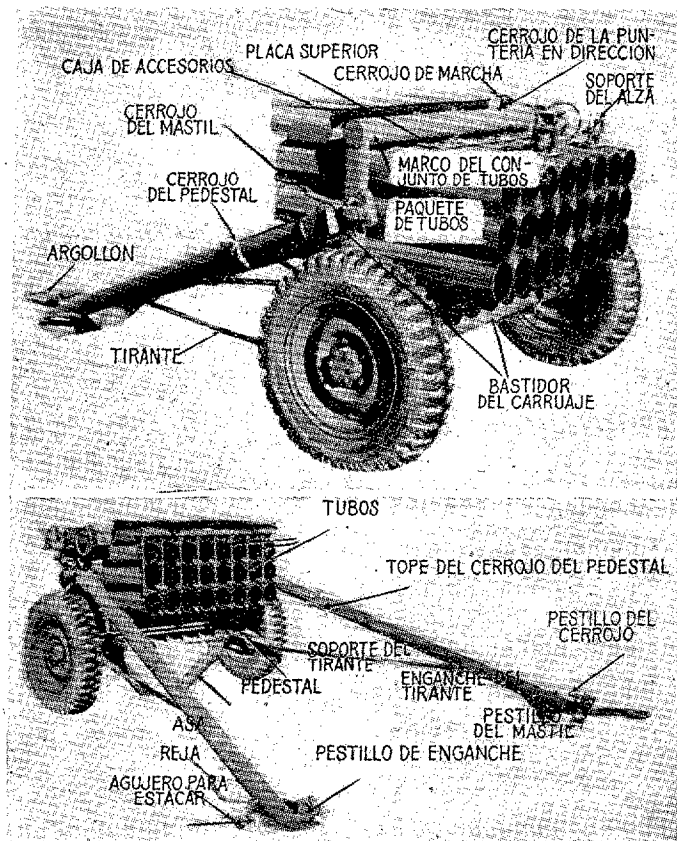
Desde el punto de vista físico, distingúense cuatro etapas en el proceso de la desecación: evaporación de marcha constante, evaporación de marcha decreciente uniforme, decreciente variable y la de equilibrio higrométrico. Cuando comienza la desecación la evaporación es constante, porque, como tiene el material mucha agua, sale ésta con rapidez a la superficie y ésta permanece mojada, de manera que es una evaporación como la de un líquido con la superficie libre. Pero llega un momento en que el producto pierde más agua que la que llega a su superficie, que se denomina "contenido crítico de humedad", comenzando entonces a formarse una costra sobre el alimento que dificulta la salida del agua, reduciéndose cada vez más la superficie húmeda. Este es el período de "superficie no saturada", en el que la evaporación va decreciendo con cierta uniformidad. Esta dificultad de la evaporación será cada vez mayor, y la evaporación decrecerá, pero irregularmente, de un modo variable, hasta que se equilibre la tensión de agua del alimento y la del aire, en cuyo momento cesa la desecación.

La temperatura, humedad, velocidad y dirección del aire deshidratado, así como el espesor del material, son las variables independientes que influyen en la velocidad del secado. Echando una ojeada a estas variables, fácilmente se comprende su influencia. En cuanto a la dirección del aire, parece que la que mejor resultado da es la de las corrientes, en circuitos paralelos a los alimentos, dispuestos en capas delgadas.—PUENTE (I. DE LA).

BIBLIOGRAFIA

- (1) FRANKLIN KIDD.—*Discovery*. Junio, 1945.—Discurso ante le Royal Society of arts. New-York.
- (2) GRANDE (F.).—*Las Vitaminas*.—Manuales I. B. Y. S. Madrid, 1942.
- (3) PUENTE (I. de la).—*Anales Soc. Esp. de Física y Química*. Madrid, 1945.
- (4) CASARES LÓPEZ (R.).—*Química de los Alimentos*. Editorial Saeta. Madrid, 1942.
- (5) HERRAIZ y ALVAREZ HERRERO.—*Revista de la Asociación Argentina de Dietología*. 1943, I, 46-48. Buenos Aires.
- (6) *Industrial and-Engineerieng Chem.*—1943, 35, 1.203-1.205. London.
- (7) PUYAL (J.) y TORRES (I.).—*La composición química de los alimentos españoles*. Anales de la S. E. de Física y Química. Enero de 1933. Madrid.
- (8) HANCE and AITLZENBERG.—*The Journal of Biologie Chem.* Oktober, 1931.

EL GRUPO DE ARTILLERIA LANZACOHETES DE CAMPAÑA



Figuras 1.^a y 2.^a

Capitán SCHONENBERG. (De la Revista "The Field Artillery".) Traducción del Comandante del C. I. A. C., PEDRO SALVADOR ELIZONDO

"Con algunas ligeras modificaciones de sus principios básicos, la táctica y técnica de la artillería de campaña se aplican también a la artillería de esta clase con proyectiles de propulsión por reacción, por lo cual resulta correcto el considerar el lanzacohetes como una pieza de artillería de tubos múltiples. El actual lanzacohetes T-66 (figuras 1.^a y 2.^a), es una pieza de artillería con 24 tubos en lugar de uno, la cual, disparada eléctricamente, puede lanzar 24 proyectiles en doce segundos. Ahora bien; si consideramos el tiempo necesario para disparar el mismo número de proyectiles por un obús de 105 ó 155 mm., o bien el número de estas piezas, necesario para dispararlos en el mismo tiempo que el lanzacohetes, nos formaremos una idea correcta de la potencia de juego de una unidad de artillería-cohete." (Nota del autor.)

ORGANIZACION DEL GRUPO DE ARTILLERIA-COHETE

El Grupo de Artillería de Campaña con propulsión cohete se compone de una P. M., una batería de P. M., tres baterías-cohete, una batería de servicios y un destacamento médico agregado al mismo.

Plana Mayor.

La P. M. del Grupo comprende el Jefe, Secciones 1.^a y 2.^a, segundo Jefe de la 2.^a Sección, 3.^a Sección, cirujano y Oficial de enlace (deberá hacerse notar la ausencia del segundo Jefe de la 3.^a Sección).

Las misiones encomendadas a los mismos son las corrientes, tal como se especifican en los manuales reglamentarios para el servicio de una Unidad análoga.

Batería de P. M.

En esta Unidad, su Jefe (Oficial de enlace y transmisiones), segundo Oficial de transmisiones, Oficial automovilista y varios Pelotones de tropa (topográfico, servicios y entretenimiento del material) tienen deberes muy semejantes a aquellos del personal análogo de la batería de P. M. de un Grupo corriente de obuses de 105 mm. La manera de operar el Centro de Dirección de Tiro (FDC) o

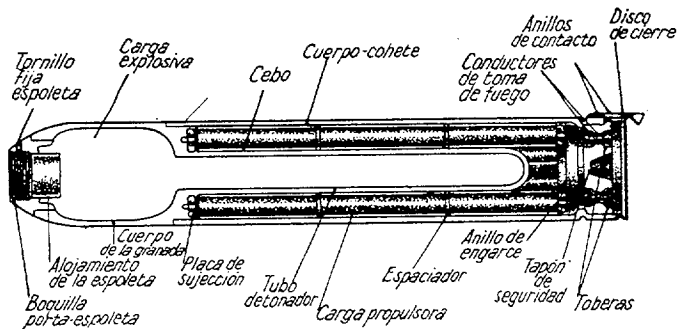


Figura 3.ª.—Corie longitudinal del proyectil-cohete reglamentario.

Puesto de Mando del Grupo de artillería-cohete es, sin embargo, similar a la del mismo organismo de la Agrupación de artillería divisionaria; por lo demás, más adelante nos volveremos a ocupar del mismo punto cuando tratemos de los procedimientos seguidos para la dirección del tiro.

También difiere esta Unidad de la análoga de obuses de 105 mm. en que incluye en su organización una Sección de ingenieros. Esta Sección, al mando de un Teniente, se compone de 30 hombres, organizados en un pelotón con tractores-rastra ("Bulldozer") y otro Pelotón de zapadores, el cual ayuda en el reconocimiento de caminos y preparación de posiciones.

Batería-cohete.

Frecuentemente, la batería-cohete actúa como Unidad independiente, en cuyo caso su Jefe, además de los deberes normales, ejercerá la función de asesor, en esta clase de armamento, del Comandante principal de Artillería.

Siendo imprescindible para el correcto empleo de la batería una precisa localización topográfica del asentamiento inicial y un continuado trabajo topográfico para llevar a cabo los cambios de posición, se comprende que el Oficial de reconocimiento, que actuará también como Oficial topográfico, inspeccione cuidadosamente los trabajos del equipo topográfico, compuesto, por lo general, de siete hombres.

Por otra parte, puesto que en la corrección del tiro no se utiliza ni el período de horquillado ni el de ajuste, no se requerirá, por lo tanto, el establecer el puesto de observación de la batería. El segundo Jefe de ésta se convertirá en Oficial de la línea de piezas que ejecutará las órdenes emanadas del Puesto de Mando de la batería.

El personal de fuego está organizado en dos Secciones que atienden, respectivamente, al servicio de seis piezas lanzacohetes, y están mandadas por un Teniente. Cada pieza de una Sección está servida por un Pelotón compuesto de un Jefe de pieza y Pelotón, un Cabo apuntador y tres artificieros o "coheteros". Durante el fuego, el apuntador carga, apunta en dirección y elevación y dispara la pieza, mientras los artificieros preparan las municiones (1).

(1) Por salirse de los límites de este trabajo, omitimos la descripción completa de la instrucción, adiestramiento en fuego, etc., que, por otra parte, puede encontrarse en la Circular sobre Instrucción, número 19, Departamento de Guerra, 25 de abril 1945, apéndice 1, Servicio de la pieza lanzacohetes T-66.

En cuanto al Jefe de Sección, dado el efecto causado por el fogonazo de culata de los múltiples tubos que constituyen cada "lanzador", se colocará a un flanco y bastante separado de las piezas; por lo cual, para mantener el control del tiro, se servirá de teléfonos EE-8, conectados en serie con cada uno de los Jefes de Pelotón.

Cada Sección tiene una Escuadra de municionamiento dotada de un camión de 2,5 toneladas (6 x 6 = seis ruedas, todas motrices) y un remolque de una tonelada, para ayudar al transporte de municiones.

Batería de servicios.

Esta batería está bajo el mando de la 4.ª Sección de la P. M., ayudada por los Oficiales automovilistas del Grupo y de la batería, el Jefe y Ayudante de transportes y el Suboficial y tropas de intendencia. Cada tren o convoy de municiones se divide en tres Pelotones, con ocho camiones de 2,5 toneladas (6 x 6) y ocho remolques de una tonelada cada uno. El Pelotón de personal del Grupo se compone de un Suboficial y cuatro soldados, y está asignado a la batería de servicios.

Material.

El lanzacohetes T-66 (figs. 1.ª y 2.ª) se compone de un conjunto de 24 tubos, dispuestos en tres capas superpuestas de ocho tubos cada una y montados sobre un carrillo mono eje, con dos mástiles laterales. Su peso aproximado es de 570 Kg., pudiendo ser remolcado, por lo tanto, por cualquier automóvil de un cuarto de tonelada o mayor. El vehículo de tracción que le está asignado orgánicamente es el camión de carga de 1,5 toneladas (6 x 6). El ángulo de elevación que puede adquirir la pieza es de cero a 800 milésimas, mientras el sector de tiro horizontal es de 150 milésimas a la derecha y a la izquierda del centro de la pieza. El mecanismo de dar fuego es el explosor para diez cebos; es decir, el pequeño generador eléctrico manual empleado en las explosiones de dinamita. Dicho mecanismo se encuentra conectado con la "caja disparadora" de la pieza por medio de un largo cable. La "caja disparadora" contiene un cuadrante, que conecta el circuito eléctrico con los diferentes tubos de una manera sucesiva. Cuando el cuadrante señala el número 24, un doble hilo conductor, flexible, de la manecilla del mecanismo de fuego, conectará el circuito al tubo número 1, disparando dicho tubo; el flexible inmediato conectará el circuito al tubo número 2, y así sucesivamente. La cadencia de fuego se regula solamente por la velocidad con que el apuntador conecta los sucesivos flexibles del mecanismo de disparo. Un apuntador bien adiestrado puede hacer 24 disparos en 12 segundos.

El proyectil-cohete M-16 (fig. 3.ª) es de 11,43 cm. de diámetro y 78,74 cm. de longitud, estando estabilizado giroscópicamente. Su alcance máximo es de unos 4.700 metros; su fragmentación y onda explosiva son casi las mismas que las de la granada de 105 mm.

No hablamos en este caso de la velocidad inicial, puesto que la máxima velocidad alcanzada por un cohete se logra en el momento en que termina la combustión del agente propulsor. La distancia recorrida por el cohete mientras se quema su carga propulsora varía con el tipo de pólvora empleada; en el caso del proyectil-cohete M-16, dicha distancia es de unos 22 metros, y la velocidad alcanzada en dicho punto de la trayectoria es de 253 m/s.

El antiguo cohete "Cuatro de Julio" (lanzado con profusión en la fiesta de la Independencia de los Estados Unidos) está estabilizado por medio de una larga varilla, y el "Bazooka", por medio de aletas. El proyectil corriente de artillería se encuentra estabilizado giroscópicamente por el movimiento de rotación alrededor de su eje longitudinal, con el que se consigue una estabilización bastante superior a la lograda con aletas. El cohete M-16 posee una estabilización del tipo giroscópico; pero, mientras en los proyectiles corrientes este giro se origina al forzar su banda de forzamiento a través del rayado del ánima de la pieza, en el caso de que se trata la mencionada rotación la producen los gases de combustión del agente propulsor que, al escapar por las toberas Venturi practicadas en la base del cohete, que tienen sus ejes ligeramente inclinados con respecto al eje longitudinal del proyectil, producen la impulsión y el giro del mismo.

La dotación normal del Grupo es de unos seis disparos por tubo distribuido como sigue:

En los 36 camiones de pieza (a 48 disp.).....	1.728
En los 6 camiones de las escuadras de municionamiento (85)	510
En los 6 remolques de las escuadras de municionamiento (35)	210
En los 24 camiones del Tren de municionamiento (85)	2.040
En los 24 remolques del id. id. (35).....	840
<i>Total</i>	5.328

Empleo táctico.

Los Grupos de Artillería-cohete de Campaña son Unidades afectas a la Reserva General de Artillería, que pueden agregarse a un Ejército, fuerzas encar-

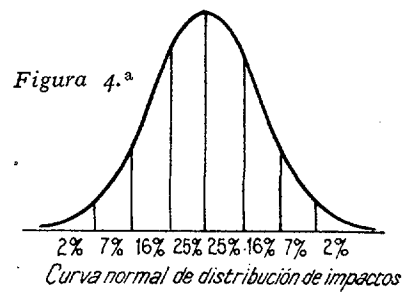
gadas de una misión especial, etc. Las Unidades de cohetes podrán también agregarse a otros escalones más inferiores, tales como Grupos o Baterías. Habitualmente se asignarán a una Jefatura de Artillería de Campaña. Tanto los trabajos topográficos referentes al área de los blancos como los de control son de la responsabilidad de la Artillería. La Unidad de cohetes solamente en casos muy particulares establecerá una base de observación de impactos, por la vista, para determinar las coordenadas de su centro de impactos.

Las Unidades de cohetes encontrarán un empleo muy eficaz cuando se utilicen para batir blancos de gran extensión que, en el caso de emplear la artillería corriente, requerirían la actuación de numerosos Grupos. Una batería-cohete de 11,43 cm. puede disparar 288 disparos en 12 segundos; es decir, que suministrará una densidad de fuego suficiente para neutralizar un área de 273 x 364 metros. Esto equivale aproximadamente a la acción de 12 Grupos de artillería ligera y mediana disparando por descargas simultáneas dos veces consecutivas. Por otra parte, a causa de la gran magnitud de sus desvíos probables, el tiro con cohetes no se empleará contra blancos individuales de pequeña magnitud o en el apoyo inmediato de las tropas.

LA ARTILLERÍA-COHETE NO SE UTILIZA COMO SUSTITUTIVO DE LA ARTILLERÍA CLÁSICA, SINO MÁS BIEN COMO SUPLEMENTO DE LA MISMA.

La experiencia de la guerra que acaba de finalizar confirma lo que decimos. Los alemanes intentaron sustituir la artillería con los aviones en picado, sustitución que alcanzó un verdadero éxito en la campaña contra los polacos y franceses. Sin embargo, cuando hicieron retroceder a los Ejércitos rusos, armados con numerosa artillería, fracasó el principio de utilizar la aviación en lugar de la artillería. Los alemanes se decidieron entonces por seguir la línea de mínima resistencia, creando una especie de artillería a base de la fabricación de proyectiles-cohete y piezas lanzacohetes. Una de estas piezas puede fabricarse más rápidamente y es más barata que una pieza de artillería. Los rusos también construyeron cohetes, pero como un suplemento y no como sustitutivo de la artillería. Últimamente, los germanos no tuvieron tiempo para enmendar sus erróneas ideas de reemplazar la artillería por aviones o cohetes.

En cuanto a la ocultación del asentamiento a la observación enemiga, deberán tomarse precauciones especiales, puesto que la combustión del agente propulsor y el chorro de fuego inicial originan una densa nube de humo y polvo sobre el área de la posición. Por lo tanto, será de gran conveniencia el empleo de medios, artificiales o no, de ocultación o simulación, tales como las desenfiladas, cortinas de humos, simulación de posiciones, etc.



Curva normal de distribución de impactos

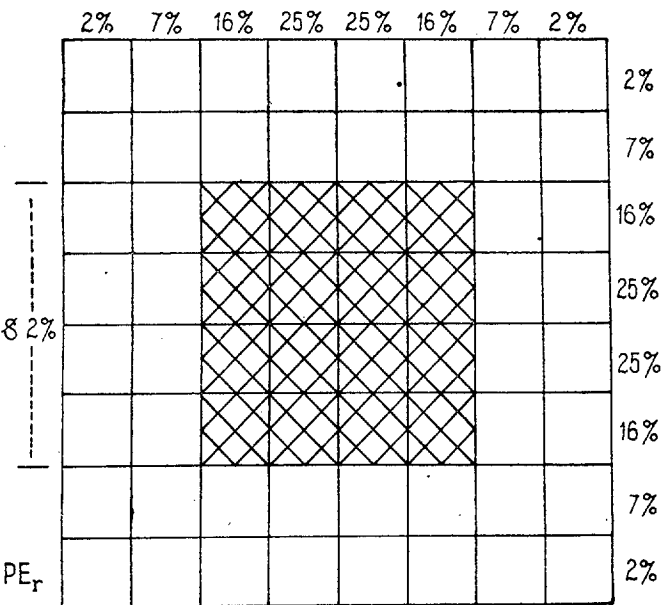


Diagrama de dispersión

Figura 5.ª—Diagrama de dispersión.

Grupo de artillería cohete S-3. Datos del blanco.

Fecha
Hora

Grupo

Orden de fuego de la unidad apoyada (1)	Orden S-3 a las baterías (1)
1. Coordenadas	1. Naturaleza
2. Dimensiones. Anchura	2. Coordenadas por Batería ..
Profundidad	A..... Altura
3. Naturaleza	B.... Altura
4. Misión	C.... Altura
5. Hora de abrir el fuego	3. Unidades en fuego..
6. Duración del fuego	4. Nº de salvas
7. Munición y espoleta	5. Munición y espoleta
8. Concentración Nº	6. Frente a batir
	7. Escalonamiento en alcance
	8. Hora de abrir el fuego
	9. Nº de la concentración.

(1) - Si el tamaño y la naturaleza del blanco es tal que pueda ser batido con eficacia, por una sola batería, se repetirá meramente a la misma orden de fuego dada por la unidad apoyada. Pero si se necesitan dos o más baterías, la S-3 del Grupo prepara y envía la orden S-3 a las baterías.

Instrucciones para el tiro.

Los trabajos topográficos, así como la puntería directa e indirecta, se efectúan de la misma manera que en la artillería clásica de campaña. Se establece la pieza base, se jalona la línea de orientación o referencia y se determinan los ángulos de deriva, apuntándose las restantes piezas por puntería recíproca, utilizando sus respectivos goniómetros.

Ya hemos mencionado anteriormente que los desvíos probables son demasiado grandes para permitir el ajuste del tiro sobre un blanco de pequeña magnitud, con el objeto de determinar las necesarias correcciones. Por otra parte, también se pueden conseguir los mismos resultados registrando el centro de impactos sin tener en cuenta la magnitud de los desvíos probables. Nosotros utilizamos un centro de impactos deducido de ocho disparos del cohete. Se eligieron ocho disparos para aumentar la probabilidad de que el centro de impactos determinado por ellos quede a una distancia del verdadero inferior a un desvío probable, tanto en alcance como en dirección; en el caso de ocho disparos, la probabilidad de que esto suceda es de 0,999985.

Es una creencia muy extendida la de que el tiro de cohetes es muy variable e impreciso, lo cual constituye una reacción normal ante el hecho de la gran magnitud de sus desvíos probables. Matemáticamente hablando, sin embargo, el lanzacohetes es tan preciso como un obús. En efecto, cuando puede predecirse el diagrama de dispersión de un determinado tipo de proyectil, de acuerdo con las fórmulas clásicas de la distribución de impactos, entonces se dice que el fuego con tal clase de proyectil es preciso. El diagrama de dispersión de los proyectiles-cohete es geoméricamente el mismo que el de cualquier proyectil de artillería, si bien su tamaño es considerablemente mayor. Cuando se trata de proyectiles-cohete estabilizados con aletas, cualquier irregularidad en las mismas, tal como la debida a que una se encuentre floja, doblada, rota o que falte, ocasionará tal inestabilidad que será imposible predecir dónde se producirá el impacto, es decir, que se producirá un disparo anormal. Las mencionadas causas de error, evidentemente, quedan eliminadas al sustituir por el sistema giroscópico la referida estabilización. Por otra parte, la acción de un intenso viento transversal sobre un cohete con

Figura 6.ª—Modelo de impreso para registrar las órdenes de fuego a las baterías.

aletas origina efectos dignos de tenerse en cuenta: puesto que la superficie plana de las aletas ofrece más resistencia al aire que la superficie curva de las granadas y la parte posterior del proyectil, que lleva las aletas, será empujada por el viento, haciendo que la ojiva del mismo se desvíe hacia el lado de donde el viento proviene.

Excepción hecha de la derivación, valor de la horquilla que corrige dos zonas del 50 por 100 y desvíos probables, los datos de la tabla de tiro para el proyectil-cohete M-16 son muy aproximados a los de la granada de alto explosivo M-1 del obús de 105 mm., disparada con la carga número 3. Por ejemplo, tomando los datos de ambas a la distancia de 3.185 metros, tendremos:

	Ángulo de aletación	Horquilla de dos zonas, 50 % ..	Duración de la trayectoria ..	Error probable en alcance	Error probable en dirección	Derivación
Obús de 105 mm.	336 ⁰⁰	13 ⁰⁰	15,4''	22,75 m.	0,91 m.	5 ⁰⁰
Cohete M-16....	331 ⁰⁰	37 ⁰⁰	15,1''	74,60 m.	41 m.	11 ⁰⁰

Ya hemos mencionado la dificultad de llevar a cabo un ajuste del tiro con precisión. Esta dificultad proviene de la relativa incapacidad para asegurar disparos en la línea de observación que sean utilizables para la corrección en alcance. El ajuste en elevación puede conseguirse de la misma manera que para una pieza de la artillería corriente (utilizando el ángulo que corrige dos zonas del 50 por 100 como unidad de variación del alcance). Consideremos las probabilidades de dos disparos sobre la línea de observación, ambos aptos para la corrección en alcance, comparando el proyectil del obús de 105 mm., disparado con la carga número 3, y el proyectil-cohete M-16, a la distancia de 3.185 metros, utilizando el método de observación axial. Antes de todo, definiremos como disparo útil sobre la línea de observación aquel que no se aleje más de nueve metros de dicha línea, pues la producción de humo y polvo suele ser lo suficientemente densa para dar un sentido de apreciación de unos nueve metros a la derecha e izquierda del punto del impacto. La probabilidad empírica de que uno de tales disparos sea seguido por un segundo es de 0,98 para el obús de 105 mm. y de 0,01 solamente para el cohete M-16. Es verdad que dichas probabilidades pueden ser incrementadas por las circunstancias del terreno; pero también pueden ser disminuidas cuando se emplee la observación lateral.

Para la ejecución del fuego no son aplicables todos los métodos que se definen en el Reglamento del Servicio de Campaña (FM 6-40), por lo cual solamente se retienen en la práctica los tres siguientes: fuego por descargas de todas las piezas simultáneamente, fuego por descargas de todas las piezas sucesivamente y fuego por piezas. Las voces de mando son las reglamentarias, con la única excepción de que deberá anunciarse siempre el número de disparos que hayan de efectuarse. Así, por ejemplo, la voz de mando "Sección derecha, 24 disparos" deberá interpretarse como que la primera pieza

haga 24 disparos en fuego rápido, e inmediatamente después de acabar los haga la segunda, y así sucesivamente.

En el caso de que no se trate de un fuego rápido, habrá que anunciar la cadencia de fuego en cada pieza. En el tiro por salvas (fuego por descargas de todas las piezas sucesivamente), habrá que fijar el intervalo de fuego entre pieza y pieza, si éste difiere del reglamentario de dos segundos. Todo ello permite cierta flexibilidad en el fuego, y en una situación en que un fuego denso deba ser continuado por un fuego sostenido podremos emplear una Sección en disparar por descargas de un cierto número de disparos, y a continuación otra en fuego de salvas con determinada cadencia.

La voz de "en alarma" o "listos" (riple), que, utilizada correctamente, sirve para avisar a los sirvientes de las piezas, se ha empleado más libremente cuando se trata del mando de baterías-cohetes. Si durante el planeamiento de un fuego se decide gastar 96 disparos por cada pieza-cohete se dará, por ejemplo, la siguiente voz de mando: "preparar cuatro cargas completas por pieza (riple), con granada de alto explosivo con espoleta X". Es decir, que en este caso el término "riple" significa una carga completa de pieza-cohete, pero sin indicar un método o tipo especial de fuego.

Ejecución del tiro.

Los blancos elegidos para ser batidos por baterías-cohetes han de ser superficiales, tales como una posición de resistencia, tropas avanzando al descubierto, tropas en sus bases de concentración o de partida, concentraciones de vehículos ligeramente acorazados, grupos de edificaciones, etc.

Cuando se trata de obuses y cañones, al determinar la repartición del tiro en alcance y dirección, se considera que la anchura eficaz es la del haz de trayectorias, más la anchura eficaz de la explosión del proyectil, y para escalonamiento en profundidad se toma el que corrige 91 metros (1). Esta manera de proceder resulta correcta, puesto que el desvío probable en dirección es muy pequeño y la suma de cuatro desvíos probables en alcance es una cantidad muy próxima a los 91 metros para la mayor parte de las granadas de artillería. Cuando se trata de cohetes, sin embargo, el desvío probable en dirección es de masiado grande para que deje de tomarse en consideración; por otra parte, y puesto que cuatro desvíos probables en alcance exceden bastante de los 91 metros, la unidad de escalonamiento en profundidad deberá ser el ángulo que corrige dos zonas del 50

por 100, es decir, la suma de cuatro desvíos probables en sentido longitudinal.

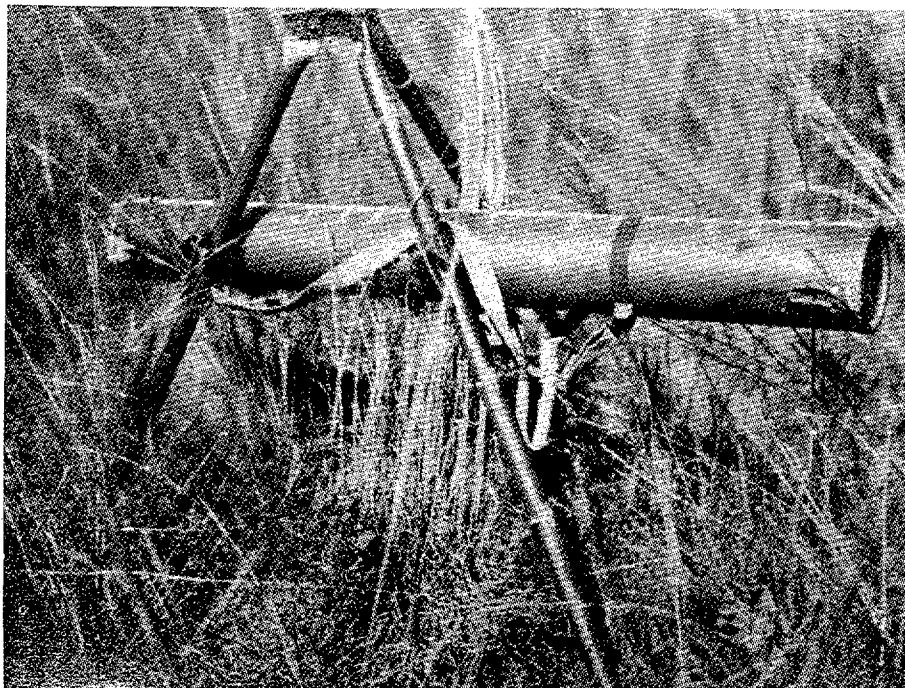
Ahora bien; antes de entrar de lleno en el problema que nos ocupa permitásenos retrotraernos a la exposición de la curva normal de distribución de impactos, familiar, por lo demás, a todos los artilleros (fig. 4.^a).

Recordando también que debemos considerar ambas dispersiones en alcance y dirección, reproducimos en la figura 5.^a el modelo de diagrama de dispersión.

Suponiendo primero que solamente en las zonas del 25 por 100 y 16 por 100 existe suficiente densidad de disparos para conseguir efectos de neutralización, tendremos que en dichas áreas caerán el 2. $(0,25 + 0,16) \times 2. (0,25 + 0,16) = 0,82 \times 0,82 = 0,67$; es decir, dos tercios aproximadamente de las municiones disparadas. Si suponemos a continuación que para neutralizar un área de 91 x 91 metros se requieren 16 proyectiles (la misma cantidad que para el obús de 105 mm.), para neutralizar el área sombreada, que suponemos es la de 91 x 91, se necesitará disparar 24 proyectiles, es decir, la mitad más de 16, para que estos últimos formen los dos tercios eficaces.

Ahora bien; puesto que la pieza lanzacohetes T-66 de que se trata tiene 24 tubos, el problema de determinar el número de piezas requeridas para neutralizar un blanco superficial es bastante sencillo. Bastará saber el número de cuadrados de 91 metros de lado contenidos en dicha área, y éste será el número de tubos requeridos. Un área de 364 x 273 metros requerirá 12 piezas lanzacohetes; otra área de 546 x 546 metros requerirá 36 piezas, etc. Por otra parte, el mayor rendimiento en el empleo del personal y armamento se obtendrá cuando la pieza se dispare a su plena capacidad de 24 proyectiles.

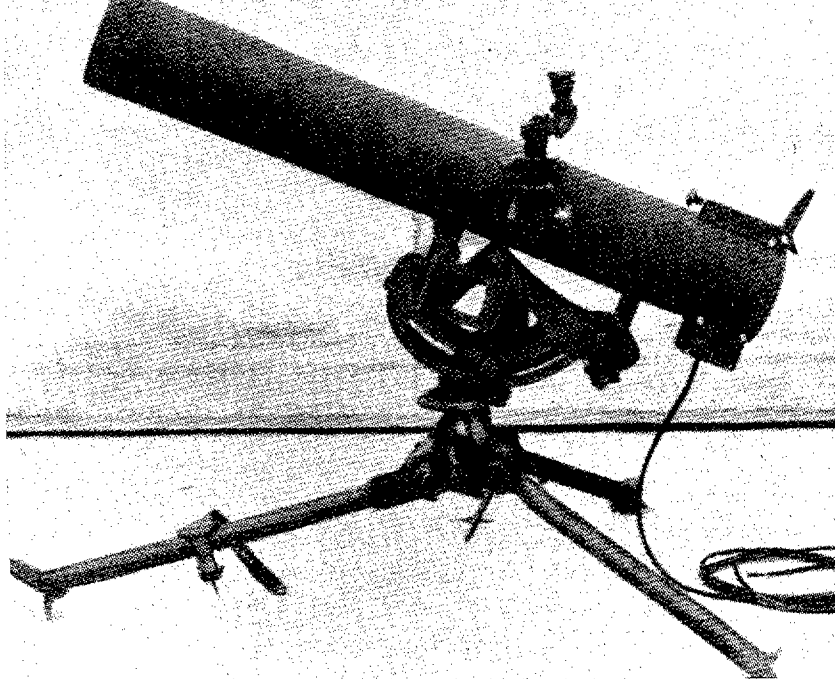
Al determinar la anchura del haz de trayectorias debemos tener en cuenta que, en realidad, obtendremos una cobertura eficaz en una superficie de anchura igual a la del haz de trayectorias del Grupo, más cuatro desvíos probables en dirección (zonas de 25 por 100 y 16 por 100 a la derecha de la pri-



(1) En el original dice 100 yardas, número que hemos transcrito en metros porque, como veremos más adelante, decide el de 16 proyectiles para neutralización.

Figura 7. ^a—Lanzacohetes M-12, del ejército de Tierra. El tubo dispara proyectil M-8.

Figura 8.^a—Lanzacohetes de Marina compuesto de un tubo de 12,70 cm. y el tripode de la ametralladora de 7,62 mm.



mera pieza y a la izquierda de la sexta pieza). Por lo tanto, para determinar dicha anchura se tomará la dimensión transversal del blanco y se le restarán cuatro desvíos probables en dirección (correspondientes al ángulo de elevación de que se trate), redondeándose el resultado al múltiplo de 91 metros, más inmediato.

Ejemplo:

Anchura del blanco.....	364 m.
Angulo de elevación para batirlo..	40°00
Magnitud del desvío probable en alcance	48 m.
364 — (48 × 4).....	172 m.
Anchura del haz de trayectorias o frente a batir.....	182 m.

Una vez conocida la anchura del haz, el escalonamiento en dirección se obtiene de la manera corriente, para abrir o cerrar el tiro, según sea la base formada por la línea de piezas.

Cuando se tira con un alza determinada obtenemos un agrupamiento eficaz, como se muestra en la figura 5.^a, en una profundidad de cuatro desvíos probables en alcance. Cualquier diferencia que exista entre esta profundidad y la profundidad del blanco deberá ser batida con un escalonamiento de alzas (una zona o dos zonas). Para determinar el escalonamiento de alzas restaremos de la profundidad del blanco el valor de cuatro desvíos probables en alcance, y el resultado se dividirá por el valor de uno de tales desvíos, redondeando al múltiplo de dos más inmediato. Si la cantidad obtenida es cero, subsistirá el tiro de alza única; si es 2, se utilizarán saltos de una zona; si es 4, se utilizarán saltos de dos zonas. El escalonamiento en alcance no deberá exceder de dos zonas.

Ejemplo:

Profundidad del blanco.....	364 m.
Angulo de elevación para batirlo.....	44°00
Magnitud de cuatro desvíos probables en alcance...	237 m.
364 — 237	127 m.
127 dividido por: $(59 = \frac{237}{4})$	2
Escalonamiento en alcance.....	1 zona.

La profundidad total de la zona batida será seis desvíos probables en alcance, ó 354 metros.

Veamos, pues, el planteamiento total del problema:

Situación:

Blanco: Bosques utilizados como zona de concentración.
Dimensiones: 546 m. de anchura por 364 m. de profundidad.
Alza correspondiente al centro del blanco: 37°00.

Datos que se buscan:

Número de piezas-cohete necesarias.
Anchura del haz de trayectorias.
Escalonamiento en profundidad.

Una solución:

Número de lanzacohetes requeridos: 24 (dos baterías).	
Anchura del haz de trayectorias que decide el escalonamiento en dirección.....	364 m.
546 — (4ed = 182) = 364.	
Escalonamiento en profundidad.....	1 zona.
364 — (4eh = 273) = 91, 91 : 68 = 1,3, que se redondeará a 2, y, por consiguiente, el escalonamiento en profundidad será de 1 zona.	

Confirmando lo que ya hemos expuesto anteriormente, si la amplitud o profundidad de un blanco superficial es sensiblemente inferior a cuatro desvíos probables, el tiro será mucho más eficaz si se lleva a cabo por medio de cañones u obuses.

Dirección del tiro.

Para dirigir el fuego de una batería-cohete se siguen los mismos principios y procedimientos explicados en los Reglamentos de Campaña con pequeñas modificaciones. Si en el Puesto de dirección de tiro de la batería se emplea la combinación de un solo operador de control en alcance y dirección, después de dar la orden ejecutiva, el calculador puede dar la alerta a la Sección, comunicando los datos para que preparen granada y espoleta. Después se dan los datos del operador del control horizontal; es decir, deriva de la pieza base, escalonamientos de deriva para las demás piezas, método de fuego y número de disparos. Las piezas no pueden apuntarse en elevación hasta que se hayan cargado todos los proyectiles. Durante el tiempo empleado en la carga el operador del control en dirección y elevación dispone de suficiente tiempo para calcular el ángulo de situación. Con esta disposición, evidentemente que se ahorra un sirviente en el Puesto de dirección de fuego; pero, en cambio, se pierde la ventaja de la duplicidad en el registro de datos.

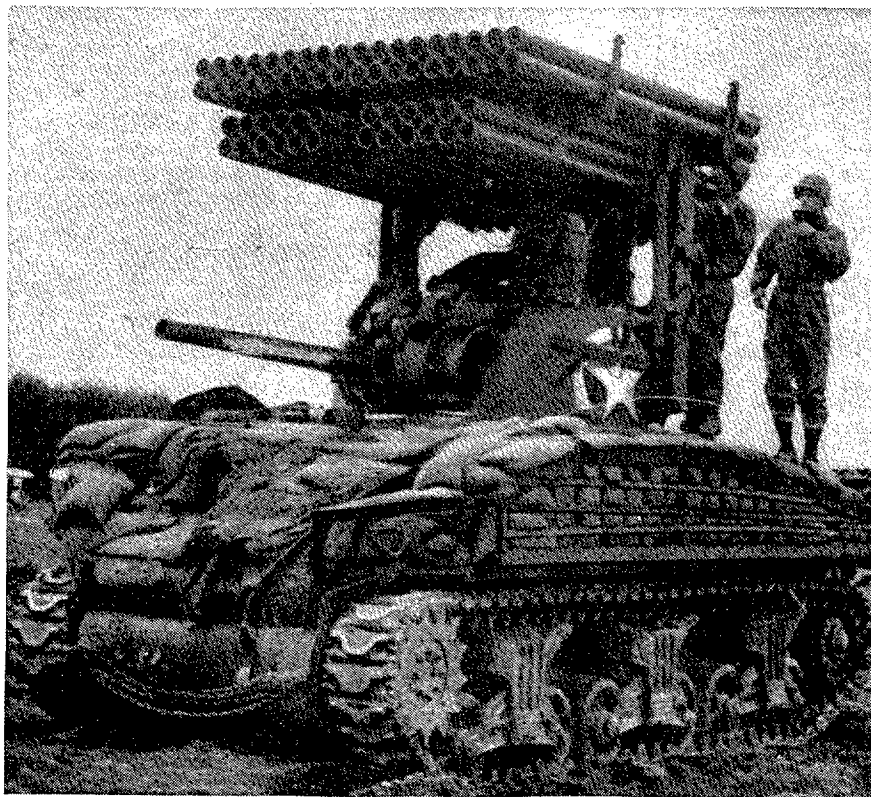


Figura 9.^a—Un tanque Sherman con bastidor lanzacohetes.

Se enviarán desde la batería al Grupo superponibles transparentes con las posibilidades de tiro. En vista de la potencia de fuego de cada Sección, se anotarán en el canevas del Grupo las posibilidades de fuego de todas las Secciones. Para evitar equivocaciones se utiliza el color rojo para el plan de la batería *A*, el negro para el de la *B* y el azul para el de la *C*. Las posibilidades de tiro de las Secciones se diferenciarán utilizando líneas llenas para la primera Sección y de puntos para la segunda.

Al asignar misiones a las Unidades de piezas lanzacohetes, la Jefatura de Artillería dará la situación, dimensiones, naturaleza, hora de comenzar el fuego y número de concentraciones. Si la misión, duración del fuego y munición no están claras, o no son las corrientes, habrá que hacer una mención especial de las mismas en el orden de fuego. En la

figura 6.^a se indica un modelo de impreso para la Sección de Operaciones de la P. M. del Grupo, que sirve para registrar las órdenes de fuego y preparar su propia orden de fuego a las baterías. Muchos de los datos de la orden mencionada serán el resultado de decisiones adoptadas en concordancia con las normas ya citadas sobre la ejecución de los tiros.

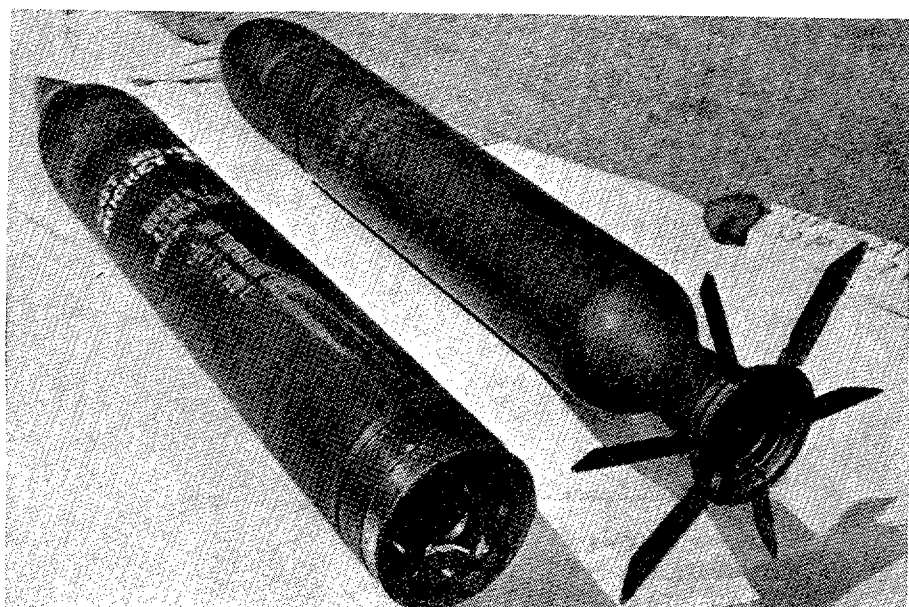
Si la escala de correcciones de deriva se construyese en forma de línea que indicase cada uno de los cambios de derivación, resultaría un abanico de derivas y alcances más bien excesivamente recargado. Las correcciones de deriva se señalarán, por consiguiente, a intervalos de 500 metros por encima y debajo del punto que da la referencia del alcance. Para las correcciones de deriva correspondientes a distancias intermedias se emplearán las interpolaciones.

Publicaciones oficiales referentes a las Unidades cohete.

Circular de entrenamiento número 19 del Departamento de la Guerra, 25 de abril de 1945.

Descripción técnica TB 9X-98 del lanzacohetes de 11,43 centímetros T-66.

Figura 10.—Los proyectiles cohete M-16 y M-8, estabilizados giroscópicamente y por aletas, respectivamente, de izquierda a derecha.



Descripción técnica TB ORD 236 de los proyectiles-cohetes T-38E3 y T-39E3. (Estos proyectiles se han declarado reglamentarios y se les conoce actualmente por la notación "proyectil de servicio M-16" y "proyectil de prácticas M-17".)

Manual técnico TM 9-393 de los proyectiles-cohetes de 11,43 cm., de 4 de octubre de 1943.

Manual AGF de ensayos con el Grupo de lanzacohetes (prueba).

Futuro de los cohetes.

De los comentarios expuestos se deduce que, desde el punto de vista de las fuerzas terrestres, el empleo táctico de los cohetes se encuentra limitado por la gran magnitud de sus desvíos probables, sus pequeños alcances, reducido calibre y relativa incapacidad para ocultar el asentamiento. Una vez que el agente propulsor se ha quemado completamente,

la marcha del proyectil en el aire es análoga a la de las granadas de artillería corriente. La mayor magnitud de los desvíos probables es el resultado de las reacciones producidas durante la parte de la trayectoria en que dura la mencionada combustión. Un tubo lanzador que tuviera la misma longitud que el mencionado trayecto mejoraría bastante la precisión del tiro; pero resulta absurdo pensar en tubos lanzadores de 30 a 90 metros de largo. Por todo ello, uno de los problemas que se plantean para el futuro es el estudio científico de las condiciones que originan esta mayor dispersión y medios de corregirla. En cuanto al tema de los mayores alcances y calibres es de latente actualidad. En definitiva, mientras que todos estos problemas no se hayan resuelto de una manera definitiva, el lanzacohetes no habrá adquirido carta de naturaleza entre los cañones y obuses.

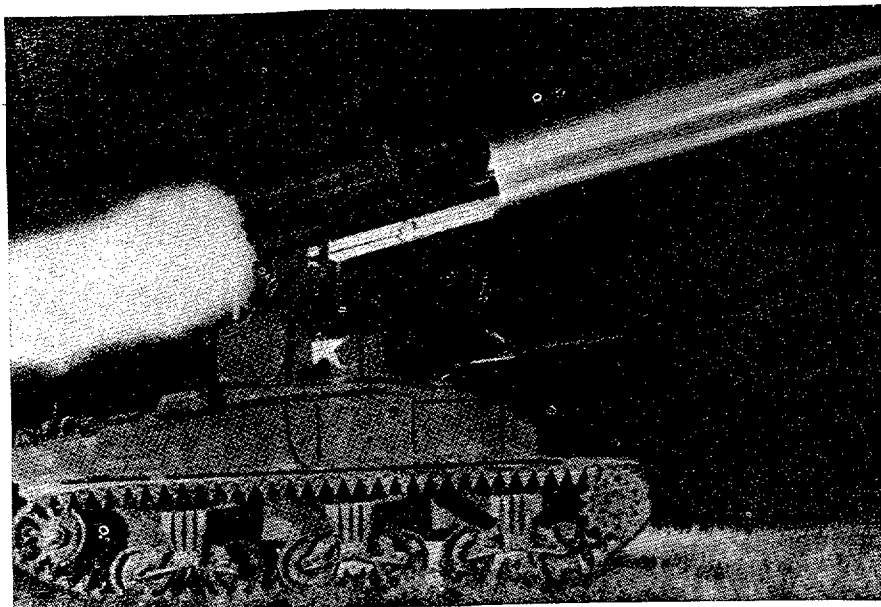


Figura 11.—Lanzacohetes T-34, montado sobre un carro de combate, disparando de noche.

Comandante Médico JOSÉ
APARICIO, del Ejército
del Aire.



Los enfermos y heridos por las Rutas del Aire

DESDE el instante mismo de la aparición del avión en las batallas se pensó en aplicar sus enormes posibilidades a los fines sanitarios.

Están recientes en el recuerdo de todos los ensayos hechos en nuestra guerra de Marruecos y por los franceses en sus campañas de Siria y zona del Protectorado marroquí, así como los efectuados por los ingleses en su mandato de Palestina, encaminados a sacar el mayor partido posible del aeroplano en el transporte de bajas a distancias desusadas. Se llegó ya entonces a la conclusión de que esta evacuación de bajas resolvía de manera afortunada problemas de índole sanitaria que, en los tiempos a que nos referimos, parecían insolubles.

No sólo razones de índole médica, que son las que nos van a preocupar en líneas posteriores, han dado tanta importancia a este transporte; otras, producto del progreso de la técnica aeronáutica, la velocidad y autonomía de los aeroplanos y el aumento del confort y la seguridad, han contribuido a ello. Razones de tipo militar, como la velocidad del transporte, su seguridad, la fácil distribución por las anchas superficies de la retaguardia, han ayudado a la Aviación sanitaria a llegar a un primerísimo plano de actualidad en los medios sanitarios de los ejércitos.

Pero resulta también que las invasiones verticales y las grandes acciones de penetración del Arma blindada hacen indispensable su ayuda permanente.

La Aviación sanitaria, en estos casos, juega papel absoluto, y sin ella habría que renunciar a la evacuación de las bajas que la batalla produce. Esto nos obliga a aceptar como exclusiva modalidad de empleo—sin posible sustitución en ciertas y determinadas circunstancias—a los elementos de transporte de la Sanidad de Aire. Frente a este imperativo, no se puede hablar de

conveniencia o inconveniencias; aquí no cabe otra solución que ajustarse a la más viable, y ésta la constituye de modo exclusivo la vía aérea.

Vamos a procurar, por estas causas mencionadas, poner en su justo medio las ventajas e inconvenientes del transporte por el aire de masas de tarados, tanto por los efectos de las armas como por las enfermedades.

Tenemos que reconocer *a priori* que las bases estadísticas en que nos pudiéramos apoyar nos han de conducir fatalmente a error. Las estadísticas nos hablan de pilotos y tripulantes, material humano entrenado y seleccionado previamente y expuesto a la vez a trastornos a que jamás un pasajero se ha de ver sometido. No es este el caso del pasajero eventual, cuyo embarque sólo atiende a consideraciones de fuerza mayor. Por otra parte, bueno sería decir que los transportes aéreos de las bajas por enfermedades y de guerra siempre se harán dentro de normas de bonanza para la travesía. En pocas ocasiones se verá a los pilotos de los aviones sanitarios remontar los 4.000 metros de altura, cota en que generalmente aparecen los trastornos provocados por la alteración cualitativa del oxígeno y disminución de la presión atmosférica. Excepto en los casos en que haya que salvar obstáculos naturales de altas cordilleras, de tormentas que hagan penosa la navegación aérea, o por tener que estar condicionada ésta a determinadas alturas por la persistente presencia de la caza enemiga, la altura en que vuelen los aparatos sanitarios será siempre la correcta para no ocasionar los trastornos, que, no obstante estas explicaciones, vamos a exponer a continuación.

Mas es necesario decir antes que frente a los posibles inconvenientes que pudiera haber, existen grandes beneficios.

Insistiremos sobre la rapidez. En efecto, la Aviación

sanitaria, por la velocidad de su transporte, acorta los términos de espera en las intervenciones, tanto de tipo médico como quirúrgico. Y esto constituye un excelente paso en la conjugación de la táctica con la clínica. Hay otras ventajas derivadas de esta velocidad y de su autonomía, que interesan más a los mandos médico-militares, y son los que se refieren a la distribución de los contingentes evacuados y su recuperación.

Y como son estos factores valores absolutos en las necesidades generales de toda guerra moderna, por el signo relámpago de nuestra Era, se ha de exigir de los servicios el mismo ritmo acelerado que no desentone de la rapidez que caracteriza los acontecimientos actuales.

Para centrar definitivamente los propósitos del presente estudio, y una vez que hayamos hecho la crítica de lo que nos proponemos, es nuestro deseo principal el hacer sobresalir las ventajas del transporte aéreo para los heridos y enfermos, tanto en la guerra como en la paz, y a lo largo de nuestro comentario haremos siempre hincapié en el fin que perseguimos: hacer resaltar el empleo de la Aviación sanitaria como medio indiscutible resolutivo del gran problema que en todas las épocas ha constituido la evacuación de bajas en el frente y profundidad de toda clase de batallas.

* * *

Varios factores influyen en los que pudiéramos llamar inconvenientes. Unos dependen de la atmósfera, y directamente bien poco podemos luchar contra ellos; los otros son tributarios del avión propiamente tal, y su desaparición está a merced del progreso de la técnica aeronáutica.

Veamos cómo se comportan las cosas en el aire.

Los atmosféricos siguen siendo, por su acción sobre el organismo, factores inmutables en las alteraciones del fisiologismo humano. Son éstos la disminución de la tensión del oxígeno en el aire y el descenso de la presión atmosférica en relación directa con la ascensión. Artificialmente sólo podemos escapar a esta influencia fatal de la falta de fijación del gas, que preside todas nuestras combustiones orgánicas, y a la disminución de la presión atmosférica (caso tan grave como la anterior circunstancia), por medio del entrenamiento previo (de escaso rendimiento y más aplicable al caso de los escaladores de montañas) y del ambiente artificial de oxígeno respirable a tensiones ordinarias. La entrada en el campo de batalla de las llamadas "fortalezas y superfortalezas volantes", que efectúan sus misiones militares de bombardeo desde zonas casi estratosféricas en que sus pilotos y tripulantes cumplen su cometido bajo la acción de atmósferas artificiales de oxígeno a presión o por regeneración sugieren la idea de construir aparatos con fines sanitarios para determinados servicios. La cabina destinada a recibir las camillas portadoras de heridos o enfermos podría construirse a propósito para someterse al ambiente artificial atmosférico, a manera de gran cámara, por completo ajena al enrarecimiento exterior. Con esta clase de aviones sanitarios transportaríamos el pequeño número de bajas que pudieran estar proscritas de la evacuación aérea, y con ello daríamos un gran paso hacia la solución total del problema.

De un modo general, el aparato circulatorio responde siempre con un aumento del poder contráctil del corazón, y a la larga ha de abocar irremisiblemente en una hiper-

trofia de las paredes de la musculatura ventricular, en especial la derecha, siempre y cuando que se esté sometido con cierta persistencia a la carencia de oxígeno. Como modificaciones del soma celular se citan una degeneración hialina y alteraciones de la coloración normal de los núcleos celulares de la musculatura del corazón.

Pero, insistimos, para que esto ocurra, es decir, para que se presenten anomalías en la anatomía cardíaca que vayan más tarde a originar disfuncionalismos crónicos e irremediables que puedan poner en peligro la vida del individuo, es necesario que las ascensiones sean a gran altura, y que resulten persistentes (la rapidez en la ascensión acelera la presentación de síntomas cardíacos), circunstancias por las que no han de pasar jamás los sujetos transportados por vía aérea en calidad de enfermos o heridos.

Además de estas modificaciones del corazón citadas, se presentan con anterioridad notoria alteraciones en el funcionalismo cardíaco de carácter puramente alternante, en especial en lo que atañe al ritmo: se trata de una taquicardia sobre la que no están de acuerdo los investigadores en señalar la causa. Para unos, es producto de la disminución de la misma presión barométrica; otros opinan que la excitación de la función del tiroides es la causa del aumento del número de las pulsaciones. Si que es interesante reseñar aquí que la taquicardia se presenta como típico fenómeno emocional, ya que los pilotos encargados de transportar la nave presentan mayor número de pulsaciones que los pasajeros del mismo aparato. En esta ocasión, como en otras muchas más, vamos a parar al hecho de que de las emociones del piloto es raro que participen los tripulantes o los pasajeros, por la única razón que de lo sensacional que pueda haber en el vuelo el único participante es la mente racional del piloto, en el que se acumulan una serie de emociones que nadie más va a percibir. Es éste un detalle interesante de retener para desechar posibles contraindicaciones atribuibles a las emociones del viaje.

Completan los trastornos del aparato circulatorio las alteraciones en la presión arterial. Se puede decir que no hay reglas constantes en lo que se refiere a reacciones hipertensivas e hipotensivas. Parece ser que la edad y la poca tensión de oxígeno y presión atmosférica son las principales causantes de estas alteraciones, en muchos casos paradójicas, ya que en un mismo individuo y ante causas semejantes el aparato vascular responde de forma dispar e imprevista. Aquí será bueno recordar algo de lo dicho últimamente, y es que en los actos consecutivos a factores emocionales no se pueden atribuir los fenómenos resultantes a normas dependientes de una sistemática para la respuesta, sino que hay que dejar un amplio margen a la réplica genuina y típica de la personalidad.

De todas formas, aun ante esta paradójica manera de responder el organismo por medio de su aparato vascular, y a pesar de ser las grandes alturas el origen sistemático del colapso consecutivo a un período marcado de hipotensión, no podemos admitir el hecho como causante de contraindicación médica en el transporte sanitario, cuando el enfermo o el herido ha de ir durante su traslado ajeno en absoluto a las incidencias del vuelo y sin que participe para nada la emoción, factor al que, como se ve, damos un valor extraordinario. Bueno y conveniente será decir, en relación con esto que apuntamos, que todos los trastornos que se *escapan* a la medición por los aparatos de exploración de que en clínica aeronáutica

disponemos, se pueden catalogar como hechos dependientes de la personalidad. Que si el carácter imprime en lo externo lo que se llama *genio y figura*, en el fuero interno este carácter, o conjunto de la personalidad, acondiciona las respuestas del organismo ante los constantes estímulos extraños. Y las reacciones del conjunto individual, pueden estar sometidas a fluctuaciones y respuestas distintas, aun reconociendo los mismos orígenes por estar adaptado circunstancialmente a propósito con ellas el aparato disparador. A este aparato disparador se le llama en Medicina aparato neuroincretor y es el generador de nuestras actitudes y de nuestra euforia, de nuestra excitación y de nuestro enervamiento, y su tónica media nos da la medida del estilo, que no es, ni más ni menos, que la proyección de nuestra personalidad.

Las alteraciones señaladas para los sujetos normales guardan en su intensidad una relativa relación proporcional cuando obran sobre individuos tarados, bien de forma transitoria (caso de los heridos y afectados de enfermedades agudas) o permanente. Los trastornos enumerados se presentan con mucha mayor facilidad en esta clase de individuos previamente tarados que en los que gozan de una perfecta salud.

Desviados un poco del tema, volvamos al conjunto: corazón, vasos y pulmones.

Los trastornos de ritmo que se presentan en los tarados del aparato respiratorio a partir de la zona de los 4.000 metros (por bajo de la cual son compatibles los estados patológicos pulmonares con el transporte aéreo), no lo son por disminución exclusiva del campo respiratorio (el organismo trata por todos los medios posibles a su alcance de sacar el mayor partido posible de la capacidad vital respiratoria del individuo), sino por disminución alarmante de la tensión de oxígeno, aunque para ello busque a su vez la naturaleza artificiosos para hacer más fijable la molécula. El colapso respiratorio de las grandes alturas puede sobrevenir precisamente por la capacidad de adaptación del organismo a hacer más bajas las tensiones del anhídrido carbónico, y, aunque de rechazo, se hace más fijable el oxígeno, como está disminuido el gas excitante por excelencia de los centros nerviosos bulbares de la función respiratoria, puede presentarse por efecto de esta acapnia la parálisis de la respiración, con sus fatales consecuencias.

Esto, repetimos, se efectúa a alturas superiores a 7.000 metros, "zona crítica mortal", como término general, por lo tanto, en circunstancias extrañas a una evacuación aérea.

Comentado el conjunto corazón, vasos y pulmones, nos encontramos con un número respetable de enfermedades que, si nos dejamos llevar literalmente de sus efectos, pueden constituir serias contraindicaciones a primera vista, y que, en cambio, un ligero comentario sobre ellas nos permite colocarnos en un plano de ecuanimidad para la clasificación.

En efecto, gran número de enfermedades cardiovasculares y del pulmón pueden constituir contraindicaciones en el transporte aéreo, y resulta efectivamente cierto que el médico clasificador de un aeródromo de partida o de tránsito tendrá que tener siempre presentes las medidas aplicables en cada circunstancia y cada caso.

Evacuar bajas dentro de la demarcación de Ejércitos en operaciones será más difícil que hacerlo en las lejanas regiones de la retaguardia de un país. Este hecho por sí solo implica una simplificación de las normas cla-

sificadoras, pues eliminado el peligro de un ataque enemigo, y con ello la casi seguridad de volar a escasa altura, y fuera, desde luego, de la zona que podemos considerar como prohibitiva, es decir, inferior a los 4.000 metros, podemos ser menos severos en el régimen de evaluaciones.

El no tener que salvar escollos, tales como grandes cordilleras que nos obliguen a remontar zonas libres de seguridad superiores a los metros citados, será, a su vez, motivo que favorezca el criterio clasificador. Lo hará, en cambio más difícil la probabilidad de tener que volar a grandes alturas, como consecuencia de tormentas no previstas en los partes meteorológicos. Pero esto es prácticamente casi imposible, dicho sea en honor a la observación de los meteorólogos, y no constituirá seria razón de peso en el criterio que habrá de seguir el Oficial Médico clasificador.

Organizar una evacuación en circunstancias que obliguen al Mando a adoptar medidas de seguridad y protección para la propia aviación sanitaria (no olvidemos que los aparatos de transporte se usan al regreso a sus bases, en determinadas circunstancias, con fines sanitarios) ha de estar más erizada de inconvenientes.

Como consecuencia de todo ello, el Médico del Ejército del Aire de enlace de las grandes Unidades de Tierra, clasificador absoluto de las bajas que lleguen a estos puestos volantes, como los propios Médicos encargados de la clasificación en las grandes Unidades tácticas y estratégicas del Ejército de Tierra, verán su labor condicionada, en más de una ocasión, por los imponderables citados, y por eso les interesa conocer normas que orienten su criterio clasificador, de interés vital, en la mayoría de las ocasiones, tanto para la organización misma como para los individuos en particular.

Veamos cuáles son las enfermedades de los aparatos anteriormente citados, apresurándonos a decir que no pensamos hacer un repaso del índice de entidades nosológicas que aparecen en la patología humana, y que solamente señalaremos las que vayamos considerando útiles a nuestros propósitos.

Del grupo de las enfermedades del corazón, tenemos la miocarditis crónica (enfermedad rara, por no decir imposible, en la edad juvenil militar), o aguda, consecutiva esta última de procesos infectivos con altas temperaturas persistentes. Quizá estas enfermedades, en unión del infarto de corazón (enfermedad más rara aún en nuestro joven contingente de soldados), puedan ser las que mayor contraindicación tengan, siempre y cuando que tomemos al pie de la letra las salvedades citadas en los párrafos anteriores con respecto a la tónica del órgano cardíaco y también, si pensamos alcanzar grandes alturas de vuelo; es decir, poniéndonos en las peores circunstancias, es cuando podremos poner reparos a la absoluta inocuidad del transporte aéreo de esta clase de enfermos del corazón.

Las alteraciones valvulares cardíacas (conviene recordar que están excluidas del servicio activo del Ejército), dependientes del reumatismo cardioarticular, pueden influir en forma distinta, según sea la clase de alteración valvular existente; por ejemplo: por el hecho de estar aumentado ligeramente el volumen diastólico en el vuelo a cotas superiores de los 4.000 metros, la insuficiencia aórtica puede empeorarse por el reflujo sanguíneo, que llegaría a la cavidad ventricular izquierda. Pero esto pasaría con el uso inmoderado y sostenido del vuelo de

alta cota, y habría que volar así muchas horas para llegar a resultados desagradables.

Ante una indicación vi'al para un herido o enfermo, no vacilaremos en evacuarlo por vía aérea, sean cuales fueren los posibles disturbios que pudieran presentarse.

En este momento, bueno será traer a la memoria que las alteraciones de corazón izquierdo corresponden a las encasilladas como incidencias agudas. Otra clase de lesiones valvulares, la estenosis mitral, de gran tendencia a las hemoptisis, podían agravarse en los vuelos a gran altitud por el efecto simple mecánico de disminución de la presión atmosférica y afluencia al exterior de la sangre, pudiendo constituir una contraindicación formal. Pero no nos cansemos de repetir que estas complicaciones requieren el medio ambiente de alta cota.

Pueden resultar una seria contraindicación para los enfermos con graves alteraciones del funcionalismo del corazón derecho, con encharcamiento generalizado y edemas subsiguientes. La hiposistolia concomitante puede ser una causa lo suficientemente seria para no someterla a la prueba de desgaste del transporte aéreo, pues sólo tenemos que recordar que el vuelo determina un aumento del esfuerzo cardíaco, y ante el estado claudicante del músculo cardíaco, en especial del derecho, la asistolia podría ser una complicación de efectos altamente perjudiciales. Esta enfermedad, quizá sea la más seria prohibición que el Médico clasificador deba tener en cuenta para embarcar a un enfermo para una travesía en aeroplano desprovisto de máscaras de oxígeno artificial.

Del resto de las enfermedades del corazón y envolturas, en las que también pueden estar incluidas las del grupo de alteraciones funcionales, el vuelo poco o nada sustancial podrá determinar ni en beneficio ni en perjuicio del enfermo. Nada, pues, reseñaremos para sintetizar, en lo posible, de los grandes grupos que nos quedan por señalar y sacar cuanto antes las conclusiones que perseguimos y que tanto interesan para la clasificación.

En lo que respecta a las alteraciones vasculares, diremos que los fenómenos hipertensivos esenciales—que cada vez son menos—se puede decir que son privativos de edades poco corrientes en los jóvenes que forman el Ejército. Pero dentro de los casos especiales (Oficiales Generales y particulares), recordemos la especial manera de responder el árbol vascular a la altitud y a la falta de oxígeno.

No se puede pensar en una sistemática, aunque bueno es tener presente, por lo que a los vasos se refiere, que los "viejos" resisten mejor el vuelo de altura que los jóvenes. En términos generales, y poniendo a contribución el sentido común, los hipotensos parece ser que deberían tener una serie de beneficios con el simple hecho del vuelo, y, en cambio, los hipertensos esenciales o sintomáticos soportarían peor las condiciones del vuelo.

Pero esto, que parece lo "normal", en las circunstancias de cada caso hacen que tanto unos como otros se comporten de forma especial y que las reglas y las suposiciones estén generalmente al margen de lo presumible. Al hablar de los enfermos renales y de su hipertensión arterial sintomática, dedicaremos unas palabras al particular.

Las lesiones que puedan determinar la presentación de un edema agudo de pulmón deben ser causa de proscribir rigurosamente el transporte por vía aérea, recordando el hecho disfuncional de ambos corazones, con la claudicación prematura del izquierdo por diversas causas de enfermedad (lesiones de válvulas cardíacas, coronaritis,

aortitis, etc.), y si nos remitimos a la vez al recuerdo del aumento de trabajo del corazón que el vuelo proporciona, claudicando precisamente el izquierdo en *forma aguda*, en los casos que falla por la altura, veremos cuán interesante será tener esto en cuenta en esta clase de enfermos y evitar, con la ascensión más o menos rápida, la presentación de una enfermedad difícil de socorrer durante el crucero aéreo.

Cabe decir también que en la guerra hay siempre la posibilidad de que existan gaseados, debidos a los irritantes pulmonares del tipo del cloro, fosgeno y disfosgeno, los cuales contribuyen, probablemente por su acción irritativa sobre la superficie pulmonar, a la presentación del edema agudo del pulmón, enfermedad grave en la totalidad de los afectados. La evacuación aérea ante estos casos debe estar terminantemente prohibida antes de que se hayan tomado las medidas terapéuticas que exigen las circunstancias. Abordadas éstas, ni siquiera en estos casos cabe prohibición de evacuación aérea, con tal de respetar la inmovilidad del gaseado y tonificarle el corazón izquierdo.

De los enfermos del aparato respiratorio, que podemos dividir en dos grandes grupos: agudos y de tipo crónico, los primeros poco interés nos pueden ofrecer como susceptibles de ser transportados por vía aérea, no porque el vuelo en sí pueda ser una sistemática negativa, sino porque las enfermedades agudas de aparato respiratorio requieren estar quietos y encamados, en evitación siempre de tan seria complicación como es la bronconeumonía, tan posible de presentarse ante la menor claudicación del enfermo y el aumento de la virulencia de cualquier germen. ¿Pero son éstos obstáculos absolutos ante las posibilidades del *confort* aéreo? Queda el portillo abierto al eclecticismo. El precepto, *a priori* abstencionista, no puede dictar normas sobre los gaseados de guerra. Hay una clase de éstos, los iperitados, que tienen especial tendencia a que se les presenten serias complicaciones bronconeumónicas, y que, por lo mismo, se ha llegado a la conclusión de que se les trate y encame en las organizaciones sanitarias antigá de vanguardia, en evitación de transporte a cortas o largas distancias, que favorecerían la presentación de la enfermedad.

No obstante, citemos, de pasada, algunas enfermedades agudas de aparato respiratorio que pueden ver modificado el curso de su desarrollo en sentido desfavorable, siempre y cuando que la cota de ascensión rebase los 4.000 metros, dintel de todas las alteraciones. Partiendo del hecho de hiperventilación pulmonar, todas aquellas entidades clínicas que produzcan aumento del número de respiraciones han de sufrir inconvenientes por la acción del vuelo. Asimismo, los síndromes dolorosos de estas mismas enfermedades, como las específicamente dependientes de la pleura, se verán influidos de forma lesiva para el individuo enfermo. En esta agrupación están incluidas las enfermedades siguientes: las parestias y parálisis de los músculos respiratorios torácicos, las estenosis mecánicas del árbol aéreo y las dependientes también de procesos de *crup*, edema de la glotis, laringitis, etcétera. Los procesos neumónicos y, en general, todos aquellos que por disminución de la superficie respiratoria pueden determinar por sí solos una hipernea compensadora, podrán contraindicarse en ciertos casos por la misma razón de la hiperventilación citada existente en el vuelo.

Los síntomas respiratorios que acompañan a ciertas

enfermedades agudas de tipo infeccioso, respiración de CHEYNE-STOKES, respiración superficial acelerada, etc., pueden influir en sentido negativo para el enfermo, y, por lo tanto, por la enfermedad causal del síndrome respiratorio, correría el riesgo de verse recusado para el transporte.

Del grupo de enfermedades crónicas, siempre más asequibles al transporte aéreo que las agudas, tenemos las siguientes:

Los individuos con pleuritis y con tuberculosis pulmonar, en íntimo parentesco en la mayoría de las ocasiones, pueden perfectamente ser transportados. En determinadas circunstancias pudiera la excesiva altitud agravar las enfermedades citadas. Las molestias que sufrirían los individuos afectados de esas dolencias pleuropulmonares serían: aumento de dolor por el simple hecho mecánico de aumento del número y amplitud de los movimientos respiratorios, para el caso de los pleuríticos, y para los de fimía pulmonar, el posible agravamiento estaría condicionado a la misma taquipnea, que modificaría desagradablemente los beneficios de una quietud respiratoria de ritmo y profundidades normales, amén de los disturbios que pudiera ocasionar la disminución de la presión atmosférica, que excitaría, valga la palabra, las posibilidades de una hemorragia, con todas sus lamentables consecuencias. Por estas mismas razones, también se encontrarían condicionados para su transporte por los aires los enfermos quísticos de pulmón, y, en general, de todas aquellas entidades clínicas con tendencia hemoptoica.

Los mismos motivos ocasionales de todo lo reseñado anteriormente para el aparato cardiovascular y árbol respiratorio, nos vamos a encontrar respecto de las anomalías de los distintos aparatos y sistemas del resto del organismo humano. Echemos una rápida ojeada a lo que nos interesa.

El riñón, por obra de la "altitud patológica", ve aumentado su trabajo en forma de aumento de diuresis, con una eliminación selectiva de ciertas sales, y un comportamiento inverso o neutro con respecto a otras, más una elevación considerable de la cantidad total de agua eliminada.

¿El riñón se comporta pasivamente en el nuevo medio de altura, o, por el contrario y como órgano secretor que es, ve modificado su régimen de trabajo?

El estado actual de conocimientos en lo que respecta al comportamiento renal, abona la posición de conceder, en cada caso, un margen de respuesta individual. Pues al pasar de la "fisiología de planicie" a la "patología de altura", la secreción y excreción urinaria, sin llegar a responder a una sistemática, varía dentro de los márgenes de la personalidad. Un poco más lejos veríamos como responsable de estas fluctuaciones al sistema neurovegetativo del individuo.

No obstante lo apuntado, diremos que sustancias que excitan directamente la eliminación de la orina, a ciertas y determinadas altitudes, ven tornarse en paradójicos los resultados de su administración: ello obliga a pensar que, efectivamente, al igual que los demás órganos, el riñón se ve también influido por la falta o alteración de los elementos y cualidades del aire en régimen normal de vida.

Y si, por todo lo dicho, tratamos de condicionar el viaje en avión a los enfermos renales, podemos decir que la enfermedad que mayor inconveniente puede presentar

para su traslado aéreo es la esclerosis vascular primitiva o secundaria a una esclerosis generalizada. En ambos casos el peligro no localiza en el riñón, sino en el aparato conjunto de corazón y vasos arteriales. Sobre los nefríticos, nefrolitiásicos, albúminoortostáticos e infecciosos perirrenales, poco o nada debemos decir, pues nada ha de influir en ellos su traslado aviatorio.

Las alteraciones que por el vuelo se presentan en el sistema nervioso central y periférico y en la esfera síquica son trastornos que interesan más referidos a los pilotos que a los pasajeros heridos o enfermos. En efecto, los pilotos sufren desgaste de atención por el propio hecho del pilotaje y por la responsabilidad que en sí entraña el transporte; pero, en cambio, en los transportados, por ir extraños a toda emoción que el mismo vuelo ocasiona, es difícil que se pueda presentar (aun en el supuesto de un remonte excesivo circunstancial) esa clase de alteraciones que parecen ser privativas de los encargados de maniobrar los aeroplanos.

Por convenir en este momento, recordemos lo que afecta el vuelo a la totalidad del sistema nervioso y de la mente.

La primera reacción a los perniciosos efectos de la altura es la lentitud de las funciones intelectivas. Esta reacción sobre el juicio, la ideación, la palabra y, en especial, la memoria, más otros signos no dependientes de la vida anímica, y hasta, si se quiere, sobre lo afectivo también, es lo que se presenta corrientemente a los aviadores que ni siquiera han llegado al "techo" patológico para los demás aparatos orgánicos.

Las parestias, parálisis y alteraciones de la sensibilidad térmica y dolorosa son, a la vez, trastornos obligados de las ascensiones más o menos pronunciadas; pero tanto unos como otros no han de condicionar jamás la evacuación por el espacio, ya que las desventajas resultan ínfimas comparadas con los enormes beneficios que la rapidez del vuelo proporciona.

Las modificaciones que se observan en el resto de los sentidos son como sigue: en la vista, no sólo las alteraciones del oxígeno y disminución de la presión atmosférica imprimen carácter patológico, sino que hay que sobreañadir los disturbios que puedan proporcionar las aceleraciones. En los primeros momentos de la ascensión, y por debajo, desde luego, de los 3.000 ó 4.000 metros, se experimenta un aumento de la agudeza visual. Pasadas estas cifras de altura, la visión se comporta de la manera siguiente: disminución de la vista cercana y distante, discromatopsia y fatiga visual. La causa determinante de todas estas alteraciones hay que atribuirla a la menor tensión de oxígeno, en especial para aquellas funciones de acomodación del ojo, por deficiente funcionalismo de la musculatura ciliar, y en este caso concreto, como en otros análogos en que intervenga la cinemática muscular, por hallarse alterado el metabolismo.

La aparición de las llamadas "visión roja y blanca" está condicionada, más que a las modificaciones cualitativas del oxígeno del aire, a los fuertes virajes que un aeroplano efectúe en la acrobacia o a las grandes velocidades. Pero estos efectos resultarán prácticamente inexistentes en una evacuación sanitaria, por incorrecta que sea.

Bien poco podemos añadir en lo referente al resto de los aparatos sensoriales. Las mutabilidades que se presentan en el aparato del oído, del equilibrio, del gusto y del olfato, en nada condicionan el transporte por el aire.

Igual aclaración conviene hacer en lo que respecta al aparato digestivo, metabolismo, equilibrio, ácido bórico, etc. El papel de evacuado por causa primordial elimina de *facto* todas las posibles causas de disturbio secundarias. Nos hallamos, en la mayoría de las ocasiones, ante un auténtico caso de necesidad.

Hablemos ahora de las influencias que en ciertos estados patológicos puede tener el enrarecimiento de la atmósfera.

La falta de presión atmosférica produce trastornos de tipo mecánico, cuando alcanzamos alturas considerables, y cuyo hecho más saliente esté representado por la dilatación de los gases que normal y patológicamente aniden en el organismo.

Prácticamente, en las ascensiones rápidas, los gases diluidos en la sangre y los tejidos no experimentan modificaciones apreciables, dada su rapidez de intercambio, aunque el hecho ascensional se verifique en un veloz aparato de caza, de alto y rápido techo. En las experiencias a que se han sometido individuos en la cámara de hipopresión, se ha observado que circunstancialmente pueden aparecer burbujas tenues de nitrógeno en el líquido sanguíneo, siendo a su vez fácilmente disueltas cuando la normalidad cualitativa del oxígeno respirable se restablece.

Y con respecto al mismo nitrógeno disuelto en el plasma intersticial, su abandono por falta de presión atmosférica puede ser el causante de determinados dolores que aparecen en ciertos aviadores al sobrepasar una altura variable en cada caso. La rodilla es el lugar electivo para estos trastornos y curan rapidísimamente en cuanto la presión atmosférica aumenta a cifras normales.

La influencia del enrarecimiento atmosférico en el resto de cavidades orgánicas se manifiesta de la siguiente forma: los gases intestinales, por lo mismo que en un momento circunstancial se les puede considerar como herméticamente encerrados en un compartimiento elástico, en cuanto faltan las resistencias naturales que la ofrece una presión atmosférica determinada tienden a ocupar el volumen correspondiente a la falta de presión exterior que sobre ellos se ejerce. Pero solamente esto es cierto cuando se conserva la compartimentación que decimos y se sobrepase, a la vez, una altura determinada, que suelen ser los 5.000 metros de altura.

Lo más frecuente es que por falta de presión exterior, los gases intestinales traten de salir por el lugar de menor resistencia: la posición de tumbados, propia de los heridos durante la navegación aérea, facilita sobremanera esta orgánica neutralización de las molestias.

Su aumento de volumen es realmente exagerado y a título de curiosidad lo consignamos: el doble, para los 5.000 metros; el cuádruple, en los 8.000 metros, y diez veces el volumen cuando la altura remonte los 15.000 metros. Como vemos, no son estas alturas las propias de los convoyes sanitarios.

El más serio inconveniente que los individuos normales (no los heridos, pues no nos cansaremos de repetir que jamás han de volar a esas alturas) pueden tener que soportar es la limitación de la función respiratoria por levantamiento exagerado del diafragma, y con ello dejar reducida la ventilación a una respiración costal, con todas sus consecuencias, en esos momentos precisamente en que más que nunca se necesita la aportación de oxígeno fijable.

Las cavidades de los senos maxilar y del tímpano,

que se encuentran en directa comunicación con el aire exterior a través del agujero del seno nasal y por la trompa de Eustaquio, respectivamente, y ambas en pleno torrente de la columna de aire respirable, sufren alteraciones dependientes de la hipopresión que tratamos. El descenso de la presión intracavitaria alcanzada a ciertas alturas (siempre las mismas para los fenómenos patológicos) resulta a veces difícil de neutralizar al llegar de nuevo a las cotas que pudiéramos llamar normales, y entonces se producen una serie de acentuadas molestias, que tienen por causa el no poder invadir de nuevo los senos o cavidades citadas el aire a presión normal, por evitarlo conformaciones anatómicas patológicas o estados catarrales circunstanciales. En ambos casos las molestias son tan acusadas que por sí solas evitan todo comentario; pero, repitamos, aunque pequemos de machacones, tiene valor para el personal llamado a pilotar las naves aéreas de combate, y para nada se ha de referir a los que han de ser viajeros en un crucero sanitario. El tope de los 4.000 metros vemos que va resultando sencillamente inocuo para las travesías aéreas a los fines de evacuación de bajas. Y si a esto añadimos que los aviones destinados a fines sanitarios alcanzan con gran trabajo este techo prohibitivo, habremos garantizado *a fortiori* los factores negativos que se le pudieran presentar a la navegación aérea dedicada a la evacuación en masa de las bajas que ocasionan las descomunales batallas de hoy.

Puede resultar proscrita la evacuación aérea en determinados casos de heridos perforados de vientre y de penetrantes torácicos, así como ciertas congestiones pasivas de pulmón. La ptosis de vísceras abdominales, atonía del aparato digestivo, como, a su vez, catarros de conductos comunicantes de senos enclavados en el macizo de cráneo y cara del oído medio, puede ser motivo de exclusión en especiales y concretas circunstancias, pero que en poco afectan a la regla general.

Queda por tratar quizá la "clientela" más frecuente que la guerra nos proporciona: los heridos y traumatizados en general.

Esta clase de bajas resiste el transporte aéreo preferentemente, y, como venimos diciendo, se puede asegurar que, al igual que en los casos estudiados anteriormente, los heridos por diferentes clases de explosivos aguantan sin complicaciones su evacuación en el medio que tratamos. Esto viene a resolver de una forma definitiva uno de los problemas que más pesaban sobre el Mando de los ejércitos de superficie.

No obstante estas consideraciones, hagamos algunos comentarios sobre ciertos casos que puedan presentarse al Médico clasificador y en el que tan amplio criterio puede momentáneamente verse modificado por la presencia de un caso especial que así lo aconsejase.

En la guerra son más interesantes los casos de traumatismo recientes que los antiguos, pues a los primeros es a quienes beneficia la velocidad que proporciona el transporte aéreo, velocidad que en contadas circunstancias ha de ser el único pretexto que pongamos los Médicos del Aire para evacuar por medio de la Aviación sanitaria a los heridos que tengamos a la espera.

En muchas de nuestras posibles determinaciones ha de influir más la indicación vital que los trastornos que el vuelo puede proporcionar a tal o cual herido. Las repercusiones a que pudiera dar lugar la altura y la falta de presión en el organismo de un herido tienen un valor secundario, y siempre hemos de subordinarnos,

como medida general, a la rápida solución del problema que nos presenta "el espacio libre" de FRIEDRICH, vital, como ya sabemos los médicos, para evitar la infección que ha de eternizar a los heridos en los hospitales o ser la causa de su muerte.

Por otra parte, algunas de las molestias que hayan de experimentar los heridos y traumatizados pueden estar representadas por las que ocasionan los despegues, ruidos, trepidaciones y, en especial, las tomas de tierra. Veremos más adelante cuál ha de ser el criterio a seguir ante estas "complicaciones" y cómo nos puede llegar la solución de problemas de tan poca monta como los citados.

Podemos asegurar que no hay formación sanitaria de superficie, marítima o terrestre, que gane en *confort* a las Unidades del Aire. Y de este *confort*, con otras ventajas estimables, se benefician de un modo muy particular las llamadas, en términos médicomilitares, primeras y segundas urgencias. Los heridos de cráneo y abdomen se benefician extraordinariamente de la Aviación, y a estos últimos, si por efectos del vuelo, se les llegase a producir vómitos, quedaría remediado, con la aplicación de las medidas terapéuticas preventivas a propósito, este serio peligro para los penetrantes y perforados de vientre.

Los fracturados de miembros inferiores pueden sufrir en los momentos de despegue del aparato, y en especial en las tomas de tierra; pero si se comparan estas molestias con las que con toda seguridad les ha de proporcionar la evacuación por los medios acostumbrados del Ejército de Tierra, la ventaja es tan manifiesta, que bien podemos decir que no existen por ninguno de los motivos contraindicaciones para el transporte aéreo de los heridos y traumatizados en general.

Con respecto a las agravaciones que en los perforados de aparato digestivo se pueden presentar como consecuencia de la disminución de la presión atmosférica, diremos que, efectivamente, el enrarecimiento del aire puede ser causa prohibitiva del transporte de esta clase de heridos, si no dispusiéramos de medios que eviten su presentación, y estos remedios están representados por la medida general de no alcanzar el "techo" patológico y la terapéutica apropiada de posición decúbito o de otras medidas contracausales.

* * *

Entramos en la fase final de nuestro trabajo. Dedicamos unas líneas, antes de llegar a las consideraciones finales, a algo tan interesante y descuidado como son los ruidos, trepidaciones, movimientos, malos olores por incombustiones de la esencia y aceite, y, en fin, molestias todas ellas dependientes del aeroplano propiamente dicho.

La actual tendencia a aprovechar los grandes aviones de transporte para fines sanitarios debe obligarnos a cuidar de cuestión tan interesante. Hay que convenir en que las trepidaciones de un polimotor, sobre todo si está dotado de número impar de motores, es una causa de molestias exageradas. Si añadimos la holgura de puertas de la cabina y la adaptación íntima, sin amortiguamientos, de los motores al armazón general de la aeronave, nos encontramos con serios inconvenientes, que hay que hacer desaparecer, si es que queremos que los aparatos tengan un valor polivalente. Lo mismo podemos decir con respecto a la aireación y hasta calefacción,

detalle este último de infinito valor para los transportados como bajas de guerra. Si no podemos superar estos inconvenientes y no tenemos otro remedio que embarcar las bajas en los viajes de regreso de los aviones de transporte de tropas y material de guerra, tendremos que medir este nuevo imponderable y ver en qué medida condicionarán esos disturbios del propio avión el viaje aéreo de los heridos, traumatizados y enfermos que son objeto de las presentes líneas.

La principal molestia en que nos tenemos que fijar es la que puede ocasionar el ruido del avión. En efecto: los ruidos pueden llegar, en algunas ocasiones, a hacer insoportable para ciertos heridos su estancia en el aeroplano, por ser causa a la vez de mareos y contribuir, además, a aumentar las molestias del mal de altura, en el caso que se presente. Todo ruido superior a 70 u 80 fonos hace insoportable un medio ambiente. Los heridos o enfermos que durante una travesía tengan que estar sometidos a esta especie de verdadero martirio auditivo, solamente lo podrán soportar cuando su lesión o enfermedad no sufra resentimiento por el ruido existente.

Una de las contraindicaciones para la evacuación aérea son las enfermedades que se vean influenciadas por este disturbio que estamos comentando, y que son aquellas entidades patológicas que tengan aumentado el sentido de la audición e irritabilidad a los ruidos y sonidos.

El movimiento vibratorio del aparato, que suele reconocer las mismas causas que las citadas para el caso anterior, puede constituir una contraindicación en aquellas enfermedades en que esté extraordinariamente aumentada la excitabilidad de la sensibilidad dolorosa, que puede llegar a hacer insoportable la travesía aérea.

Los desagradables olores que las deficientes combustiones de la gasolina y aceite puedan proporcionar a los viajeros dentro de un aeroplano podrán citarse también como causa de posible contraindicación para cierta clase de heridos o enfermos, que propendan al vómito y mareo general, con las consiguientes contraindicaciones que estas complicaciones tienen para determinada clase de enfermos, en especial para heridos de vientre.

El aterrizaje merece especial mención para ciertas clases de transportados, en especial los fracturados de extremidades, que pueden sufrir complicaciones desagradables para su recuperación funcional por causa de un desplome mal calculado o por una incorrecta toma, en especial en aquellos aeródromos improvisados por las propias necesidades de la guerra. El hecho en sí no es nada frecuente, pero sí posible. De la posibilidad de esta complicación no se pueden sacar, en definitiva, conclusiones críticas, ya que es de presumir, y así ocurre, que las tomas de tierra de los aviones con carga de heridos o enfermos están siempre dentro de la más pura corrección de estilo.

Nada vamos a decir sobre las aceleraciones, positivas y negativas, y, por lo tanto, de las *g* que han de gravitar sobre los transportados, pues esto está fuera de toda presumible realidad, ya que los aparatos que han de dedicarse a las evacuaciones aéreas no han de producir siquiera las traslaciones de líquidos humorales que se requieren para la aparición de estos fenómenos patológicos, pues la aceleración y retardación de velocidad y virajes que puedan efectuar han de tener siempre carácter restringido.

* * *

En nuestra rápida ojeada de las diversas enfermedades que pudieran ser influidas por lo que hemos dado en llamar "patología de altitud" nos hemos ido dando cuenta poco a poco de que el transporte aéreo a alturas alrededor de los 3.000 metros, nunca ha de resultar contraindicado para cualquier organismo humano, por tarado que se llegue a encontrar. Que, quizá, los más interesantes en relación con estas posibles contraindicaciones son las enfermedades de tipo traumatológico, por ser la *cliente* obligada de la Aviación sanitaria en tiempos de guerra. Pero a estas enfermedades quirúrgicas les hemos dedicado poca atención, por implicar el hecho práctico (demostrado hasta la saciedad en la recientemente concluida terminada) de que han sido las rutas del espacio los caminos obligados de toda clase de bajas, unas veces por las necesidades militares y otras por los beneficios de la clínica quirúrgica. Y si, a pesar de estas premisas obligadas por los factores tiempo, espacio y resultantes; hemos insistido más de la cuenta para sacar a relucir supuestas contraindicaciones, bien sabe Dios que lo hemos hecho para liberar a la Aviación sanitaria de una

crítica en desacuerdo con la realidad de los acontecimientos.

Reconocemos, sin duda alguna, que hay lugares donde los elementos sanitarios solamente son privativos del Ejército de Tierra; pero, salvados éstos, no hay hoy día razón para seguir de una manera obstinada los forzados itinerarios terrestres hacia la retaguardia, cada vez más llena de obstáculos ante la ingente cantidad de hombres, material y vituallas que las guerras modernas consumen en la actualidad. Reconozcamos, pues, que la Aviación sanitaria ofrece singulares soluciones para la evacuación de bajas de cualquier clase de guerras, desde la misma vanguardia hasta los infinitos lugares de la lejana retaguardia del país.

Esto, por sí sólo, es un más que estimable beneficio, que ha de exigir, a la fuerza, una colaboración o cooperación de la Sanidad espacial con las de los otros Ejércitos de superficie. Y del acierto de su encaje táctico dependerán las ventajas en cuestión tan fundamental como es siempre, en tiempo de guerra, la recuperación de las bajas.



LA ENSEÑANZA

Teniente Coronel de Infantería JULIO RODRÍGUEZ
GÓMEZ, de la Academia de Infantería.

EN todo tiempo fué misión del Ejército su propia instrucción, que en el más amplio concepto es una manera de *generación*, conforme a la definición de los aristotélicos: "Origen que un viviente toma de otro viviente, que le comunica una naturaleza semejante a la suya"; gracias a cuya generación, el Ejército se remoja de dos suertes: físicamente, prolongándose en la juventud, esto es, inyectando nueva savia en el viejo tronco de la milicia secular robusta y experimentada, como eran aquellos viejos soldados a quienes Napoleón conocía por sus nombres; y moral e intelectualmente, desarrollándose en evolución creadora, conforme a los adelantos de la industria y de las ciencias, porque ni en sus valores morales ni en su doctrina, la guerra de hoy se rige ni se basta con la moral de aquélla que hizo D. Pelayo en Covadonga, ni con la del tiempo del fusil de chispa en Bailén y en Gerona, ni con la de 1870.

Un criterio bien formado acerca de los cauces propios de esta generación—porque el Ejército se instruye "ejercitándose" en el oficio de las armas, de cuyo ejercicio, que es su principal característica, recibe su propio nombre—, tiene que reconocer que, al presente, existe una cierta tendencia a desviarse degenerando en la literatura y la declamación, que no es propiamente enseñanza. Coincide esto con el criterio pedagógico de la época, que se ha debatido en las formas múltiples de la pedagogía racionalista especulativa o, lo que es igual, meramente teórica y llena de abstracciones, que han dado lugar a lamentaciones de los más insignes pedagogos, como ésta del Dr. Claparède: "Quisiera que la escuela fuese un laboratorio más que un auditorio", y, en definitiva, han surgido en distintos campos apóstoles de la enseñanza, como Pestalozzi y el Dr. Decroly, entre los extranjeros, y el P. Manjón y su discípulo Manuel Siurot, entre los nuestros, que hicieron más humana y eminentemente práctica la enseñanza, resumiendo el Dr. Decroly el mé-

todo que lleva su nombre en estas expresivas palabras: "Mi método consiste en una escuela para la vida, en la vida misma."

Y esto después de haber conocido la ciencia de la enseñanza las insignes *escuelas gremiales* en la Edad Media, formadas por las asociaciones así jurídicas, o sea para defender sus derechos gremiales, como pedagógicas, o lo que es igual, para promover sus industrias, mediante la instrucción de sus hijos y aprendices en la técnica industrial, que estuvo minuciosamente reglamentada, haciendo ascender al aspirante, por los grados de aprendiz y oficial, al de maestro, recibiendo la enseñanza donde naturalmente podían recibirla, en el taller; y es al presente todavía donde continúan aprendiéndose todas las Bellas Artes y las manufacturas que al presente se conocen por labores de Artesanía.

Nuestra profesión es, esencialmente, un arte de ejecución, no de dialéctica, y, en definitiva, toda enseñanza destinada a un fin práctico, si su principio es ciencia, esto es, si en la ciencia tienen sus preciosos fundamentos, forzosamente tiene que ser ejecución en sus fines, y en último resultado, toda la enseñanza se destina a "hacer".

Pues si se destina a este fin la enseñanza del Ejército, declaramos que en ella y en toda otra enseñanza el orden natural ha de ser el mismo de las operaciones que nos va revelando en sus propias facultades el individuo humano durante su desarrollo natural, cuyas operaciones consisten, primero, en "hacer" (*operatio*), y en segundo lugar, todavía adolescente, en "discurrir" (*rationandi facultas*), y por último, en la madurez en "expresar" (de *ex primo*), en cuya ordenación de un modo maravilloso se expresa, además del orden, la importancia de tales operaciones, como luego veremos.

Por consiguiente, toda enseñanza, en su principio, debe consistir en "hacer". Del mismo modo que aprendimos a leer deletreando (leyendo al fin), y a sumar sumando, se ha de continuar des-

pués definiendo y aplicando (que es discurrir), y hemos de terminar expresando nuestras conclusiones y experiencias, con palabras propias, de nuestra vida, que el verdadero conocimiento de las cosas, no de los libros, nos alienta a comunicar.

¿Qué diríamos de un profesor de Equitación que pretendiese enseñar a montar por medio de explicaciones, sentados los alumnos ante él en el pupitre en el aula?

¿Quiere decir esto que la Equitación carezca de principios científicos de orden mecánico? De ningún modo: inercia, fuerza centrípeta, fuerza centrífuga, equilibrio, acción mecánica de palancas, etc., son conocimientos que se relacionan con la equitación en cuanto este arte de montar caballos tiene de movimiento; pero todo esto se comprende mejor empezando por montar, así como la definición de multiplicar: "dados dos números hallar un tercero, que sea respecto del primero lo que el segundo es respecto de la unidad", se entiende mejor viendo lo que pasa multiplicando enteros, y multiplicando un entero por una fracción; y para esto hay que empezar por "saber hacer" la multiplicación.

Abundan en este parecer los más insignes maestros, y entre los cuales Benot, en la "Arquitectura de las lenguas", dice: "El más consumado nadador tuvo que arrojarse al agua para aprender a nadar"; y Bergson opina: "Por más que ejecutéis cien mil variaciones sobre el tema, no aprenderéis a nadar; mas si os arrojáis al agua sin temor, poco a poco, forcejeando con ella, os adaptaréis al líquido elemento; aprenderéis a nadar; y entonces comprenderéis que el tema de la natación se relaciona con el de la marcha, pudiendo razonar sobre ello; pero antes no."

He aquí el orden.

La instrucción en el Ejército, acaso sin un fundamento científico consciente, pero indudablemente con un criterio sobconsciente acertadísimo, tuvo la intuición de este orden en la enseñanza, con tanto arraigo, que bien puede decirse que la disciplina militar la enseñó "haciendo la instrucción, mucho más que explicándola con palabras de exaltación ni con ejemplos de las más heroicas virtudes militares.

¿Qué es lo que mueve al recluta a exactísima lealtad y puntual obediencia?... ¿Acaso el gesto

heroico y la brava frase de Guzmán el Bueno en Tarifa; la entereza del General Palafox en Zaragoza, o la de D. Mariano Alvarez de Castro en Gerona; la del Héroe de Cascorro o la del Cabo Naval..., o más bien el ponerse "firmes" a la voz ejecutiva?...

A obedecer se aprende obedeciendo, y a saltar, saltando, y a luchar, luchando... Lo primero es "hacer".

A este propósito, dice Matews que la fórmula de la enseñanza debería ser ésta: "Enseñar a hacer con el fin de entender, y enseñar a entender con el fin de obrar." El estudio abstracto (actividad intelectual) debe, primero, hacerse *necesario* mediante el estímulo de la actividad física, como medio fácil de crear el interés pedagógico, elemento primordial de toda labor docente.

Antes, mucho antes, y tan principal como el conocer los motores de explosión, es enseñar a conducir y a desmontar, montar y ajustar el motor. Y qué ocasión más preciosa ofrece este método a la enseñanza del funcionamiento de los motores, y al conocimiento del porqué.

Este es, indudablemente, el orden.

En el "Racio Studiorum", que resume la pedagogía jesuítica, hay una disposición que, sin duda, sorprenderá al lector no iniciado en la Historia de la Pedagogía (traduzco): "El profesor de Retórica *no explique*, al fin del curso, las nociones de Lógica." Esta prohibición sale al encuentro de la tendencia, muy arraigada en los profesores de *querer dar la razón de todo*, cuando la sana pedagogía enseña que, *generalmente*, se debe seguir el ejemplo del Divino Maestro, que al fin en serlo nadie le aventaja, y que "comenzó por obrar" (durante treinta años) primero, como hijo de familia, y luego como obrero del propio taller de San José, y únicamente después de haber cumplido los treinta años, o sea en el tiempo propio de nuestra madurez, y previa una preparación de cuarenta días en el desierto, se dedicó a "predicar" (durante tres años); de cuya conducta deducimos la proporción y el orden en que deben emplearse estos dos elementos inseparables de la enseñanza: primero, "hacer" (como treinta), y luego, "enseñar" (como tres); o lo que es lo mismo: "hacer" es a "explicar", como treinta es a tres; es decir, que hacer vale *diez veces más* que explicar.

El desconocimiento de estas verdades, o el an-

dar a tientas sobre ellas, ocasiona enormes perjuicios a la enseñanza, y si bien se miran son elementales, como la del huevo de Colón.

El exponerlas queda dentro de la órbita de lo especulativo. Lo práctico consiste en llevar este criterio a los métodos y a los procedimientos y al montaje formal de la misma enseñanza.

Insistamos: si la escuela de niños se organiza de la mejor manera con el fin de prepararlos para la vida, la enseñanza en el Ejército debe preparar a los hombres para la guerra, y la enseñanza de los de cada grado se ha de orientar esencialmente *hacia un fin práctico*, aunque sin degeneración que pueda petrificar y materializar la enseñanza, incapacitando al educando para los elevados y nobilísimos vuelos del espíritu, por llevarle al *utilitarismo* del siglo XVIII, lo que sería absurdo; mas orientándolo siempre hacia el expresado fin, al modo como J. J. Rousseau estimulaba a sus alumnos a inquirir en todos los momentos de la enseñanza: "*¿Para qué me ha de servir esto?*" Y es de tener en cuenta que, por lo que mira al discípulo y al fin de los estudios, ninguna época ha excluído la utilidad práctica.

Después de haberse propuesto *el fin*, el educador ha de tener muy presente aquella sentencia de los antiguos filósofos, que decía que el fin es lo primero en la intención y lo último en la ejecución.

Es indispensable, pues, saber "a dónde vamos" para planear seguidamente "por dónde vamos". Esto es el método.

El *método* lo definen los pedagogos por su etimología diciendo que es "camino" (de *meta*: más allá, y *odos*: camino). Conviene distinguirlo de *procedimiento*, que viene a ser el medio que emplea el profesor, o el maestro para recorrer ese camino: el coche (permítaseme este modo de esclarecimiento y divulgación). El método viene a ser el camino que nos conduce al fin (a la meta); y el procedimiento (de *procedere*: ir adelante) significa el modo de recorrer ese camino.

Este solo enunciado es suficiente a expresar lo importante que son el método y el procedimiento al objeto de la enseñanza, que es enseñar. Sale al paso esta perogrullada, de los que más o menos advertidamente hacen de la cátedra un escaparate para exhibirse ellos mismos en sus dotes naturales, en su ciencia, en su elocuencia, etc., pero que nada o muy poco enseñan. El método es ca-

mino, es itinerario, es proyecto, y, proyectado bien, queda luego el desarrollar bien ese proyecto. ¿Qué diremos entonces de los que se adentran en la enseñanza sin método o, lo que es igual, de los que proceden sin itinerario y sin camino?... ¿Y qué diremos, en fin, del que sigue un método equivocado?

De cuál sea el mejor método, no debemos aventurar opinión. No olvidemos que si el método es camino, por muchos caminos se va a Roma. Lo interesante es llegar, en lo que juega un gran papel el procedimiento.

Esto no obstante, entiendo que para cada materia debemos situarnos y elegir bien ese camino, que suele acomodarse en cada ciencia a su naturaleza específica; así en la enseñanza de la Química, por ser una ciencia experimental, puede acomodarse lisa y llanamente a ese criterio docente de empezar por hacer, para seguidamente ver qué pasa y discurrir y juzgar; en tanto que en la Geografía y en la Historia, ese mismo criterio de dinamismo y acción llevó al P. Manjón a personificar en los niños los habitantes de cada región geográfica, a fin de sensibilizar en hechos la enseñanza de la Geografía, y a escenificar los hechos históricos, haciendo hablar a los niños como hablaron en la Historia aquellos personajes que ellos mismos representaban. No se trata, claro está, de llevar las cosas de la enseñanza en el Ejército a tales extremos; pero es de advertir que poco menos que eso hacemos en los supuestos tácticos desarrollados sobre el terreno con tropas.

No depende, sin embargo, el método tan sólo de la índole de cada asignatura; antes al contrario, el método, y más aún el procedimiento, dependen en gran parte de las facultades y del temperamento del profesor. Así Sócrates, que profesaba frente a la vana elocuencia de los sofistas su incapacidad para dirigirse a un público numeroso y convencerle con la elocuencia, ejerció el método que lleva su nombre por la necesidad que tenía de dirigirse a un solo alumno que fuera respondiendo a sus preguntas, por medio de las cuales le iba conduciendo al descubrimiento de la verdad (procedimiento heurístico) o al absurdo manifiesto (ironía socrática), cuyos dos aspectos, positivo aquél y negativo éste, forman conjuntamente el tan conocido método socrático.

Por eso se ha dicho que "el método es el profesor", o bien que cada profesor tiene su método.

Aclaremos: el método puede materializarse en el plan de trabajo del profesor, o bien en el programa que le entrega el Jefe de estudios, en un sistema orgánico de enseñanza dirigida para muchos profesores de un mismo centro de enseñanza; y el procedimiento es el cómo lo desarrolla y lo lleva a feliz término el profesor, y que no es propiamente el guión, aunque de ello tiene bastante este documento de la enseñanza.

Elegidos el método y el procedimiento, que vienen a ser el "por dónde vamos" al fin y el "con qué vamos", lo que incluye el género, la calidad y el número del material docente necesario, es indispensable concretar el "cómo vamos", extremo éste tan de carácter genérico como los anteriores, y por ello de universal aplicación.

Y ahora sí que llegamos a un extremo interesante, porque no hay fundamento de la didáctica pedagógica más desconocido, o al menos más desestimado que éste del tiempo a que seguidamente nos vamos a referir.

En la enseñanza tenemos que persuadirnos de que la marcha hacia el fin es sumamente laboriosa, porque es preciso acomodar los conocimientos nuevos a los anteriores, fundamentarlos en lo que ya se sabe; enlazarlos con las verdades ya admitidas; hacerlos brotar de estas mismas verdades; porque enseñar no es almacenar ni crear, y tampoco es transformar; enseñar es *cultivar*, es hacer cultura, es desarrollar, y el desarrollo, para ser saludable, ha de ser necesariamente lento, y de no ser así es peligroso y expuesto a quebranto.

El aprender se parece mucho a fraguar y a cristalizar. Conocimientos que no se ordenan y coordinan con los anteriores se esfuman en el aire, se evaporan, son gaseosos; y a los que sin haber fraguado en la mente se les desencaja de los moldes en los que se pretendió darles forma y solidez, se desmoronan.

El aprender viene a ser como la *cristalización* de las ideas; y así como la cristalización no se verifica en el seno de un líquido agitado, así tampoco se realiza la enseñanza en el ánimo agitado por el continuo flujo de nuevas enseñanzas. Y así como para obtener cristales limpios y regulares de una determinada sustancia es menester dejar en reposo su solución, del mismo modo, dice Ruiz Amado, "para

lograr una percepción limpia y sólida de los conocimientos hay que irlos introduciendo en el ánimo con tal ritmo que no se altere su tranquilidad".

El profesor no ha de conducirse, pues, según su talento; la marcha de la enseñanza, si ésta ha de ser sólida, no ha de ir a su paso, del mismo modo que el profesor de Equitación no lleva su clase por sus aptitudes ecuestres, sino por las de sus discípulos, pues de lo contrario ocurrirían bastantes caídas, con el consiguiente perjuicio para la moral de los alumnos; y asimismo no conviene emplear un ritmo que le venga impuesto de fuera con absoluta rigidez y desconocimiento de estas verdades, lo cual, por otra parte, es frecuentísimo, sino al paso a que puedan andar los alumnos, del mismo modo que los pastores que trasladan sus ganados de unas regiones a otras en busca de mejores pastizales no miden las jornadas por sus propias fuerzas, sino por la delicadeza de sus ovejas y corderillos.

Así lo entiende Herbart cuando dice: "lo único que importa al educador es cómo se determina el círculo de ideas del educando; pues de los conceptos salen los sentimientos, y de los sentimientos, las máximas y los modos de obrar".

La misión del profesor consiste en considerar cómo se ha de enlazar lo que sabe el alumno con las enseñanzas que ha de recibir siguiendo el circuito que señala Herbart: conceptos, sentimientos, máximas, manera de obrar; y para esto, con qué orden se han de proponer, a fin de que cada enseñanza sirva de punto de apoyo a la que sigue, para que sea factible la percepción, lo que suministra al educador materia inagotable de incesante meditación y le estimula a revolver todos los conocimientos y libros que tenga.

La obra de la enseñanza es singularmente del profesor, y precisa de cualidades esenciales.

La pedagogía de Pestalozzi ha necesitado, como la del P. Manjón, de alumnos aventajados que continúen sus enseñanzas y que den esclarecimiento y unidad a su extensa policromía pedagógica. Obra humana de esencialísima ejecución. En esto consiste, en definitiva, el secreto, el verdadero "tabú" de la enseñanza: el maestro. Ya lo dijimos antes: el profesor es el método; es el método vivo; es el método que labora, que cultiva (que crea cultura), es el principal resorte de la enseñanza.

Y ¿para que seguir entonces?... ¡"Hacer" es lo que vale! Hacer es a hablar como treinta a tres.

El calibre 7'92 $\frac{m}{m}$

Teniente Coronel de Infantería JOSE JORDA, de la Dirección General de Industria y Material.

PROXIMAMENTE se va a entregar a los Cuerpos el armamento portátil de 7,92 mm., con el que se irá sustituyendo paulatinamente el de 7 mm., que desde el año 1893 ha sido el reglamentario en el Ejército español, y, por cierto, con excelentes resultados.

Me propongo exponer a continuación algunas de las razones que han determinado este cambio de calibre, saliendo con ello al paso de posibles juicios equivocados.

Tres criterios fundamentales han sido tenidos en cuenta para la determinación del nuevo calibre: el táctico, el balístico y el de fabricación.

Criterio táctico.—Cuando se adoptó el calibre 7 mm. en el pasado siglo, las ideas tácticas predominantes, y que determinaban el empleo del armamento portátil en el combate, se condensaban en la supremacía del fuego colectivo mediante el uso de varios fusiles disparando sobre un punto para lograr efectos de masa sobre el mismo y compensar errores de puntería y desvíos. La ametralladora, aunque conocida, no había tenido una plena confirmación de sus posibilidades en la guerra.

Estas ideas determinaron la adopción de un fusil que tuviese buena precisión a distancias *medias y largas*, y bajo este aspecto el Máuser de 7 mm. resultó de los mejores, ya que lo lograba en perfecta coordinación con otras cualidades de servicio, como el peso, energía de retroceso, fácil manejabilidad, etc.

Sin pretender hacer una reseña histórica de la evolución que han sufrido las ideas tácticas en las guerras del siglo corriente, señalaré únicamente que en la de 1914-18 la ametralladora se convirtió en arma principal de la Infantería, poniéndose de manifiesto sus grandes posibilidades. En lo sucesivo, la misión antes encomendada al fuego colectivo la desempeñará con ventaja la ametralladora, que actuará a todas las distancias hasta los 2.000 metros. Aparece el fusil ametrallador, que llena también la misión del fuego colectivo a las distancias medias, y, por

último, el fusil deja de ser empleado con esa misión y queda como arma individual, encargada de realizar un tiro de precisión, que, naturalmente, sólo puede llevarse a cabo a las distancias cortas, en que el tirador puede hacer una correcta puntería. Ya no es preciso que el fusil conserve una gran precisión a las grandes distancias, y viene como consecuencia el acortamiento del cañón (mosquetón), con la consiguiente disminución de peso.

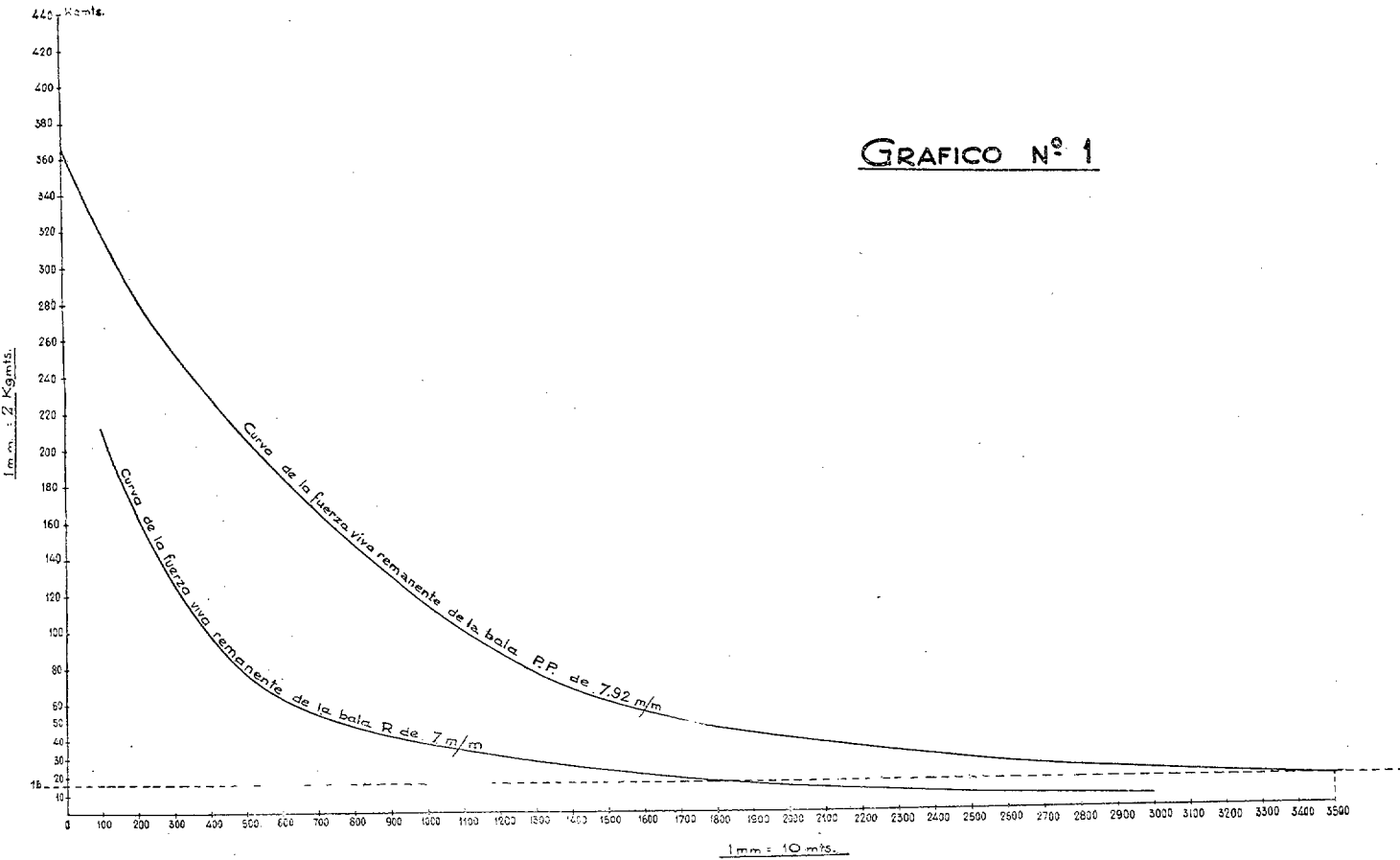
Aun cuando es prematuro deducir consecuencias de la última guerra mundial, parece que estas ideas no han sufrido variación, y solamente cabe señalar el empleo de las ametralladoras a distancias superiores a los 2.000 metros, mayor cadencia de las mismas y su restringido empleo contra aviones en vuelo bajo con proyectiles especiales (perforantes, trazadores, incendiarios).

Para que el armamento portátil pueda cumplir su misión es preciso que la cartuchería que emplee reúna determinadas características que proporcionen el máximo rendimiento, y esto se logrará con la mayor precisión, rasancia de la trayectoria para batir el mayor espacio posible de terreno y conservando la bala, aun a distancias superiores a los 2.000 metros, energía suficiente (superior a 16 Kg.) para poner a un hombre fuera de combate.

Si examinamos el gráfico número 1, en el que se han trazado las curvas de las energías remanentes de las balas R, de 7 mm., y PP, de 7,92 milímetros, tomadas de las Tablas de Tiro de la Ametralladora Hotchkiss, de 7 mm., y ZB, modelo 37, de 7,92 mm., se observa que, a partir de los 1.800 metros, la bala de 7 mm. no conserva energía suficiente, mientras que la de 7,92 milímetros la conserva hasta los 3.500 metros.

Igualmente en el gráfico número 2, en el que se han trazado las curvas de las ordenadas máximas de las trayectorias para las mismas armas y cartuchos, puede observarse la mayor rasancia de la bala de 7,92 mm., que en toda la extensión de la trayectoria de 700 metros bate un blanco de 1,60 metros de altura, mientras

GRAFICO N° 1



que la de 7 mm. sólo lo logra en las trayectorias de 500 metros e inferiores.

Respecto a la precisión, si bien a cortas distancias resulta más precisa la bala R, de 7 mm., esta ventaja se pierde a las distancias medias y grandes, ya que la bala PP, de forma aerodinámica, conserva mejor su estabilidad a lo largo de la trayectoria, en beneficio de la precisión.

Los siguientes datos, resultado de experiencias realizadas en tiro perfecto, confirman las consideraciones anteriores.

Distancia m.	Bala R. de 7 mm. Zonas del 50 %		Bala PP de 7,92 mm. Zonas del 50 %	
	Horizontal m.	Vertical m.	Horizontal m.	Vertical m.
500	0,210	0,204	0,326	0,355
1.000	0,660	0,654	0,542	0,572
1.500	1,400	1,374	1,020	1,231

Estas consideraciones acaso pudieran sugerir la idea de que, puesto que a cortas distancias el tiro del arma individual (mosquetón) ha de ser muy preciso, podría conservarse el calibre de

7 mm. para éstas y reservar el de 7,92 mm. para las colectivas; pero esto no es conveniente por la perturbación que en el municionamiento produciría esta variedad de calibres, y, por otra parte, la diferencia es tan pequeña, que no compensaría las ventajas que en los otros aspectos ofrece el calibre de 7,92 mm.

Criterio balístico.—Comparando las características balísticas de la cartuchería de 7 mm., bala R, y la de 7,92 mm., bala PP, que figuran en el siguiente cuadro, puede apreciarse la superioridad de esta última sobre la primera:

CARACTERISTICAS	Bala R de 7 mm.	Bala PP de 7,92 mm.
Peso de la bala	11,2 g.	12,8 g.
Velocidad a 25 m. de la boca.	685 m/seg.	735 m/seg.
Alcance máximo eficaz	2.100	3.500
Presión máxima	+ 600 3.200 — 300	+ 300 3.200 — 300
Ordenada máxima de la trayectoria de 500 m.	1,243 m.	0,720 m.

Las ventajas que de ello se derivan han quedado de manifiesto al exponer el criterio táctico; pero como en su mayor parte puedan ser atribuidas al mejor trazado de la bala PP (forma aerodinámica), cabe sospechar si dentro del calibre de 7 mm. podrán alcanzarse estas mismas características, adoptando un proyectil de forma aerodinámica o por otro procedimiento.

Para ello, y para no hacer excesivamente largo este análisis, fijémonos en una de las principales características en que se ha mostrado superior el calibre 7,92 mm.: alcance eficaz, que es función de la energía remanente de la bala.

Sabido es que la energía remanente del proyectil viene dada por la fórmula

$$E = \frac{1}{2} m \cdot V^2 = \frac{P}{2 g} V^2, \text{ en la que } P \text{ es el peso}$$

del proyectil en Kg.; V , la velocidad remanente en metros por segundo, y g , la aceleración de la gravedad, que puede tomarse igual a 9,8. La energía, por tanto, es proporcional al peso de la bala y al cuadrado de la velocidad. Es decir, que el aumento de la fuerza viva de la bala lo podemos lograr aumentando su peso, aumentando la

velocidad remanente o aumentando ambas a la vez.

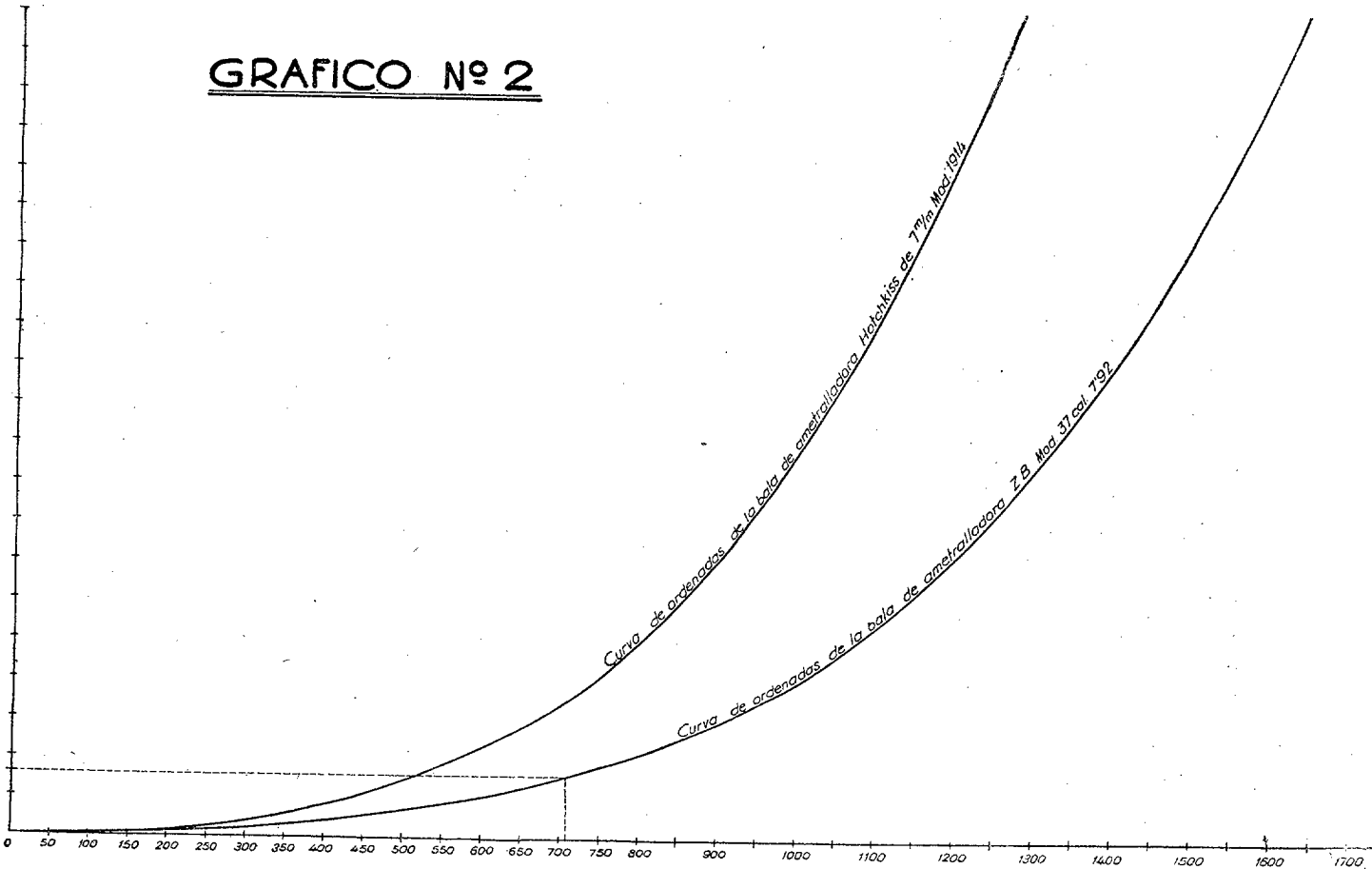
Conservando el calibre 7 mm., el peso de la bala puede elevarse aumentando su longitud o empleando en su fabricación metales de mayor densidad que los que se utilizan actualmente.

El aumento de la longitud trae como consecuencia un desplazamiento del centro de gravedad y la peor estabilidad de la bala en su recorrido (relación desfavorable entre el momento de inercia transversal y longitudinal), y para corregirla sería preciso variar la inclinación de las rayas del cañón, lo que sólo puede hacerse dentro de ciertos límites impuestos por la necesidad de que el proyectil tome las rayas.

El empleo de metales más densos que los actualmente utilizados también presenta inconvenientes, pues implica la fabricación del núcleo con metales que, como el wolframio y el tungsteno, pueden escasear en tiempo de guerra y son más caros que el plomo y el acero.

En iguales circunstancias, el aumentar la velocidad remanente supone aumentar la velocidad inicial, y esto, en el caso particular que nos

GRAFICO Nº 2



ocupa, puede lograrse por tres procedimientos: aumentar la carga de proyección, disminuir el peso de la bala y dar a ésta forma más adecuada para vencer la resistencia del aire.

El aumento de la carga trae como consecuencia la modificación del cartucho para dar mayor capacidad a la vaina (en el supuesto de emplear la misma pólvora) y, por consiguiente, la modificación del cañón con nueva recámara y mayor longitud del tubo para lograr una perfecta combustión. Todo ello tiene sus limitaciones, pues el aumento de longitud del tubo supone aumento de peso del arma y difícil manejabilidad, y el de la carga puede originar presiones demasiado altas y mayor energía de retroceso (culatazo), con la consiguiente mayor fatiga para el tirador.

Con la disminución del peso de la bala se consigue también el aumento de la velocidad inicial; pero, en cambio, al tener menos peso, la caída de la velocidad sería más rápida, con lo que a las distancias largas la velocidad remanente sería la misma o menor.

Sí pueden mejorarse las características del cartucho de 7 mm. variando la forma de la bala, para que venza mejor la resistencia del aire, pues con la disminución de peso se logra mayor velocidad inicial, y con la forma aerodinámica la resistencia del aire es menor y la caída de velocidad a lo largo de la trayectoria no es tan rápida. Así, se ha llegado a proyectar la bala PP, de 7 mm., de 9,9 g. de peso, cuya velocidad inicial es de unos 800 metros por segundo, y cuyo alcance eficaz es de 2.700 metros. Esto suponía un considerable avance con relación a la bala cilindro-ovejunal de 7 mm., pero no se alcanza la cifra de 3.500 metros para el alcance máximo que proporciona la bala PP, de 7,92 mm.

Por último, pretender dentro del calibre 7 mm. aumentar a la vez el peso del proyectil y la velocidad remanente, no conduce sino a sumar los inconvenientes ya señalados.

Criterio de fabricación.—Desde este punto de vista de la fabricación, el cartucho de 7,92 mm. es mucho más ventajoso que el de 7 mm., sobre todo en lo que se refiere a la fabricación de cartuchos especiales.

En general, la fabricación del cartucho de 7 milímetros requiere mayor consumo de herramientas, debido a las rupturas de los punzones de estiramiento a consecuencia de las menores dimensiones de los mismos.

Pero, prescindiendo de esto, la fabricación de los cartuchos especiales presenta los siguientes inconvenientes:

1.º *Cartuchos con bala trazadora.*—Debido a que el diámetro interior del casquillo que encierra la mezcla luminosa es casi un milímetro inferior en la bala de 7 que en la de 7,92 mm., la intensidad luminosa de la primera es peor que la de la segunda. Además, no pudiendo alargar la bala de 7 mm. por las razones que ya se han señalado, la longitud del citado casquillo tampoco puede pasar de ciertos límites, y la longitud en que es visible la traza es inferior en el calibre 7 que en el 7,92 mm. También el menor diámetro del casquillo provoca una inflamación imperfecta de la mezcla luminosa, dando lugar a un porcentaje más elevado de fallos.

2.º *Cartuchos con bala perforante.*—La bala perforante de 7 mm. es poco eficaz al compararla con la bala de 7,92 mm., lo que se debe a la longitud y poco diámetro del núcleo, cuyo temple se hace, por consiguiente, con mucha dificultad. La notable longitud del núcleo (necesaria en relación con el peso de la bala) hace que el núcleo se rompa con facilidad, y, por último, la experiencia demuestra la mayor potencia de penetración de la bala de 7,92 mm., por aunarse las mejores características del núcleo con la mayor fuerza viva a la misma distancia.

3.º *Cartuchos de reglaje.*—Si se quiere emplear cartuchos para la corrección del tiro, en el calibre 7 mm. se presentan mayores dificultades todavía que en los cartuchos trazadores y perforantes, debido a la dificultad de la colocación de la espoleta y a lo delicado del mecanismo de la misma. Además, la adecuada colocación de la carga interior del proyectil y de la espoleta implicaría el alargamiento de la bala, y ya hemos visto que esto presenta dificultades máximas. La bala de 7,92 mm., por su mayor diámetro, ofrece mayores posibilidades para la fabricación de esta clase de cartuchería.

Todo lo anterior pone de manifiesto la superioridad del calibre 7,92 sobre el de 7 mm. Claro es que esta superioridad también la tienen otros calibres, como el 7,62, el 7,7 y el 8 mm.; pero la circunstancia de estar ya plenamente confirmada su eficacia en un sistema que, como el Máuser, durante tantos años ha estado en uso en nuestro Ejército, y con el que se está completamente familiarizado, ha decidido a la Superioridad a adoptarlo como reglamentario.

Notas Sobre TELEMETROS

Coronel de Artillería JOAQUÍN CANTERO ORTEGA
Director del Polígono de Experiencias "Costilla".

TELEMETROS DE GRAN BASE HORIZONTAL. ELECCION DE BASES GRAFOMETRICAS. APLICACION AL PLANO TELEMETRICO "COSTILLA".

1. **Consideraciones generales.**—Los telémetros de gran base horizontal, en otros tiempos muy empleados en el tiro de las baterías de costa, perdieron su aceptación al aumentar las velocidades de los blancos, por las dificultades que entrañaba utilizar los datos medios en los extremos de la base grafométrica, ya que la lentitud en la transmisión de aquéllos al puesto central, donde se construye el triángulo telemétrico que proporciona la distancia, obligaba a admitir predicciones exageradas, que daban lugar, lógicamente, a errores importantes en el tiro. Los progresos alcanzados en las soluciones mecánicas de toda clase de problemas permitieron construir aparatos que miden y transmiten datos instantáneamente y, por tanto, determinan de una manera continua el triángulo telemétrico, al medir y transmitir del mismo modo los ángulos de éste correspondientes a los extremos de la base: consecuencia de ello, los telémetros de gran base horizontal vuelven al primer plano con la artillería de costa actual, y por esta razón vamos a dedicarles esta nota, en la que en líneas generales nos ocuparemos de dichos aparatos.

En dos artículos que publicamos en EJERCITO hace algún tiempo, titulados *Tiro de Costa*, al estudiar los métodos de tiro decíamos que el término más interesante y el más variable de los que constituyen la ecuación fundamental del tiro en el mar era la distancia al blanco y su error de medida, de donde deducíamos como consecuencia que el elemento de mayor importancia para el servicio de una Batería de Costa es el sistema telemétrico que mide aquéllas, porque el problema del tiro contra un blanco móvil no es más que un problema de telemetría, y el día que tengamos un telémetro que dé la precisión y exactitud necesarias y suficientes, el tiro contra un objetivo que recorra una trayectoria rectilínea con velocidad uniforme, que es el caso de los blancos de la artillería de costa, será muy sensiblemente referido a las condiciones de un tiro sobre blanco fijo.

Por esta razón, a los artilleros y a los marinos del mundo

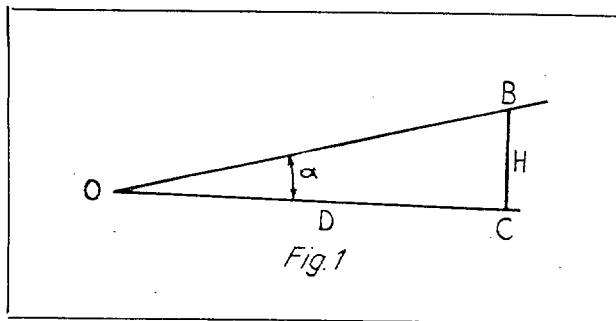
entero les ha preocupado en todo tiempo el problema de la medida de la distancia, y le han prestado la máxima atención, concediendo a los estudios sobre esta materia toda la importancia que merecen, concibiéndose procedimientos distintos y proyectando y construyendo aparatos en tal número, que no sería posible mencionarlos; pero sí diremos, concretando, que cuantos sistemas e instrumentos se han utilizado en los diversos países para medir distancias pueden clasificarse en dos agrupaciones, que son:

a) Aparatos cuyo fundamento es la observación de un fenómeno físico.

b) Aparatos fundados en la resolución de un problema geométrico.

Los primeros, que en la primera Gran Guerra de los años 1914 al 18 experimentaron un increíble perfeccionamiento, desarrollándose en gran escala el empleo de aparatos especiales de escucha colocados en los extremos de una base, cuya combinación permitía determinar la distancia y orientación de las piezas que disparaban con errores pequeñísimos, han logrado un grado tal de precisión y exactitud por medio de los métodos radiogoniométricos, que, si no engañan los informes conocidos de su empleo en la guerra actual, parece que tenemos en estos procedimientos el telémetro que nos va a convertir el tiro contra barcos en movimiento en un tiro contra blanco fijo, de acuerdo con lo dicho anteriormente.

Si prescindimos de estos telémetros fundados en la observación de fenómenos físicos, porque aún entre nosotros no han sido adoptados para la medida de distancias en el servicio de las Baterías de Costa, y consideramos sólo los pertenecientes al segundo grupo, o sea los fundados en la resolución de un problema geométrico, podemos decir que el principio fundamental de todos estos telémetros consiste en hacer entrar la distancia que se trata de medir en una figura geométrica de la cual se determina un número de elementos suficiente a construirla: en la mayoría de los telémetros conocidos, esta figura es un triángulo del cual el blanco es uno de los vértices, y del que se conoce siempre, por lo menos, un elemento lineal llamado *base*, midiéndose uno o dos ángulos, según sea la natura-



leza del triángulo, que nos permiten construirlo o resolverlo.

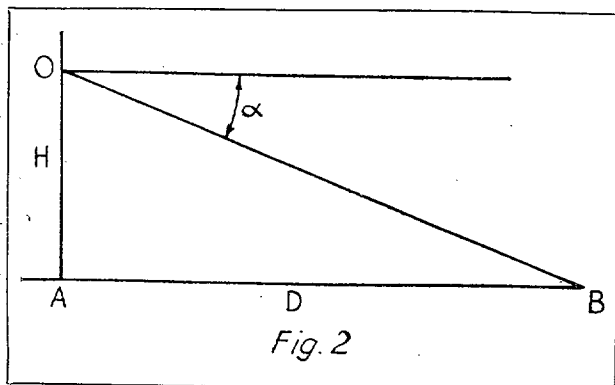
Por el método empleado para la resolución del triángulo telemétrico se clasifican estos telémetros en cuatro grupos:

Primero. Aparatos en los cuales la *base* queda lejos del observador y opuesta al ángulo que se mide, y cuya variación permite deducir la distancia; comprende este grupo las estadias, gemelos prismáticos con placa graduada, y los telémetros expeditos, utilizados en el servicio de la Artillería ligera, o como recurso auxiliar para sustituir aparatos precisos y exactos en caso de quedar éstos inutilizados.

El triángulo telemétrico que resuelven es el OBC (figura 1) donde, conocido H , altura o frente del blanco, y medido el ángulo α , la distancia será $D = OC = \frac{H}{\tan \alpha}$.

Segundo. Aparatos cuya base está constituida por la vertical que baja desde el ojo del observador a la horizontal que pasa por el blanco; comprende los telémetros llamados de depresión o base vertical, como los Salmoiraghi, Zaragoza y López Palomo-Costilla reglamentarios, y resuelven el triángulo telemétrico OAB (fig. 2) donde, conocida la cota $OA = H$, determinada por la vertical del telemetrista colocado en O , y medido el ángulo de depresión α , dan la distancia horizontal $AB = D = \frac{H}{\tan \alpha}$.

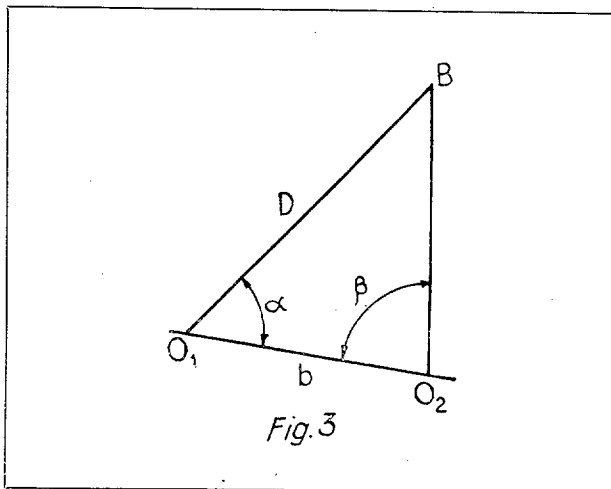
Tercero. Aparatos en los cuales la *base* se mide en el propio terreno donde está el observador; constituyen el fundamento de la llamada telemetría geodésica, y pertenecen a este grupo los llamados telémetros de gran base horizontal o bases múltiples, como los sistemas Madsen, Bracialini y el Plano Automático Costilla, empleados en



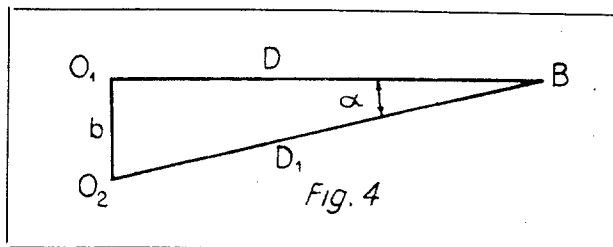
nuestra Artillería de Costa. Resuelven un triángulo telemétrico cualquiera $O_1 B O_2$ (fig. 3), donde se tiene:

$$\frac{D}{b} = \frac{\sin \beta}{\sin B} = \frac{\sin \beta}{\sin (\alpha + \beta)} \therefore D = b \cdot \frac{\sin \beta}{\sin (\alpha + \beta)},$$

por lo que conocida la base, b , y midiendo los ángulos α y β , se obtiene la distancia D que se pide.



Cuarto. Aparatos conocidos con el nombre de telémetros de base propia, llamados así porque el mismo aparato lleva en sí la base, resolviendo triángulos donde, por ser la base una parte integrante del aparato, necesariamente ha de ser pequeña, sobre todo si se compara con la distancia a medir; pertenecen a este grupo los telémetros monostáticos de coincidencia y estereoscópicos, de gran aplicación en la Marina, y cuyo uso se extiende



cada vez más en el Ejército, por su facilidad de instalación y empleo; su fundamento es la resolución del triángulo telemétrico $O_1 B O_2$ (fig. 4), en donde, como el ángulo α es generalmente muy pequeño por serlo la base b , la distancia puede ser $D_1 = \frac{b}{\sin \alpha}$ ó $D = \frac{b}{\tan \alpha}$.

La consecuencia del interés puesto en la resolución del problema de la medida de distancias fué que los métodos preferidos para realizar esta medida tendiesen a utilizar aparatos de base estable, cuando fueron los artilleros quienes estudiaron el asunto, y, en cambio, se utilizaron instrumentos en los cuales ninguna fijeza era necesaria cuando fueron los marinos quienes se preocuparon de la resolución del problema. De aquí el empleo casi exclusivo, hasta hace muy poco tiempo, en las baterías de costa de los telémetros basados en la depresión, como los

Salmoiraghi, Zaragoza, etc., o bien aparatos fundados en la intersección de visuales dirigidas al blanco desde los extremos de una base, como en los sistemas Madsen, Bracialini, Costilla, etc., que constituyen los telémetros de gran base horizontal, utilizándose sólo en ocasiones los telémetros simplemente monostáticos de coincidencia o estereoscópicos.

En la Marina, en cambio, la preferencia fué, desde luego, para estos últimos telémetros en sus diversas clases, como los Barr-Straud, Goerz y Zeiss, que si bien son de empleo más general que los que utilizan la depresión, toda vez que no exigen, como éstos, disponer de una altitud elevada, son, en compensación, mucho más caros y, sobre todo, menos precisos, como demostramos en una nota publicada en otro número de esta Revista.

Hasta hace muy poco tiempo, en la mayoría de los sistemas automáticos de dirección de tiro que conocíamos se prescindía casi en absoluto del telémetro de base vertical, lo mismo que de los telémetros de gran base horizontal, y se daba la preferencia casi exclusivamente a los telémetros monostáticos de coincidencia o estereoscópicos, indudablemente porque la mayoría de aquéllos sistemas fueron proyectados para barcos y en éstos no cabe utilizar otros telémetros; pero esta preferencia, como decíamos también en la referida nota, no tiene fundamento científico en que apoyarse, sino que, por el contrario, todas las razones técnicas que puedan aducirse fundadas en la teoría de errores demuestran que hay que prescindir de aquellos telémetros y recurrir a los telémetros verticales cuando se disponga de grandes cotas, o a la telemetría geodésica con sus telémetros de gran base horizontal, si se quiere tener en el tiro la precisión y exactitud, así como la regularidad en las medidas que requieren la precisión y el gran alcance de las piezas modernas, como también demostramos en nuestros artículos sobre *Telémetros y Tiro de Costa* a que nos hemos referido anteriormente.

Por otra parte, no existían telémetros de base vertical que permitiesen medir distancias superiores a 12.000 metros, ni sistemas de gran base horizontal organizados para la medida simultánea de los ángulos en la base y transmisión automática al puesto central, donde se construye el triángulo telemétrico, y por esta razón nadie se ocupaba de ellos; pero al construirse telémetros de base vertical como el López Palomo-Costilla, modificado por el Polígono de Experiencias Costilla, que permite medir hasta 40 kilómetros cuando se tengan cotas, y al organizarse sistemas telemétricos de gran base horizontal, como el constituido por el Plano automático Costilla, también modificado por el Polígono, que permite efectuar medidas con precisión y exactitud insospechadas, estos telémetros han entrado en el uso corriente y se encuentran ya de dotación en nuestras más modernas direcciones de tiro, siendo también muy utilizados estos sistemas telemétricos en las Artillerías de costa alemana, francesa e italiana, según los informes que hasta nosotros han llegado; las razones siguientes son las que han obligado a adoptarlos.

2. Telémetro necesario en una instalación artillera de costa.—Al elegir el sistema telemétrico necesario en una batería de costa, es preciso estudiar y tener en cuenta, como factores de primerísima importancia, sus errores sistemáticos y probables, pues tanto unos como otros no

deben exceder de un límite compatible con los factores de eficacia de las piezas que sirven, toda vez que el error sistemático de éstos, sumado algebraicamente con el del telémetro, da la exactitud en el tiro, y el probable, total del telémetro compuesto con el de la pieza, nos daría la precisión del mismo. Se necesita, por tanto, gran exactitud o, lo que es igual, pequeño error sistemático para centrar cuanto antes el tiro, y gran precisión, o sea pequeño error probable, con el fin de que, una vez que logremos centrar aquél, colocar el mayor número posible de impactos en el blanco.

Si prescindimos del error sistemático, teniendo en cuenta que siempre podrá ser corregido, bien con anterioridad al tiro o por medio de la rectificación del mismo, y que, además, debe ser tal que no quede descentrado éste sólo por su acción, para lo cual no debe exceder de dos zonas del 50 por 100, magnitudes que en aparatos de una mediana exactitud no se presentarán, nos quedará sólo el error probable, mediante el cual vamos a estudiar la influencia de los telémetros en el tiro.

Si suponemos determinados experimentalmente los errores probables del telémetro a las distancias para las cuales tenga eficacia la batería a que está afecto, o a todas las distancias de la tabla de tiro si en ellas se considerase suficiente precisión, la composición de aquellos errores con los de la batería nos dará el error probable total que podrá esperarse en el tiro, definiendo, por tanto, la verdadera zona del 50 por 100 de impactos, que deberá considerarse al estudiar la precisión del fuego. Ahora bien; si suponemos que sea Z_y la zona teórica del 50 por 100, o sea la que viene en la tabla de tiro, sabemos que para valor práctico de dicha zona hay que tomar, por lo menos, el doble de dicho valor, con lo cual, si suponemos que la batería tiene cuatro piezas, el error probable

práctico de ésta será $\frac{Z_y}{\sqrt{4}}$; si representamos por R_t el

error probable práctico del telémetro en la medida de la distancia, y lo componemos con el anterior, tendremos que el error probable total del conjunto que nos define la precisión del fuego, o sea la zona del 50 por 100 del conjunto, será

$$R = \sqrt{R_t^2 + \left(\frac{Z_y}{\sqrt{4}}\right)^2} = \sqrt{R_t^2 + \frac{Z_y^2}{4}} = R_t \sqrt{1 + \frac{Z_y^2}{4R_t^2}}$$

Como se ve por esta fórmula, variando Z_y muy lentamente con la distancia, y creciendo, en cambio, R_t proporcionalmente con el cuadrado de ella, puesto que, según la fórmula de precisión de los telémetros $R_t =$

$$= \frac{X^2 d\alpha''}{BGK}, \text{ el valor } R, \text{ error del conjunto, varía muy rápidamente, y el efecto se traduce en que la precisión del tiro}$$

disminuya mucho con el alcance, siendo preciso, según lo que antecede, para que el error probable del telémetro no influya sobre aquélla, que R sea igual al desvío

probable de la batería, o sea $R = \frac{Z_y}{\sqrt{4}}$, lo que exige

$$R_t \sqrt{1 + \frac{Z_y^2}{4R_t^2}} = \frac{Z_y}{\sqrt{4}} \text{ y, por tanto que } R_t, \text{ error telemé-$$

trico, sea igual a cero; como esto no es posible, pues no hay telémetro que mida sin error, lo que se procura es que

R_t tenga el valor más pequeño que se pueda, admitiéndose como valor práctico para ello el de $R_t = \frac{Z_y}{2}$, con lo cual el error probable total, considerando el probable de la batería, sería

$$R = \frac{Z_y}{2} \sqrt{1 + \frac{Z_y^2}{4 \frac{Z_y^2}{4}}} = \frac{Z_y}{2} \sqrt{2} = \frac{Z_y}{\sqrt{2}} = \frac{1}{1,414} Z_y = 0,7 Z_y > \frac{Z_y}{2},$$

pero muy aproximado a $\frac{Z_y}{2}$, que es lo que se busca.

Si consideramos, en cambio, el error probable práctico de la pieza o zona de las tablas Z_y , y lo componemos con el del telémetro $R_t = \frac{Z_y}{2}$, tendremos para error del conjunto

$$R_1 = \sqrt{Z_y^2 + \frac{Z_y^2}{4}} = Z_y^2 \sqrt{\frac{5}{4}} = 1,1 Z_y, \text{ o sea}$$

que el error probable del conjunto pieza telémetro difiere muy poco del probable práctico de la pieza, es decir, que el telémetro no aumenta en gran proporción la dispersión del tiro de la pieza, que es lo que se pretende.

Si agotamos un poco más el argumento y recurrimos a los preceptos sentados por la Escuela de Aplicación y Tiro de Costa, la cual, afinando todavía más, nos dice que en el tiro de una batería de n piezas es preciso, para que se pueda admitir el telémetro, que la probabilidad corres-

pondiente al factor $f = \frac{r_p}{R}$, siendo $R = \sqrt{\frac{r_p^2}{n} + r_i^2}$, no sea inferior a 0,4 a las distancias medias, lo cual exige

que $f = \frac{r_p}{R} \geq 0,78$ y, por tanto, $r_i \leq 0,4 r_p$, suponiendo $n = 4$, veremos más claramente todo lo grande que ha

de ser la precisión del telémetro empleado, dada la que tienen las piezas modernas, de gran velocidad inicial, cuyas zonas del 50 por 100 han disminuido enormemente en comparación con las antiguas.

Ahora bien; si estudiamos todos los telémetros monostáticos conocidos, y lo mismo los verticales de depresión, y tomamos en consideración la fórmula de precisión de

los telémetros $dX = \frac{X^2 d\alpha''}{BGK}$, que nos da el

error probable de éstos, comprenderemos fácilmente que este error será tanto menor cuanto mayor sea la base B ; si, por otra parte, tenemos en cuenta los errores que encierran los telémetros monostáticos y verticales, derivados de los de perspicacia, colimación, oleaje, esfericidad, refracción y reverberación de la atmósfera, nos daremos perfecta cuenta de que sólo los telémetros de gran base horizontal, por su precisión y regularidad de las medidas, son capaces de dar las distancias con los errores que hemos establecido, y por eso se han impuesto en las Direcciones de tiro de costa en la mayoría de las naciones.

3. **Teoría de estos telémetros.**—Los telémetros de gran base horizontal, llamados también telémetros de bases múltiples y que constituyen la aplicación de la telemetría geodésica, tienen por fundamento, como hemos dicho antes, la determinación de distancias por medio de la intersección de visuales dirigidas al blanco desde dos o más puntos separados en el terreno, lo que hace pueda ser la distancia entre ellos o longitud de la base, tan grande como las condiciones de aquél permitan, y, por tanto, los errores cometidos que varían en razón inversa de aquélla, muy pequeños en comparación con los correspondientes de los telémetros monostáticos y verticales, facilitándose el cumplimiento de la condición antes impuesta de que sea el error probable del telémetro menor o igual que el 0,4 ó el 0,5 del error probable de la pieza para la misma distancia.

Para estudiar la teoría, supongamos que deseamos medir la distancia desde un punto de la costa O_2 , a un blanco, B ; si tomamos en el terreno (fig. 5) una base, $O_2 O_1$, de longitud tan grande como las condiciones de éste permitan y colocamos en cada uno de los puntos $O_2 O_1$ un aparato que mida ángulos con suficiente exactitud y precisión, convenientemente orientado al N. S., podemos medir los ángulos en O_1 y O_2 del triángulo $O_1 B O_2$ y, como se conoce la base $O_1 O_2 = b$, construir gráficamente dicho triángulo, o resolverlo analíticamente, para determinar la distancia $O_2 B = D$, que es la pedida, así como su dirección, G_2 , con respecto a la referencia establecida, si la base $O_1 O_2$ está orientada respecto a ella, pues se

tiene: $\frac{D}{b} = \frac{\text{sen } o}{\text{sen } p}$ " $D = b \frac{\text{sen } o}{\text{sen } p}$ donde los ángulos o y

p se deducen inmediatamente de las medidas efectuadas en los extremos de la base, pues $\left\{ \begin{matrix} o = G_b - G_1 \\ p = G_1 - G_2 \end{matrix} \right\}$ y se puede, por consiguiente, calcular fácilmente D en función de la base conocida b y de las orientaciones medidas G_b, G_1 y G_2 , de las cuales G_b , orientación de la base, se determina de una vez para siempre.

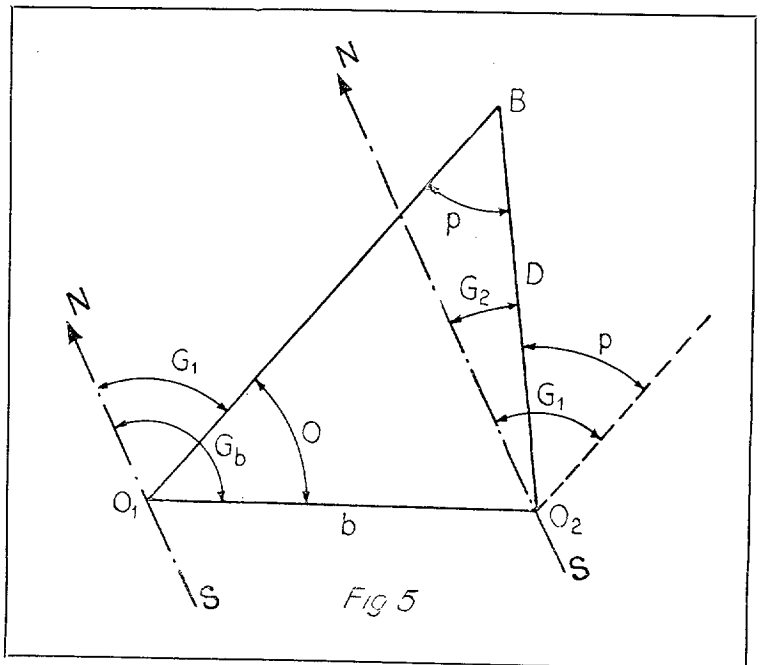


Fig 5

Claro es que si el blanco, B , es fijo, las medidas de los ángulos en O_1 y O_2 pueden efectuarse con independencia una de otra; pero si es móvil, como en el tiro de costa, es preciso que se cumplan tres condiciones fundamentales, que son:

Primera. Las visuales dirigidas al blanco desde las estaciones grafométricas O_1 y O_2 deben ser simultáneas, y pasar por el mismo punto de aquél, para que correspondan a la misma posición del barco y no se cometan errores inadmisibles.

Segunda. Para poder aplicar estos telémetros en el tiro contra blancos animados de gran velocidad, como los actuales barcos de guerra, es indispensable que las medidas efectuadas en las estaciones grafométricas se transmitan instantáneamente al puesto central, donde se construye o calcula el triángulo $O_1 B O_2$, por lo que ha sido preciso recurrir a las soluciones mecánicas, de las cuales sólo han prevalecido aquellos telémetros en que esa transmisión se realiza por medio de motores eléctricos, como ocurre en el sistema Bracialini y en el Plano automático Costilla.

Tercera. La exactitud y precisión obtenidas deben ser suficientes aun a las mayores distancias, lo que supone una base bastante grande: aparatos grafométricos de gran precisión y exactitud, visadores buenos excelentemente instruídos, y restituciones en el puesto central de una fidelidad absoluta en los datos transmitidos desde las estaciones de observación, determinándose las distancias y direcciones con gran rapidez, para que puedan ser utilizadas en el tiro. Claro es que a las pequeñas y medias distancias estas condiciones de precisión son fáciles de obtener, como veremos, y únicamente a las distancias grandes es cuando es más difícil conseguirlo, pudiendo decirse de una manera general que la precisión decrece en función del cuadrado de la distancia, como en los demás telémetros.

4. Elección de las bases grafométricas.—La elección de la base grafométrica influye, naturalmente, en los errores que lleve consigo este sistema telemétrico y que vamos a estudiar seguidamente.

Los errores que se cometen en la medida de distancias con estos telémetros proceden de la longitud de la base establecida y de los errores cometidos en la medida de esta base y en la de los ángulos G_b , G_1 y G_2 , englobándose en estos últimos los que proceden de falta de simultaneidad en las visuales y de no ser éstas dirigidas al mismo punto del blanco, toda vez que una y otra anomalía se traduce en aumento o disminución de los ángulos G_1 y G_2 medidos, y siendo también causa de error la falta de fidelidad en las restituciones en el plano reductor del puesto central, debido a errores en las transmisiones de los ángulos y al mal funcionamiento o defectos en los elementos de dicho plano. Claro es que estos últimos errores dependen del modelo de que se trate; y así, por ejemplo, en el plano telemétrico Costilla puede considerarse que los errores de restitución no existen, por lo cual no nos ocupamos de ellos; pero sí podemos estudiar teóricamente la influencia de los correspondientes a la medida de la base y a la de los ángulos G_1 y G_2 , determinados por los grafómetros colocados en los extremos de ella.

Longitud de la base.—La base debe ser lo más grande que se pueda, indicando algunos autores que debe variar entre $1/4$ y $1/10$ de la máxima distancia a medir; cuando estas distancias no son muy grandes no hay dificultad en ello, pero cuando se trata de grandes alcances, las dificultades que encierra la transmisión de ángulos eléctricamente desde los grafómetros al puesto central, debidas a las caídas de tensión, aconsejan comprender la base entre $1/10$ y $1/15$ de la máxima distancia, con lo cual se obtiene precisión y exactitud suficiente.

Influencia del error cometido en la medida de la base y en la de los ángulos G_1 y G_2 .—Para estudiarla consideremos el triángulo de la teoría, $O_1 B O_2$, y supongamos que la dirección referencia sea el N. S., con lo cual los ángulos que miden los grafómetros serán los G_1 y G_2 , y los ángulos o y p del triángulo telemétrico tendrían por valor $\left. \begin{array}{l} o = G_b - G_1 \\ p = G_1 - G_2 \end{array} \right\}$ que demuestra que no son independientes dichos ángulos, toda vez que ambos son deducidos de las orientaciones medidas G_1 y G_2 ; pero podemos encontrar, desde luego, su influencia sobre la distancia D , como si fuesen determinados aisladamente, a reserva de hallar después el orden de magnitud de los errores dp y dO en función de los cometidos en las medidas de G_1 y G_2 .

Si la distancia que vamos a determinar es $O_2 B = D$, tendremos, llamando b a la base $O_1 O_2$, que

$$\frac{D}{b} = \frac{\text{sen } o}{\text{sen } p} \quad \text{''} \quad D = b \frac{\text{sen } o}{\text{sen } p}$$

Diferenciando con respecto a cada una de las variables b , O , p , para tener los errores correspondientes a cada una de ellas se tiene

$$dD_b = db \frac{\text{sen } o}{\text{sen } p} \quad \text{''} \quad \text{error relativo} \quad \frac{dD_b}{D} = \frac{db}{b}$$

$$dD_o = \frac{b}{\text{sen } p} \cos o do \quad \left. \begin{array}{l} \frac{D}{\text{sen } o} = \frac{b}{\text{sen } p} \\ \frac{D}{\text{sen } o} = \frac{b}{\text{sen } p} \end{array} \right\} \quad \begin{array}{l} dD_o = \frac{D}{\text{sen } o} \cos o do = \\ = D \cotag o do \end{array}$$

$$\text{error relativo} = \frac{dD_o}{D} = \cotag o do$$

$$dD_p = -b \text{sen } o \frac{\cos p}{\text{sen}^2 p} dp = -D \text{sen } p \frac{\cos p}{\text{sen}^2 p} dp = -D \cotag p dp$$

$$\text{error relativo} = \frac{dD_p}{D} = -\cotag p dp$$

y por tanto el error relativo resultante por estas tres causas será

$$\frac{dD}{D} = \sqrt{\left(\frac{db}{b}\right)^2 + (\cotag o do)^2 + (\cotag p dp)^2}$$

Para determinar la magnitud de cada uno de los términos de esta fórmula y poder calcular el error total en los casos más desfavorables, observaremos: si la base es fija, su medida se efectúa de una vez para siempre y el error relativo $\frac{db}{b}$ es una constante, cuyo valor depende a la vez de la longitud de la base y del procedimiento de medida; en instalaciones de costa, donde la

base se establece con gran cuidado, es posible medirla con una precisión relativa que alcanza 1/1200 si se opera con cadena simple o con cadena de agrimensor, pudiendo llegarse a una precisión de 1/2.000.000 si se utilizan los procedimientos de medidas de bases geodésicas: admitamos, sin embargo, un valor intermedio bastante grande, 1/10.000, por ejemplo, lo que produce un error despreciable en la distancia, pues sería 2 metros a 20.000 metros, y 3 metros a 30.000 metros, completamente sin importancia en Artillería.

Para calcular los errores do y dp cometidos en la medida de los ángulos o y p , como $\begin{cases} o = G_b - G_1 \\ p = G_1 - G_2 \end{cases}$ tendremos $do = dG_1$ y $dp = \sqrt{dG_1^2 + dG_2^2}$, puesto que la orientación G_b de la base se determina de una vez para siempre y se puede considerar constante y exacta.

Ahora bien; las medidas de G_1 y G_2 pueden efectuarse si se dispone de O_1 y O_2 de buenos grafómetros, bien orientados y dirigidos al mismo punto del blanco y en el mismo instante, con error de 2' centesimales (si suponemos que los aparatos aprecian 1', como ocurre con los del plano telemétrico Costilla), con lo cual pueden admitirse, desde luego, como errores resultantes medios sobre los ángulos o y p los valores

$$\begin{cases} do = 2' \text{ centesimales.} \\ dp = \sqrt{2^2 + 2^2} = \sqrt{8} = 2'82 \text{ centesimales.} \end{cases}$$

Conocidos do y dp , para calcular los otros dos términos de la fórmula que da el error relativo nos fijaremos en que el ángulo o , si la base ha sido convenientemente elegida, oscila alrededor de 100° (grados centesimales) dentro de límites que se pueden fijar aproximadamente en 50° de una parte y de otra de la normal a la base, pues para posiciones del blanco fuera de esta zona es necesario tener establecidas otras bases, pues de lo contrario resultan errores inadmisibles. Podemos, por consiguiente, admitir que el ángulo o estará siempre comprendido entre 50° y 150°; para o próximo a 100°, $\cotang o$ es muy pequeño, y $\cotang odo$, despreciable; para o próximo a 50° ó 150°, se tiene $\cotang o = 1$, que es el máximo valor que puede adquirir y, por tanto, el máximo de $\cotang odo$ será $do = 2'$ centesimales = 0,000314, que produce en la distancia un error de 6 metros a 20.000 metros, y de 9 a 30.000 metros, también completamente despreciable.

El ángulo p llamado paralaje depende de la longitud de la base, b , de la distancia, D , y de la orientación o ángulo o , teniendo su máximo, a una distancia dada, para el valor del ángulo $o = 100^\circ$; si consideramos una base $b = 5$ kilómetros, longitud que aunque reducida es conveniente para evitar las dificultades de las caídas de tensión en el caso de transmisiones eléctricas, que son, como hemos dicho, las que han prevalecido, se tendrá en general que $\tan p \approx \frac{b}{D}$ y $\cotang p \approx \frac{D}{b}$, calculándose en los demás casos en que el ángulo o sea distinto de 100°, teniendo en cuenta el valor angular de este último.

Según esto, el error que por esta causa se cometerá en la distancia, que es $D \cotang pdp$, será para los 20.000 y 30.000 metros

$$dDp \approx 20.000 \times \frac{20.000}{5.000} (2'82 = 0,00044274) \approx 35,4 \text{ m.}$$

$$dDp \approx 30.000 \times \frac{30.000}{5.000} (2'82 = 0,00044274) \approx 79,7 \text{ m.}$$

Los errores totales que por las tres causas se cometen, en los casos de triángulo normal, para las distancias de 20.000 y 30.000 metros, son los de 36 y 80 metros, y el de 190 metros en el caso de triángulo anormal y distancia de 30.000 metros, según se demuestra en los cálculos siguientes.

Error a 20.000 metros en triángulo normal, o sea ángulo o comprendido entre 50° y 150°:

$$\frac{dD}{D} = \sqrt{\left(\frac{db}{b}\right)^2 + (\cotang odo)^2 + (\cotang pdp)^2}$$

$$\frac{db}{b} = \frac{1}{10.000} \text{ " } do = 2' \text{ centesimales} = 0,000314$$

$$dp = \sqrt{2^2 + 2^2} = \sqrt{8} = 2'82 \text{ centesimales} = 0,00044274$$

$\cotang o = 1$, valor máximo en triángulo normal.

Valor máximo de p para $o = 100^\circ$ y para $\begin{cases} b = 5.000 \text{ m.} \\ D = 20.000 \text{ m.} \end{cases}$

$$\tan p \approx \frac{5.000}{20.000} = \frac{5}{20} \text{ " } \cotang p \approx 4$$

$$\begin{aligned} \frac{dD}{D} &= \sqrt{\left(\frac{1}{10.000}\right)^2 + \frac{314^2}{10^{12}} + \frac{4^2 \times 44274^2}{10^{16}}} = \\ &= \sqrt{\frac{32448969216}{10^{16}}} = \frac{180135}{10^8} = 0,00180135 \end{aligned}$$

$$dD = D \times 0,00180135 = 20.000 \times 0,00180135 = 36 \text{ m.}$$

Error a 30.000 metros en triángulo normal. Sólo variará en la fórmula anterior el valor de $\tan p$, que será

$$\tan p \approx \frac{5.000}{30.000} \text{ o sea } \cotang p \approx 6, \text{ con lo cual}$$

$$\frac{dD}{D} = \sqrt{\left(\frac{1}{10.000}\right)^2 + \frac{314^2}{10^{12}} + \frac{6^2 \times 44274^2}{10^{16}}} = 0,0026768$$

$$dD = D \times 0,0026768 = 30.000 \times 0,0026768 = 80 \text{ m.}$$

Error a 30.000 metros en triángulo anormal:

$$\text{Angulo } o = 158^\circ \text{ " } \cotang o = 2,47 \text{ " } \cotang^2 o = 6,1009$$

$$p = 4^\circ \text{ " } \cotang p = 14,3 \text{ " } \cotang^2 p = 204,49;$$

los demás valores son los mismos que en los casos anteriores, y se tiene

$$\begin{aligned} \frac{dD}{D} &= \sqrt{\left(\frac{1}{10.000}\right)^2 + \frac{6,1009 \times 314^2}{10^{12}} + \frac{204,49 \times 44274^2}{10^{16}}} = \\ &= 0,006325541 \end{aligned}$$

$$dD = 30.000 \times 0,006325541 = 189,76 = 190 \text{ metros.}$$

Para darnos cuenta de la precisión que suponen los telémetros de gran base horizontal, hagamos aplicación a los monostáticos de mayor base empleados entre nosotros y a los de base vertical.

Telémetros monostáticos de 10 metros de base:

$$\text{Distancia } 30.000 \text{ m. } \begin{cases} D = 30.000 \text{ m.} \\ d\alpha'' = 20 \text{ m.} \\ B = \text{base} = 10 \text{ m.} \\ G = \text{aumento} = 30 \text{ m.} \end{cases}$$

$$\text{Error} = dD = \frac{D^2 \times d\alpha''}{BG 206325}$$

Calculado dD resulta = 290 metros, considerando un error $d\alpha'' = 20''$, que es muy pequeño

Telómetro de base vertical.

$$\begin{aligned} \text{Distancia} &= 30.000 \text{ m.} \\ \text{Error} = dD &= \frac{D^2 \times d\epsilon''}{HG206325} \end{aligned} \left\{ \begin{aligned} D &= 30.000 \text{ m.} \\ d\epsilon'' &= 300 \text{ segundos.} \\ H &= \text{cota del telómetro.} \\ G &= \text{aumento} = 40. \end{aligned} \right.$$

Calculando H , resulta $H = 410$ metros, o sea que, para cometer un error de 80 metros igual al del telómetro de gran base horizontal, necesitaríamos tener una cota de 410 metros, que no suelen existir próximas a las baterías, aparte la irregularidad del error del telómetro de base vertical, debido a mareas, oleaje, reverberación y refracción de la atmósfera y esfericidad de la Tierra.

Práctica de la elección de a base grafométrica.—Hemos visto en la teoría que un sistema telemétrico de gran base horizontal tiene limitada su exactitud a puntos situados en el sector de 50° a 150° con la base o, lo que es lo mismo, que no estén muy próximos a la dirección de ésta; para resolver la dificultad que esto supone y medir la distancia a cualquier blanco en todo el sector de fuego de la batería a que esté afecto el sistema, dijimos también que debían tenerse establecidas diferentes bases, y esto es lo que se hace en la práctica, eligiendo normalmente tres puestos grafométricos que pueden dar lugar a tres bases diferentes, pues con esta disposición, y utilizando la que convenga, se consigue suprimir totalmente los espacios en los cuales la resolución del triángulo sería demasiado errónea.

Para elegir la situación de los puestos grafométricos en forma que éstos sirvan con eficacia al telómetro de gran base horizontal, y por tanto a la batería, aunque no pueden darse normas de una manera absoluta, toda vez que la topografía de las inmediaciones del emplazamiento de la batería es la que obliga, se pueden, sin embargo, establecer las condiciones más convenientes

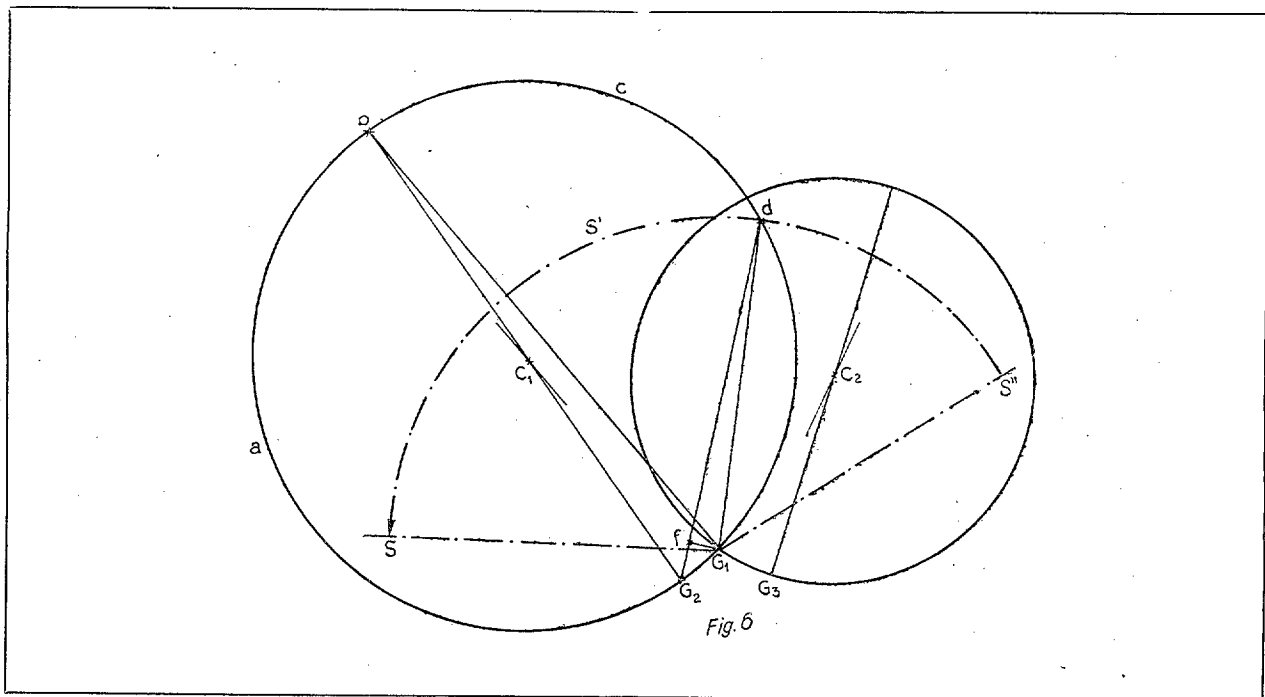
para obtener el máximo rendimiento y, siguiéndolas en lo posible, tantear hasta encontrar los puntos del terreno que reúnan el mayor número de ellas.

Normalmente, como hemos dicho, el número de puestos grafométricos no pasa de tres, de los cuales uno debe estar, siempre que se pueda, en el puesto de mando o telemétrico propiamente dicho, donde va el plano automático en el caso del telómetro Costilla, o el goniostadiómetro en el caso del telómetro Bracialini, aunque en éste el goniostadiómetro es, desde luego, siempre uno de los puestos grafométricos. Claro es que cuando lo exijan las condiciones del terreno habrá necesidad de aumentar el número indicado de estaciones grafométricas, en lo cual no hay inconveniente.

Sobre un plano en escala $1 : 25.000$ ó $1 : 50.000$, en el que figure el sector de fuego de la batería, se sitúan los puntos que veamos pueden constituir las estaciones grafométricas, elegidos de forma que las bases constituidas, o sea las distancias entre ellos, estén comprendidas entre el $1/10$ y el $1/15$ aproximadamente del radio del sector de fuego, es decir, de la máxima distancia a medir, sin que haya inconveniente en que sean mayores las bases, pudiendo llegarse hasta 6.000 metros si el terreno lo permite; pero no debiendo pasar de ahí por el inconveniente de las caídas de tensión y por dificultades derivadas de la dimensión del plano automático en el Costilla, que no permitiría colocar los puntos homólogos de las estaciones grafométricas.

Sobre cada una de las bases establecidas se traza el arco capaz de un ángulo de paralaje, ángulo que se determina por aproximaciones de modo que cumpla las dos condiciones siguientes:

1.^a Que una variación en él de dos minutos centesimales no produzca en el mayor alcance de la batería una variación mayor de la zona del 50 por 100 a esa distancia.



2.ª Que estos arcos cubran entre todos con algún margen y superponiéndose todo el sector de fuego de la batería.

Aplicación a una batería de 38,1 Vickers (fig. 6).— Sea G_1 el puesto central de mando de la batería, que en este caso se supone permite colocar allí una de las estaciones grafométricas; con centro en G_1 y radio de 35.100 metros, alcance máximo de la pieza, se traza el sector de fuego de la batería, S, S', S'' . El reconocimiento del terreno nos ha hecho fijarnos en otros dos puntos, G_2 y G_3 , donde podrían colocarse las otras dos estaciones grafométricas; estos puntos los situamos en el plano, y vamos a comprobar si reúnen las condiciones exigidas.

Medidas las bases, han resultado $G_1 G_2 = 3.788$ metros, y $G_1 G_3 = 4.630$ metros.

Para empezar a tantear, trazamos para cada una de las bases el arco capaz de 2° , por ejemplo, que es para la primera el $G_1 G_2 abcd$, y con los cuales queda cubierto el sector de fuego de la batería, obteniéndose para el diámetro $G_2 b = X$ lo siguiente:

$$\begin{aligned} \text{Log } 3788 &= 3,57841 \\ \text{Colog sen } 2.^\circ &= 1,45718 \\ \text{sen } 2^\circ &= \frac{3.788}{X} \text{ , } X = \frac{3.788}{\text{sen } 2^\circ} \text{ , } \text{Log } X = 5,03559 \\ X &= 108.540 \text{ metros.} \end{aligned}$$

Como la máxima distancia a medir en este arco es $G_1 d$, y, por consiguiente, el punto d es en el que la distancia de tiro se mide con mayor error, puesto que corresponde a la paralaje mínima de $\alpha = 2^\circ$, y todos los demás puntos del sector de tiro que han de medirse con esta base tienen una paralaje mayor, ya que están situados en el interior del mencionado arco capaz; si consideramos que el triángulo $d G_1 f$, obtenido trazando $G_1 f$ perpendicular a $G_2 d$, es semejante al $G_1 G_2 b$ por ser equiángulos, tendremos para valor de la base ideal o ficticia $f - G_1$ el siguiente valor:

$$\begin{aligned} \frac{G_1 G_2}{G_2 b} &= \frac{f - G_1}{G_1 d} \text{ , } f - G_1 = G_1 d \frac{G_1 G_2}{G_2 b} = 35.100 \times \frac{3.788}{108.540} \text{ , } \\ \text{Log } 35.100 &= 4,54431 \\ \text{Log } 3.788 &= 3,57841 \\ \text{Colog } 108.540 &= 6,96441 \\ \text{Log } f - G_1 &= 3,08813 \\ f - G_1 &= 1.225 \text{ metros.} \end{aligned}$$

Ahora bien, una variación de dos minutos centesimales en la paralaje, o sea paralaje $\alpha = 2^\circ 1' 4'' 8$, sexagesimales, producen un alcance

$$\begin{aligned} \text{Log } X &= 3,08813 \\ \text{Colog sen } 2^\circ 1' 4'' 8 &= 1,45230 \\ \text{Log } X &= 4,54843 \\ X &= 35.450 \end{aligned}$$

Variación = $35.450 - 35.100 = 350$ metros.

Z_y a 35.100 = 250 metros < 350 metros.

Como se ve, la diferencia es 350 metros, valor superior a la zona del 50 por 100 a 35.100, que es $Z_y = 250$ metros, y, por tanto, hay que aumentar el ángulo α de paralaje y tomamos 4° , por ejemplo, y repetimos los cálculos hasta conseguir que la diferencia de 35.100 con lo que se obtenga al variar $2'$ centesimales sea inferior a 250 metros.

$$\begin{aligned} \text{Log } 3.788 &= 3,57841 \\ \text{Colog sen } 4^\circ &= 1,15642 \\ \text{Sen } 4^\circ &= \frac{3.788}{X} \text{ , } \text{Log } X = 4,73483 \\ X &= 54.303 \text{ metros.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Log } 35.100 &= 4,54531 \\ \text{Log } 3.788 &= 3,57841 \\ \text{Colog } 54.303 &= 5,26517 \\ \text{Log } f_1 - G_1 &= 3,88889 \\ f_1 - G_1 &= 2.448,4 \text{ metros.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Log } f_1 G_1 &= 3,88889 \\ \text{Colog sen } 4^\circ 1' 4'' 8 &= 1,15447 \\ \text{Log } X &= 4,54336 \\ X &= 34.943 \text{ metros.} \end{aligned}$$

Variación = $35.100 - 34.943 = 157$ metros < 250 m.; es decir, que la variación es menor que la zona del 50 por 100, que es lo que se busca.

Como al proceder de este modo, los arcos capaces son cada vez menores, pudiera ocurrir que llegásemos, en el tanteo, a encontrarnos con que los citados arcos no cubriesen todo el sector de fuego de la batería, y en este caso no habría más remedio que desechar el punto elegido G_2 y buscar otro que, por dar una base mayor convenientemente orientada, reuniese las condiciones exigidas.

JOMINI

(1779 - 1869)

Mayor del Ejército de Portugal LUIS DA CAMARA PINA,
del Cuerpo de Estado Mayor.

I

Cuando todo—origen, familia, educación—le predestinaba a ser un apacible comerciante suizo, Jomini se destaca como el primer teorizador de los conocimientos militares. Espoleado por especialísima vocación, impulsado por un temperamento vibrante, poseído por las ideas y no dueño de ellas, esto es, tomándolas como artículo de fe, construyó una doctrina que propagó constantemente, que pregonó como infalible de un cabo a otro de Europa, esforzándose en toda ocasión en ponerla a prueba para hacer resaltar su verdad. En esta lucha por sus ideas consumió la mayor parte de sus noventa años de vida.

A los catorce años comenzó a estudiar la carrera de comercio y el idioma alemán, y poco más tarde, en la ciudad de Basilea, se inicia en los negocios bancarios. Desde el primer momento revela rapidísima comprensión y excesiva irreverencia.

Su pasión, sin embargo, son las batallas. A los dieciséis años había ya leído las campañas de Federico, y le atormentaba la idea de no comprender bien la batalla de Leuthen. Un buen día, no teniendo mapas a su alcance, se le ocurrió figurar las tropas en presen-

cia y reconstruyó, siguiendo una descripción escrita, los acontecimientos. ¡La maniobra era clarísima! El grueso del ejército prusiano atacó primeramente sólo el ala izquierda de los austriacos y después de haber aislado el centro. Vislumbra ya una ley: la aplicación de la totalidad de las fuerzas contra una fracción de las enemigas es una garantía de victoria.

Y ávidamente sigue la campaña de Italia del general Bonaparte para confirmar su conclusión: Marengo, Dego, Mondoyi, Castiglione constituyen nuevas pruebas indiscutibles.

Las paredes de un Banco, incluso en París, no consiguen contener sus diecinueve años inquietos. Vuelve, después de una corta estancia, a Suiza y logra el nombramiento de Secretario del Ministro de la Guerra; está en su elemento. Pero tal felicidad dura poco. La política imperante no les es favorable, y de nuevo busca en París una colocación, encontrándola esta vez en una casa de suministros militares.

Durante los dos años de paz (1801-1803) lee y estudia ávidamente los libros de Puysegur, Gilbert, Lloyd y Bulow. Compone incluso un Tratado de Gran Táctica, basado en las campañas de 1799 y 1800. Pero la precaria paz de Amiéns está amenazada, los prepara-

tivos de guerra se intensifican, y Jomini, con veinticuatro años, se dispone a aprovechar la oportunidad. Corre con su manuscrito—donde se enseña a hacer la guerra—a Suiza; lo ofrece a Francia, a Rusia; nadie confía; todos encuentran pedante a este joven que pretende dar lecciones de estrategia a los generales. Pero Jomini es muy tenaz. Piensa que el fracaso se debe a una falta de método en el trabajo; se engolfa de nuevo en el estudio; inutiliza lo ya escrito y reanuda la redacción, tratando ahora de que el propio encadenamiento de los hechos haga resaltar los principios y que la descripción objetiva de muchas campañas permita al final definir un cierto número de verdades esenciales.

Por fortuna, el mariscal Ney acoge magnánimamente al joven estratega; le suministra los fondos precisos para editar el libro, y le invita a continuar sus estudios como ayudante de campo honorario, adjunto a su Estado Mayor.

II

En el campo de Boulogne se está reuniendo un ejército para invadir Inglaterra. Se discuten las futuras operaciones; se realizan maniobras; se hacen pronósticos. Jomini interviene en todo y tiene casi siempre razón. El Estado Mayor se irrita.

Al poco tiempo, los planes se alteran. La guerra va a ser en el Continente, y el ejército marcha hacia el corazón de Europa. Jomini presta numerosos servicios; revela un extraordinario espíritu previsor; confirma su fama de estratega; pero crece su impopularidad y se van despertando contra él mayores celos.

Un ejemplo, entre muchos: Ney se hallaba en Stuttgart; Napoleón marchaba por el valle del Main, y Mack, con sus tropas concentradas en los alrededores de Ulm, esperaba a los franceses por el valle del Danubio. Ney podía avanzar por la izquierda sobre Donauwerth, o por la derecha sobre Ulm. ¿Qué dirección tomaría? Ulm era el objetivo preferido por el Mariscal y su Estado Mayor, porque era la llave de Baviera y había sido ya un objetivo principal en la campaña de 1800. Jomini pensaba de otro modo, aun apreciando la importancia de Ulm como plaza fuerte, consideraba a Donauwerth como un punto estratégico, al que la disposición de las fuerzas enemigas daba extraordinario valor: permitía cortar de Viena a los austríacos.

Las órdenes de Napoleón parecen, al principio, confirmar la opinión de Ney, y el Estado Mayor del Mariscal no tarda en hacérselo saber a Jomini. Este, afe-

trado a sus convicciones, insiste en que Ney puede avanzar sobre Ulm y el grueso del ejército tomar una dirección de marcha diferente... A nadie convence. Días después, el Emperador envía una carta al Mariscal Ney detallando su plan: el Danubio será atravesado en Donauwerth por él mismo y por Soult, Oudinot y Murat; Marmont y Davout lo cruzarán más al este. Ney marchará sobre Ulm para cubrir las comunicaciones y observar la plaza, debiendo, sin embargo, apoderarse de los puentes sobre el río para poder participar en la batalla; el enemigo así quedará cortado de Viena y de Bohemia.

Era la confirmación indiscutible de las ideas de Jomini. Su autoridad aumentó, pero no mejoró su situación. Estuvo incluso a punto de romper definitivamente con Ney, porque a su espíritu se presentaban las cuestiones en bloque, sin que cierta maleabilidad diplomática lograra limar sus aristas. Sucedió que en una orden de operaciones, relativa a esta maniobra sobre Ulm, Jomini preveía la posibilidad de una retirada. El Mariscal se irritó al saberlo: "¿Me van a obligar los austríacos a retirarme, mandando yo cuatro divisiones y contando con el apoyo de Napoleón y de todo el ejército? Nunca. No gusto de las gentes que antes del combate piensan ya en la retirada."

Después de mucho discutir vinieron las componentes, y en la orden aparece esta consigna: "En el caso de marcha retrógrada..."

Contra esta ceguera mental, contra la holgazanería de pensar, Jomini se esforzaba en demostrar que existía un método, sometiéndolo a prueba diariamente, a los ojos de todos.

Y en esta misma campaña se ofreció otra oportunidad para una felicísima intervención de Jomini.

Avanzaban las cuatro divisiones de Ney sobre Ulm: dos por la margen izquierda del Danubio y las otras por la derecha. Murat, nombrado para coordinar la acción del ala derecha del ejército, no se hallaba de acuerdo con el dispositivo adoptado, y quiso apoyar la acción principal con la totalidad de fuerzas de la margen izquierda. De este modo, Mack sólo tendría una salida al sur por la carretera del Tirol. Jomini contradice esta opinión con los siguientes argumentos: Napoleón mandaba personalmente el ejército de la margen derecha y disponía de suficientes fuerzas para combatir a los austríacos. Pero Mack podía muy bien evitar el choque con el grueso de las fuerzas francesas y retirarse sobre Bohemia por la carretera de Alpeck, que quedaría libre. La idea del Emperador era clara: envolver al ejército enemigo. Murat persiste en su decisión. Ney no se somete del todo, y en los documentos escritos por Jomini expone nuevamente sus razones, declarando que esperaba la confirmación de

la orden para ordenar el movimiento de las divisiones de la margen izquierda. Murat la confirma; pero ya entonces, la división Dupont, cumplimentando la primitiva orden, había establecido contacto con el enemigo.

Ello motiva una nueva exposición a Murat, acompañada de un plan de operaciones, que respetaba la orden de transportar el grueso de las fuerzas de Ney a la margen derecha del Danubio; pero permitía guardar los puentes y los partes del combate de la división Dupont. Murat no juzga importantes esos combates de la margen izquierda; autoriza todavía a Dupont para quedarse en Alpeck, e insiste secamente en sus órdenes anteriores, añadiendo que un buen general no hace planes lejos del enemigo.

Pero en la madrugada del día siguiente la situación cambia completamente, y es el propio Murat quien transmite a Ney sus informes: Mack trata de abrirse camino por la margen izquierda del Danubio. Las instrucciones, sin embargo, son las mismas. Jomini, en cambio, aconseja la concentración de todas las fuerzas en Elchinguen, a fin de evitar el aniquilamiento de la división Dupont. Ney acepta el consejo y marcha al combate. Jomini queda solo en el Cuartel general de Kissendorf, esperando una división que ha de orientar hacia una posición de reserva.

Horas después, un jinete llega al Cuartel general. Jomini oye barullo de voces, pasos precipitados, y en un instante se enfrenta con Napoleón. Calado hasta los huesos, cansado, ansioso, pregunta por Ney. Jomini, ante esta actitud, que revela la justeza de sus concepciones, contesta, seguro de sí mismo: "La división Dupont se retira bajo la presión de los austríacos, que tomaron a Elchinguen; pero dentro de pocas horas todas las fuerzas del Mariscal Ney estarán reunidas para hacer frente al enemigo." El Emperador quiere asegurarse: "¿Tiene la certeza de eso?" "Yo mismo transmití las órdenes", replica Jomini.

Y Napoleón se vuelve sin temer más por su plan. Entre aquellos dos hombres se establece, por primera vez, un lazo misterioso que une sus inteligencias, las sincroniza, las acuerda como se acuerda un reloj con un cronómetro.

III

La situación falsa y equívoca de Jomini no puede mantenerse. Presente en todas las deliberaciones, consejero, interventor, crítico, su actividad en el Cuartel general de Ney recuerda, sin embargo, una función teatral; realmente, en aquel escenario fantástico de apoteosis que son las campañas, él se limita, no por

su propia voluntad, sino por la fuerza de las cosas, a ser el apuntador de los personajes.

Hay que cambiar de posición, pero antes es preciso cambiar de galones. Ney lo recomienda varias veces sin resultado. Sólo cabe intentar una entrevista personal con el Emperador. La primera tentativa falla: Berthier se interpone. Pero la segunda tiene éxito, y Jomini es recibido por Napoleón: lleva una relación de la campaña de Tirol y, como tarjeta de visita, los dos primeros tomos del *Tratado de las grandes operaciones*.

La conversación no fué muy alentadora: duró poco, y Jomini salió mohino, desanimado. Cuál no sería, por tanto, su sorpresa cuando de pronto le dan la gran noticia: ¡Acaba de serle otorgado el empleo de coronel en el ejército francés!

Después se supo, por el Duque de Bassano, que el famoso Tratado había tenido su influencia. En Viena, mientras se negociaba la paz de Presburgo, Napoleón dió orden al Duque de leerle algunos capítulos de la obra. Fué un éxito. Y hasta tal punto se impresionó el Emperador con la exposición de los conceptos, con el método, con la lección que el libro encerraba, que pensó en recoger la edición, para que los enemigos no se instruyesen. Mas Napoleón, al fin de la lectura, ya más sereno, dijo: "Tal vez esté dando excesiva importancia al asunto: los viejos generales que mandan contra mí ya no leen, y los oficiales nuevos que leen aún no mandan..."

Corre el año de 1806 y Jomini vuelve a su Cuartel general del IV Cuerpo con la categoría de primer ayudante de campo del Mariscal Ney. La vida es alegre y descuidada. Nadie piensa en guerras próximas; todos confían en las apariencias de paz. Sólo Jomini no está de acuerdo, porque ve inminente la campaña, y en los intervalos de las discusiones en el Estado Mayor redacta un trabajo, donde se expone una de las más extraordinarias previsiones de toda su carrera: veinte páginas que tienen por título: *De las posibilidades de una guerra con Prusia y de las operaciones a que probablemente darán lugar*.

En dichas páginas analiza concienzudamente el problema. Los prusianos, en espera del auxilio ruso, tenderán a instalarse sobre el río Besser o sobre el río Saale, no pareciendo probable que se establezcan sobre el Elba; los franceses, a su vez, procurarán impedir la llegada de aquel auxilio, y para ello deberán elegir la línea de operaciones más conveniente, que no sería desde Maguncia sobre la derecha enemiga, ni por Wurzburg sobre el centro, sino la que mejor permitiese un ataque sobre el flanco izquierdo en algún punto entre el Saale y el Elba. A semejanza de la maniobra de Ulm, Bamberg será ahora lo que entonces fué Donauwert. Naumbourg o Jena, el campo de batalla.

Jomini firmó su trabajo el día 15 de septiembre, y en menos de un mes los acontecimientos iban a darle completa razón...

Inesperadamente, pasados algunos días, se recibe una orden para que el coronel Jomini se presente en Maguncia al Emperador. Hacia allá se dirige, no sin recelo, ignorante de lo que habría determinado la convocatoria. Esta vez la entrevista es cordial. Napoleón empieza por referirse al trabajo de Jomini; la primera obra "que demuestra los verdaderos principios de la guerra". Y añade: los sistemas pueden ser buenos o malos, "pero los principios, eso es otra cosa: o son verdaderos e inmutables o no son principios". Discurren ambos, de completo acuerdo, acerca de las campañas y batallas más famosas; de las operaciones dirigidas por Federico, por los generales de la Revolución y hasta por el mismo Napoleón. De este tema pasan a tratar del ejército prusiano, de sus posibilidades, de sus jefes, y Jomini diserta ampliamente, como conocedor profundo del asunto. Incluso se analizan varias perspectivas de la guerra que va a comenzar, y Napoleón remata la conversación diciendo a Jomini que piensa tomarle a su servicio. Jomini titubea, porque son muchos los pormenores personales que tiene que resolver; pero, al fin, se decide, y casi sin pensarlo dice:

—Si Vuestra Majestad, me concede cuatro días, podré presentarme en Bamberg.

—¿Quién os dijo que yo vaya a Bamberg?

—El mapa de Alemania, señor.

—¿Cómo el mapa, si sobre él hay más de cien carreteras diferentes de la de Bamberg?

—Sí; pero es probable que Vuestra Majestad quiera hacer contra la izquierda de los prusianos la misma maniobra que hizo por Donauwerth contra la derecha de Mack, y por el San Bernardo contra la derecha de Melas. Ahora bien, eso sólo se puede hacer por Bamberg sobre Gera.

—Está bien; esté dentro de cuatro días en Bamberg, pero no diga una palabra, ni aun a Berthier; nadie debe saber que voy a Bamberg.

Ya está Jomini en el Cuartel general de Napoleón. ¿Con qué título? ¿Con qué funciones? Desgraciadamente, no puede desempeñar allí función alguna útil; no encuentra ocasión de acreditar sus servicios. Napoleón no quiere un segundo, no necesita que le "apunten" lo que debe hacer, no precisa de un orientador ni de un crítico. Y donde Jomini es excelente es en el terreno de las ideas... o en el de la crítica de las ideas; esforzándose en dominar el juego de la guerra, en su conjunto, poniéndose sucesivamente en lugar de cada uno de los contendientes.

Los únicos auxiliares que desea Napoleón son los

de la especie de Berthier; los que, como éste, se ocupan minuciosamente, pacientemente, fielmente, de resolver las dificultades de orden material, despachando expedientes y haciendo funcionar los engranajes de la máquina administrativa.

El Gran Caudillo no necesita a su lado de ningún "adivino".

IV

Sin embargo, durante esta campaña de Prusia, y en las subsiguientes operaciones en Polonia, Jomini logra prestar señalados servicios, merced a su previsión y a la claridad y rigor de sus razonamientos.

El Emperador está satisfecho de él; pero, en cambio, a Berthier le exaspera la intimidación intelectual de aquellos dos cerebros privilegiados; siente celos e intriga.

Una vez hecha la paz, la Administración no sabe qué hacer con Jomini, y éste, sólo después de mucha porfía, consigue que le nombren jefe de Estado Mayor de Ney.

Jomini no podía desenvolverse en el Cuartel general de Napoleón; pero tampoco pudo hacerlo en el Cuartel general de Ney. Las operaciones efectuadas en España durante el año de 1809 acaban por hacer insostenible su situación. Los mariscales se enredan allí en rivalidades que sólo benefician al enemigo. Jomini es llamado a París y relevado del servicio por el propio Ney, siendo colocado bajo las órdenes de Berthier. Todos reconocen que vió bien los problemas militares, que tuvo razón; pero no era su fuerte saber lidiar hombres.

La vida en París le aburre; sus servicios son ignorados por el gran público, porque el Estado Mayor los ocultaba, y no son apreciados por el Ejército, que lo consideraba más escritor que guerrero. Su irritabilidad aumenta; se queja abierta y constantemente de las desconsideraciones que se le hacen.

La política aprovecha hábilmente esta oportunidad, y es Rusia la que, por intermedio de sus agentes, pretende atraerse al hombre que sabe de estrategia, que conoce los secretos del ejército francés, que descifra el secreto de Napoleón...

Jomini es suizo y libre, por lo tanto, de emplear su actividad donde le plazca, sin que por eso cometa una traición. Rusia, además, es aliada de Francia. Pero no se llega a un acuerdo. Jomini tiene siempre la secreta esperanza de ser llamado por Napoleón, de trabajar con el único general que respeta y admira: titubea, no se decide y aguarda.

En 1812, al cumplir sus treinta y tres años, se encuentra en el mismo estado de espíritu. Pero la gue-

ra es un imán irresistible, y Jomini, que, según su costumbre, ha expuesto en un memorial su opinión adversa acerca de la nueva campaña, reingresa en el servicio activo y se une a los ejércitos franceses.

Toma parte en las operaciones; ejerce mandos; sufre las privaciones, los fríos, el hambre, y acompaña por las planicies heladas de Rusia los restos del Gran Ejército. Triste despertar de un sueño grandioso que él vaticinara loco.

Mas Napoleón se rehace pronto; reconstituye su ejército, y pocos meses después bate en Lutzen a los prusianos, aliados ahora de los rusos. Y, ¡oh diferencia de los tiempos!, obliga a Ney, que debía mandar 80.000 hombres, a aceptar de nuevo por Jefe de Estado Mayor a Jomini.

Estamos en 1813.

Reaparecen, sin embargo, las antiguas divergencias, los desacuerdos, la vieja lucha entre la mente alerta y el sopor de la obediencia; y aquel frenesí, aquel enervamiento de "apuntar" las órdenes, los planes, en vez de determinar su ejecución, en el uso pleno de un derecho de mando que su talento le confería.

Un ejemplo típico: Bautzen.

Ney recibe orden de marchar sobre Luckan, mientras Napoleón marcha sobre Bautzen por Dresde. En Luckan, invocando instrucciones del Emperador, pretende aquél ordenar un dislocamiento hacia Dahme, para el norte, a fin de apoyar una demostración sobre Berlín. Jomini se opone en nombre de los principios: la batalla va a exigir una concentración de fuerzas; los 80.000 hombres de Ney son indispensables para la maniobra y deben caminar en la dirección de Bautzen, teniendo Hoyerswerda por objetivo de marcha. El Mariscal no cede, y Jomini descarga sobre aquél la responsabilidad, comenzando a redactar las órdenes, no en nombre de Ney, conforme la costumbre, sino con la antefirma del propio Ney. Esta actitud y ciertas informaciones sobre los movimientos rusos acaban por hacer prevalecer el modo de ver de Jomini. Dos días después, un correo del Emperador entrega a Ney un despacho cifrado: era la orden de ejecutar la maniobra ya prescrita.

Clarividente, una vez más, Jomini, había adivinado la intención de Napoleón.

Y ahora la batalla.

El grueso del ejército francés se halla desplegado frente a los ejércitos aliados. Sólo Ney se halla en condiciones de efectuar un movimiento envolvente capaz de aniquilar al enemigo. Pero no hay orden expresa del Emperador que lo autorice, y el ayudante enviado para obtenerla no ha regresado aún. Jomini, que estudió el terreno, que lo conoce de las batallas de Federico, propone marchar sobre Hochkirch. Ney se

decide a ello, y el movimiento se inicia. En Glein tiene lugar la primera escaramuza, conquistando los franceses la posición. El espectáculo que se descubre desde aquel observatorio es asombroso y único: los batallones prusianos y rusos están alineados enfrente de Napoleón, listos para el combate; pero están a la merced de Ney—el sol brilla en los metales y se divisan perfectamente las mochilas—. Basta descender ahora sobre Preititz y el cerco es completo. El ayudante que había sido enviado a recibir órdenes de Napoleón llega en aquel momento preciso con la respuesta: "A mediodía, el Mariscal Ney debe estar en Preititz." Jomini opina que la indicación del mediodía es debida a no juzgarlos el Emperador tan avanzados, e insiste, aconseja, se empeña en que se ataque inmediatamente. El Mariscal no se decide a alterar una orden formal de Napoleón. Pero, al fin, se resuelve a enviar una división: ¡una sola, cuando la operación exigía la totalidad de sus fuerzas! Jomini, que entre tanto había sido apartado bajo un pretexto cualquiera, regresa, se entera de la situación y, sin decir una palabra, escribe en una hoja de papel, que pone delante de los ojos de Ney: "La división Souhan está perdida." El Mariscal, la refuerza con otra, ve que no es bastante, y entonces de golpe, se lanza al asalto con todas sus fuerzas.

Jomini juzga ganada la partida. Ya sobrepasa Preititz cuando algunos tiros hechos de las posiciones de Bülicher alcanzan de flanco las columnas de Ney. El Mariscal abandona la idea primitiva, la del cerco, y escoge nueva dirección para el ataque. Son vanas todas las protestas de Jomini; Ney le replica: "No comprendo nada de su diablo de estrategia; sólo sé una cosa: no vuelvo las espaldas al cañón." Se consumó la locura. El enemigo se retira batido por todos lados, acosado, maltrecho; pero se retira, se escapa a la vista de Ney por una carretra que debía haber sido cortada. Ney acaba por reconocer su error y la razón que asistía a Jomini, y le propone para el ascenso a general de división.

Pero la enemistad de Berthier, las chinchorrerías, las intrigas, los celos, no cesan: Jomini es reprendido públicamente en la orden del ejército por faltas administrativas insignificantes, de las que no es responsable, y su ascenso a general de división queda sin efecto. Le castigan cuando merecía las más altas recompensas. Incluso Napoleón lo abandona.

Entonces se desespera: no es francés, no se siente con obligaciones, no es su patria la que está en peligro. No lo quieren; pues bien, él tampoco quiere. Monta a caballo y en un galope se mete por las líneas rusas.

El Zar Alejandro, sonriente, le esperaba.

La acogida no puede ser más amable. Todos, desde el Emperador hasta los políticos, auguran bien del consejo de este general de treinta y cuatro años, autor de una decena de libros sobre estrategia y crítica de operaciones militares, experimentado en la guerra y en el servicio de Estado Mayor, familiarizado con las campañas, entrenado en la discusión ardua de los planes. El Zar le nombra su ayudante de campo y le concede el empleo de general del ejército ruso.

Entre tanto, Napoleón, después del armisticio que siguió a la batalla de Bautzen, recibió refuerzos y se preparaba para deshacer de una vez la coalición. Guarneció y pertrechó las plazas fuertes de la línea del Elba—Königstein, Lilienstein, Pirna, Dresde, Trogau, Witenberg, Magdeburgo, Hamburgo; y en la esperanza de que los aliados se dejasen tentar por la distancia de las dos líneas, la del Rin y la del Elba, procura atraerlos hacia el centro de Alemania, a fin de poderlos batir en flagrante delito de maniobra o de efectuar contra ellos una operación que los aislase de Bohemia.

En agosto de 1813, la conferencia de Trachenberg fijó definitivamente el plan contra Napoleón, y el Emperador Alejandro lo comunica a Jomini. Sus puntos fundamentales eran los siguientes:

a) Al norte, Bernadotte, con 130.000 hombres, cubriría a Berlín, tomaría Hamburgo, defendido por Davout, y destacaría 80.000 hombres, que deberían cruzar el Elba en Dessau para reunirse en Leipzig a otras fuerzas.

b) En el centro, Blücher, con 100.000 hombres, protegía a Silesia y amenazaba el frente francés.

c) Al sur, unos 120.000 hombres, venidos de Glatz a través de Bohemia, irían a cruzar el Elba en Brandeis y juntarse a otros 120.000 concentrados en la margen izquierda del río. Estos 240.000 hombres reunidos marcharían a continuación sobre Leipzig.

Es decir, unos 300.000 hombres interpuestos entre el Rin y el Elba se hallaban dispuestos a atacar por retaguardia a Napoleón, cortándole toda posibilidad de retirada hacia Francia.

Jomini discrepa vivamente del plan, mostrando los peligros, los riesgos que lleva consigo. El Zar extraña la aspereza de la crítica y dice:

—Se han aplicado aquí sus principios, que consisten, sobre todo, en dar golpes decisivos sobre la línea de operaciones del adversario.

—Sí, Majestad—contesta Jomini—; pero sin exponer la propia línea de retirada. Ahora, en el plan adoptado, vuestra línea quedará más comprometida que la de Napoleón, porque si sufrieseis una derrota, no os

quedaría otro partido para salvar vuestra persona que pasar el Elba a nado con vuestra caballería o en una barca que el azar os brinde.

La discusión se prolonga, pero Jomini consigue vencer a todos. El propio Zar habla con los otros soberanos. El Príncipe de Schwarzenberg, Generalísimo de los Ejércitos aliados, aprueba. Los inconvenientes son ahora obvios. Bernadotte y Blücher operaban aislados del cuerpo principal y no estaban instruidos sobre lo que habría que hacer en el caso de un ataque a las comunicaciones del grueso del Ejército. Leipzig es un objetivo demasiado arriesgado.

Jomini prestó con su intervención un altísimo servicio: muy probablemente evitó la destrucción del Ejército aliado. Pero no sin el cortejo habitual de irritaciones, de despechos, de celos; agravado todo por la variedad de nacionalidades, por la diversidad de intereses, por la multiplicidad de mandos. La coalición funcionaba, como todas las coaliciones, con lentitud y con torpeza.

Y lo mismo aconteció frente a Dresde.

Los generales aliados llegan a la altura de Roeknitz, a pocos kilómetros de la ciudad. La observan y discuten. Jomini propone un ataque inmediato. La ciudad es muy importante para la maniobra ulterior, dispone de grandes aprovisionamientos, está mal defendida. Napoleón se encuentra en Silesia persiguiendo a Blücher. La oportunidad es excelente.

Sólo después de larga discusión, los representantes de Prusia, de Austria, de Suecia, de Inglaterra, de Rusia y del Piamonte llegaron a un acuerdo. Se efectuaría el día siguiente, por la tarde, un ataque demostrativo.

Jomini protesta contra este aplazamiento del ataque, que juzga peligroso, dada la rapidez fulminante de los desplazamientos de Napoleón; pero nada consigue.

La hora H y el día D están fijados: las 16 horas del día 26 de agosto de 1813. Pero el mismo día 26 es conducido un espía al Cuartel general.

Interrogado, da la gran noticia. Napoleón está en Dresde, a la cabeza de un ejército. Desorientación de los aliados, orden de suspender el proyectado ataque demostrativo; en fin, órdenes y contraórdenes, porque la situación es otra, porque no es fácil conquistar aquella posición defendida por 100.000 hombres directamente mandados por el Emperador.

¡Cuál no es, por ello, la sorpresa de todos cuando el ataque se ejecuta! Aún no se conocen hoy las razones exactas que lo determinan; el hecho se produjo y el fracaso costó 10.000 bajas.

La responsabilidad del fracaso se achaca a Jomini; pero injustamente, porque su propuesta se refería a

circunstancias totalmente diferentes. Fué el propio Napoleón quien, avisado de la precaria situación de Dresde, regresó a toda brida e ideó la comedia del espía, *enviado á propósito para hacerle ganar tiempo y provocar titubeos en los aliados*. Estos, sobre todo los austríacos, piensan en retirarse, en abandonar incluso la partida, para rehacerse. Y ello a los seis días de empezada la campaña. Jomini los intimó a no proceder así, a no desperdiciar las posibilidades de victoria que aún existen. La propia situación comprometida de las tropas aliadas, retirándose amenazadas por su derecha por el cuerpo de Vandamme, iba a permitir a Jomini un éxito indiscutible.

Vandamme está a punto de cortar la línea de retirada de los aliados. En Kulm sólo le obstruyen el paso tropas extenuadas por dos días de combates sucesivos, Jomini advierte el peligro. Para conjurarlo es preciso alterar la dirección de marcha de las columnas prusianas y austríacas y hacerles convergir sobre Kulm. Busca al Zar; le lleva a convencer a Metternich; escribe cartas con instrucciones a los generales; explica la maniobra, insiste, convence, acciona, y de allí a pocas horas tiene la satisfacción de saber prisionero al propio Vandamme con 7.000 hombres y mucho material.

Su previsión, su extraordinario golpe de vista estratégico había triunfado una vez más.

Los soberanos aliados celebran el triunfo, distribuyen recompensas, títulos, condecoraciones; pero se olvidan de Jomini. Y ni el ataque a Leipzig, cuyo plan es modificado a instancias suyas, ni aun la victoria, restablecieron su prestigio.

Como siempre, Jomini resultó insufrible, incómodo y... utilísimo.

VI

La vida militar de Napoleón toca a su fin. La rueda de la fortuna aún es detenida en su retroceso, aquí o allí, por un golpe de genio; pero el destino está trazado: los aliados vencen implacablemente.

Jomini se desinteresa de la campaña. Por tres veces le buscan en momentos de peligro, pero otras tantas desprecian su consejo. Ya no hay lugar a sorpresas: los ejércitos de la coalición se abaten sobre París como cuerpos sujetos a la acción de la gravedad: irresistiblemente, irresponsablemente.

La acción diplomática sustituye a la acción militar. El Congreso de Viena es el centro de actividad europea. Un pequeño sobresalto: el retorno de la isla de Elba; pero los "Cien Días" pasan pronto... El águila napoleónica no volará más.

Es ahora para Jomini tiempo de meditación y de estudio. Se aparta del bullicio de la vida pública. Prosigue tenazmente sus trabajos de historia crítica de las campañas. Desmonta los acontecimientos como se desmonta una máquina; les busca la íntima razón de ser, las leyes de causalidad, la ligazón entre antecedente y consecuente, y muestra, de forma magnífica, que las acciones militares son acciones previsibles, no dependientes del azar; antes bien, estructuradas y ejecutadas según reglas constantes, racionales y exactas, verdaderos principios que la experiencia justifica.

El deseo de extraer de las campañas napoleónicas la gran lección que en ellas se contiene le lleva a escribir una serie de volúmenes acerca de las guerras de la Revolución y a redactar incluso la "vida política y militar de Napoleón, contada por él mismo en el Tribunal de César, de Alejandro y de Federico".

El Zar no renuncia, sin embargo, a su ayudante de campo, a su consejero militar. Le llama. Jomini se instala en San Petersburgo con su familia, y durante muchos años, toda su actividad gira en torno a cuestiones rusas. Alejandro I muere repentinamente. Su hermano Nicolás le sucede en el trono; pero la vida de Jomini en la Corte no sufre alteración y transcurre con las características de siempre: roces, servicios relevantes, celos, algunos honores, algunas condecoraciones y algún dinero.

Nicolás I le confiere el empleo de General en Jefe, en prueba de aprecio; pero no logra impedir su progresivo apartamiento de los negocios políticos, pues la camarilla política y militar del Zar no ve con buenos ojos la influencia de Jomini.

VII

En 1829 surge la guerra en Turquía. Enemistado —¿cómo no?— con los generales rusos, el Mando lo ignora. Pero los negocios se complican: es preciso oír el consejo de Jomini. Una vez más tiene ocasión el áspero censor de hacer valer su competencia y su valor. Ordenadas en el cerco de Varna operaciones contrarias a su expreso modo de ver, el desastre no se hace esperar. Los rusos pagan con cuantiosas bajas la terquedad del Mando. Indica en seguida el remedio, y acordándose de una situación semejante en Ulm, aconseja intimar la rendición a la plaza. El propio Jomini redacta el ultimátum. La plaza capitula cuarenta y ocho horas después.

Terminada la campaña, el Zar le encarga de la organización de la enseñanza militar, y Jomini propone las bases de una Academia Militar, que es creada en 1832.

En 1837, Jomini escribe el *Precis de l'art de la guerre*, que servirá de libro de texto al hijo del Zar Nicolás I, y en 1839 redacta una memoria titulada *Consideraciones acerca de la política militar de Rusia*, muy apreciada por los técnicos.

En 1854 estalla la guerra de Crimea. Jomini acude inmediatamente y prodiga consejos, que nadie atiende. Demuestra al Estado Mayor que el plan de guarnecer las líneas del Sereth y del Pruth no tiene fundamento, y hace resaltar la importancia de Crimea para la protección del flanco izquierdo ruso. No le hacen caso. Sólo, después de mucha insistencia, consigue hacer prevalecer la idea del abandono del Sereth y del Pruth, fundada a la vez en razones estratégicas y políticas.

Una noche le despiertan inesperadamente. Crimea ha sido invadida. Un delegado del Comandante en Jefe solicita su auxilio. Se le hacen seis preguntas, a las que Jomini responde cabalmente. Insiste también en que se refuerce la plaza de Sebastopol; pero, como tantas otras veces, pasado el peligro inminente, se olvidan sus consejos. No se deciden a tiempo a seguirlos, y Sebastopol es cercado.

Al conocer la noticia, el Zar no puede reprimir este comentario: *C'est étonnant comme les vieux général Jomini voit toujours juste.*

Nicolás I muere poco después, y Jomini, sin nada que le retenga, resuelve dejar a Rusia y regresar definitivamente a Francia.

Pero no abandona sus estudios predilectos. Continúa trabajando.

En 1859, Napoleón III le consulta sobre el plan de campaña de Italia; Jomini, a los ochenta años, lo elabora y define las direcciones estratégicas del ataque.

No cesa de escribir sobre sus temas preferidos. Su inteligencia se mantiene viva, lúcida, abierta, y su atención se concentra en los progresos de la técnica y de los armamentos. Ya muy próximo a morir, casi a los noventa años, puede concluir: *La mise en pratique seule differe: les principes de la strategie sont les memes.*

La cultura militar debe a Jomini servicios inestimables: elevación de conceptos valoración intelectual y fijación de una terminología, sin la cual resultaría imposible la sistematización de los conocimientos.

Y no es la fijación de la terminología el menor de los servicios prestados. Recordemos que el Mariscal Marmont escribía en un parte: "Je suis en ligne d'operations sur le Douro", queriendo significar que estaba cubierto por el Duero, que el Duero jalonaba su posición de resistencia; lo que demuestra hasta qué punto

era arbitrario el sentido de los términos militares.

Hay todavía un rasgo característico de la personalidad de Jomini que, a nuestro modo de ver, merece especial mención: el someter su método, sus razonamientos, a la prueba de la realidad. Jomini profetizaba, predecía lo que iba a pasar, seguro de sí, de su construcción lógica, y esperaba confiadamente que los acontecimientos justificasen sus vaticinios. Nunca temió ser desmentido por los hechos, antes bien parecía conocer de antemano su encadenamiento inevitable, confirmando así la afirmación de Comte: *Science d'où prévoyance; prévoyance d'où action.*

Realmente, la guerra plantea hoy a los hombres un problema científico. Como no es propio del hombre saber guerrear, se hace precisa la creación de una técnica y la sumisión a severas y rigurosísimas disciplinas ajenas al modo de vivir habitual.

El mundo antiguo consideró equivalentes los términos arte y técnica; los romanos traducían incluso la palabra griega *techné* por *ars* (arte). El concepto era, sin embargo, exacto y preciso. Quintiliano, siguiendo la fórmula del gran estoico Cleanthes, dice que *ars est potestatis via*. El arte es un poder que actúa por el método, esto es, por el orden. Y Cicerón define el arte como el conjunto de los preceptos que proporcionan camino seguro y el orden de hacer alguna cosa.

Para el mundo moderno es precisamente este camino seguro, no reservado a unos pocos, este método, esta ordenación, la característica esencial del conocimiento científico.

Vista así, a la luz viva de 1945, la ardua labor de Jomini categoriza científicamente la estrategia. Indiscutiblemente, él poseyó una doctrina, difundió un método, estableció una razón de orden.

NOTAS

1.ª Debo a la extrema gentileza del profesor Ortega y Gasset las enseñanzas siguientes:

a) La definición de arte—la más importante que se conserva del saber antiguo—es de Cleanthes, el gran estoico, y fue recogida por Quintiliano como la fina flor de las definiciones de *ars* = *techné* en griego, técnica en nuestros idiomas.

b) *Ars est praeceptio quae dat certam viam rationem quae faciendi aliquid.* (Cicerón: *Retórica a Herenio*, I. I.)

Arte es lo preceptual que proporciona el camino seguro y el orden de hacer alguna cosa.

c) Identificar el método (*Methodos*) al arte, a la técnica, en Aristóteles, *Ética de Nicomaco*, 109-IV, I.

2.ª El lenguaje popular todavía conserva un vestigio del significado antiguo en expresiones como arte de cantero, arte de carpintero, hombre de muchas artes; la época romántica es la que introdujo una limitación de sentido.

• INFORMACION •

é Ideas y Reflexiones

La Historia y las variaciones geopolíticas de los pueblos

(Teniente Coronel MEDINA PARKER.—De la revista *Memorial del Ejército*, de Chile.)

Mackinder pretendió deducir de su interpretación de la historia una pauta desde la cual se pudiera leer el futuro. Creía él que la moderna política mundial señalaba hacia la aparición de un imperio que gobernara todo el globo, y sostenía que el dominio mundial del futuro giraría sobre el "país central de Eurasia".

Haushofer convirtió la teoría de Mackinder en la piedra angular de la "Geopolitik" y sucumbió de ese modo al más grave de todos los errores geopolíticos. En efecto, él había pretendido que su sistema fuera dinámico, y que en contraste con la más antigua geografía estática trataría la construcción política del globo como una cosa viviente, siempre cambiante. Sin embargo, en ese mundo de valores siempre variables, el "País Central de Eurasia"—como lo quería Haushofer—era, en el hecho, el valor "fijo" estático y, por lo tanto, la vida dinámica de la "Geopolitik" un absurdo.

La historia se ha hecho entre los veinte y sesenta grados de latitud norte, porque la mayor proporción de tierra está en el hemisferio norte. Todas las comunidades que han tenido importancia en la historia—(exceptuando algunas comunidades aisladas en el sur de Sudamérica, Sudáfrica y Australia)—han estado situadas en un cinturón casi ininterrumpido que circunda el globo y se extiende desde veinte grados hasta sesenta de latitud norte. Las energías políticas del mundo se han generado en su mayor parte en zonas templadas. En otras palabras, la historia se ha hecho donde reinan climas moderados. Los centros históricos de gravedad se han movido de sur a norte, pero solamente dentro de dichas latitudes. Los estados fluviales de Mesopotamia y Egipto fueron sucedidos por los estados ciudadanos de Grecia. Grecia cedió su hegemonía del antiguo mundo a Roma, que extendió su potencia más allá de los Alpes, conquistó la Galia, invadió la Germania y estableció su frontera más al norte a través de Inglaterra. La historia de Occidente, durante los últimos cuatro siglos, ha registrado el gradual paso de la iniciativa política mundial desde las capitales del Mediterráneo hasta París, Londres, Estocolmo, Leningrado y Berlín.

Toda la civilización de la antigüedad estaba encuadrada entre veinte y cuarenta y cinco grados de latitud norte. La civilización china del valle del Yangtse Kiang, el imperio de Asoka en las riberas del río Ganges, los reinos de Mesopotamia y Egipto florecieron en latitudes subtropicales. La civilización posterior de China en las riberas del Hoangtse, de Roma y Grecia en las playas del Mediterráneo, se desarrollaron entre treinta y cinco grados y cuarenta y cinco grados de latitud norte. Las grandes capitales de la Europa noroccidental y central norte, de Rusia, de los Estados Unidos y del Japón están situa-

das entre cuarenta y cinco grados y sesenta grados de latitud, o sea en la zona fresca.

El desplazamiento de sur a norte de los centros históricos de gravedad ha dado forma al destino de cada país y al de regiones completas del mundo. Los países de Levante estuvieron en otra época en el centro de la civilización mundial, y eran los países estratégicos de paso, entre los grandes imperios de Egipto, Siria y Persia. Los cartógrafos de la Europa medieval seguían centrandose sobre cartas sobre Jerusalén; pero en el siglo XIX Jerusalén quedaba en la periferia de la zona de potencia centrada sobre el noroeste de Europa. Durante la Edad Media, mucho después de la caída del Imperio Romano, los estados que surgían hacia el norte seguían tratando de obtener para su poder la sanción de Roma. Algunos siglos después, la conglomeración de estados llamada Italia ya había dejado de tener importancia en la política mundial, y las capitales de la Europa del noroeste habían asumido la dirección del mundo. En efecto, con la circunnavegación de África y el descubrimiento de las Américas, el centro de potencia política se había movido hacia el noroeste. Desde el principio del siglo XVI hasta el principio del siglo XX, el centro político y cultural del mundo estaba en Europa. Desde ese centro, la potencia europea se extendió hacia el este y el oeste, alrededor de todo el globo.

La supremacía británica, ganada por la potencia naval que se basaba en las Islas Británicas, marcaba el cenit de la potencia universal de Europa. Con el surgimiento de los Estados Unidos como gran potencia, apareció una nueva condición. En efecto, los Estados Unidos quedaban fuera del sistema europeo, que hasta entonces era el único que había tenido importancia en la historia del mundo. Después de la derrota de Rusia en 1905, el Japón tomó su lugar como gran potencia no europea en el Pacífico Occidental.

Con la aparición de estas potencias no europeas el centro histórico de gravedad se movió desde Europa, o mejor dicho, hubo varios de estos centros, mientras que por cuatro siglos no había habido más que uno. El dominio unitario de Europa dió paso a regiones del mundo centradas cada una sobre un diferente núcleo de poder.

Se puede hacer la objeción de que este modelo de desplazamiento de potencia está diseñado a lo largo de perspectivas históricas occidentales, y que los gigantes imperios del mundo "desconocido", India, China y Japón, eran potencias mundiales genuinas antes de que Europa las "descubriera". No obstante, ninguna de ellas había conseguido aquel dominio duradero y unitario del mundo que Europa manejó hasta fines del último siglo.

¿Acaso Europa ha sido irrevocablemente desplazada como centro de la potencia mundial? Si Alemania hubiera

podido conquistar su Imperio desde Hamburgo a Basora, desde el golfo Pérsico a la India y desde la India a las playas del Pacífico, la potencia mundial se habría podido centrar nuevamente en la Europa central del norte. Pero al ganar los Estados Unidos esta guerra, el centro de la potencia mundial puede, durante las generaciones venideras, descansar en Washington. Los escritos de Haushofer trataron frecuentemente de esta posibilidad.

Según los geopolíticos, mediante el control del "País Central de Eurasia" Alemania reconquistaría para Europa el centro del dominio mundial, y los propagandistas trataron de desplegar, después de la efectiva conquista del continente por parte de Hitler, una "mística" paneuropea.

Desde antiguos tiempos, los propagandistas y teorizantes han tratado de demostrar que las aspiraciones políticas de determinadas naciones estaban en consonancia o en contradicción con las tendencias de la historia. Estas grandes tendencias reflejan, en efecto, la poderosa influencia de la geografía. La historia principió donde lo hizo, debido a condiciones geográficas. Pero, a través de toda la historia, se puede ver que estas condiciones han sido susceptibles, en proporción variable, de la influencia modificadora del hombre. Las condiciones geográficas determinan en gran proporción *dónde* se hace la historia; pero es siempre el hombre quien la hace.

El imperio de Alejandro el Grande se derrumbó a su muerte porque había sido construido sin considerar la cohesión geográfica de sus partes componentes, ni las características raciales de los pueblos macedónicos. El sueño de imperio asiático que obsesionaba a Alejandro era solamente suyo y no de sus guerreros macedónicos. Cuando penetró él en Asia, el punto de gravedad de su imperio se movió de sus orígenes europeos y, por consiguiente, de las fuentes de su potencia. Como las naciones asiáticas conquistadas carecían de cohesión, el gran imperio de Alejandro no sobrevivió a su creador.

Julio César, en cambio, estaba impuesta de las limitaciones que la geografía imponía a sus conquistas. Nunca sobrepasó estos límites. Alejandro se detuvo en las puertas de la India, Napoleón en Moscú, porque tuvieron que hacerlo. César, por su propia voluntad, se retiró del Támesis y de la ribera derecha del Rin. Los suyos no eran sueños ilimitados de conquista mundial. Trataba de conseguir para el imperio romano sólidas fronteras y una zona compacta. El imperio que construyó duró siglos; su base latina de lengua y civilización perduran hasta hoy. César había hecho de la geografía el enemigo que destruyó el imperio de Alejandro, un aliado de la potencia romana.

Algunos de los geopolíticos afirman que hay una estrecha relación entre las oportunidades geográficas y el ciclo de vida de los pueblos. Ratzel y Kjellen sostuvieron que un pueblo joven y vigoroso que domine una localidad estratégica está en línea para la carrera de un imperio. Los pueblos de los antiguos imperios se ven obligados a descender de su lugar de preeminencia política mundial porque se consumen sus "energías históricas". A medida que sus fuerzas "racialbiológicas" se aflojan y disminuye su potencia económica pierden su asidero en el espacio.

Es difícil conciliar esta teoría con los cambios de la posición de poder de, por ejemplo, los Países Bajos, Venecia y, en tiempos antiguos, Palestina y Siria. La historia, más la geografía y, claramente, no la virtud y la vitalidad nacional, han sido responsables de estos cambios de posición de poder. Ningún rasgo perceptible de excelencia biológica o moral por parte de los holandeses pudiera haber llevado a su país en los tiempos de César al rango de gran potencia. Conquistaron ese rango cuando el centro de gravedad política mundial se había movido hacia la Europa noroccidental por un complejo de razones completamente fuera de su control; la caída de Roma, el descubrimiento de América, los perfeccionamientos técnicos

de la navegación y su posesión de la desembocadura del Rin. Este idéntico movimiento hacia el norte del centro de la gravedad política mundial rebajó a la república de Venecia al rango de república de tercer orden, cuando estaba en la cúspide de su vitalidad y la capacidad de un pueblo para combatir mejor, navegar mejor y comerciar mejor que sus rivales es, indudablemente, un signo de vitalidad. En el siglo XVIII, Venecia, que había ejercido predominio naval y comercial en el Mediterráneo, y, según las normas del siglo XV, había sido una gran potencia, era aún un importante puerto en el Adriático, pero solamente un recuerdo de su antiguo poder. En efecto, la época del Mediterráneo había acabado y el sol se levantaba sobre las lejanas playas del Atlántico, en que Portugal y España y después Holanda, Francia e Inglaterra ocupaban el lado soleado de la carrera de oportunidades nacionales. El pensamiento político de la época era lento para ajustarse a los cambios producidos por la apertura de las rutas transoceánicas. Hasta principios del siglo XVIII Venecia siguió siendo un factor importante en los cálculos de las cancillerías europeas, y en los arraigados conceptos de muchas generaciones, Venecia retenía su valor internacional mucho después de haber perdido su posición geopolítica. Del mismo modo, la decadencia de España quedó oculta por más de dos siglos aun a los más sagaces profesionales de la política mundial. La impotencia de España durante todo el siglo XIX sorprendió, en consecuencia, a sus oponentes no menos que a sus aliados, consternados por la grandeza de su pasado poder. Contemplada desde el cómodo asiento del historiador, la debilidad de la estructura geopolítica de España era fácilmente perceptible, mucho antes de que esa estructura se derrumbara. Los recursos de la madre Patria se habían hecho inadecuados para el mantenimiento de los intereses globales de España. Sin embargo, el inmenso prestigio del reino de España ocultaba su debilidad tanto al amigo como al enemigo. El imperio español fué impresionante aun en ruinas y durante generaciones, y la opinión internacional concedió a España el respeto debido a una gran potencia. Pues la historia no es sólo una función de condiciones naturales, sino también de creencias, tradiciones y moral del hombre.

¶ A la luz de la historia, la situación estratégica, aun si está a disposición de un pueblo enérgico, no es una garantía de grandeza imperial. Construidos los canales de Suez y Panamá, las grandes masas terrestres del mundo experimentaron un considerable desplazamiento geopolítico. Había ahora cinco islas continentales donde sólo había habido tres. De estas cinco, Africa, Sudamérica y Australia eran verdaderas islas para los fines de la navegación común. El gorro de hielo del mar polar obstaculizaba la circunnavegación de Eurasia y Norteamérica, que, por lo tanto, actuaban como verdaderas penínsulas. Las situaciones estratégicas de los Estados fueron profundamente afectadas por esta reagrupación hecha por el hombre de las masas terrestres, como fácilmente se puede ver por sus efectos sobre Sudáfrica y el Japón. No es difícil imaginarse cuánto más favorable habría sido la posición estratégica del Japón si los dos canales nunca se hubieran construido. Sin embargo, los geopolíticos apenas podían establecer relación plausible entre la vitalidad biológica y el vigor expansionista de los japoneses y el menoscabo de sus aspiraciones imperiales, debido a la construcción de los dos canales. Por lo demás, ninguno de los dos canales fué proyectado teniendo en cuenta consideraciones estratégicas relacionadas con el Japón, pues cuando se puso término al canal de Suez y se inició la construcción del de Panamá, el Japón no era aún considerado como gran potencia. Un accidente geopolítico para el Japón pudiera resultar haber sido el más funesto acontecimiento en la historia japonesa y haber condenado al Japón a un fracaso cierto cuando apenas iniciaba su aventura expansionista.

No se puede encontrar una idea geopolítica de la cual se puedan deducir leyes inmutables que gobiernen la elevación de las naciones.

Un geógrafo inglés, James Fairgrieve, imaginó que el intrincado juego de factores geográficos y fuerzas políticas con la historia es consecuencia del esfuerzo humano por encontrar fuentes de energía. De ese modo, las sociedades pastorales aparecen buscando mejores terrenos de pastoreo; el rico granero de Egipto y las riquezas del Oriente atrajeron a los conquistadores romanos; la abundante provisión de carbón permitió a Gran Bretaña alcanzar el apogeo de la potencia mundial en el siglo XIX. La lucha por fuentes de energía, principalmente carbón y petróleo, determinan la pauta geopolítica del moderno imperialismo. Fairgrieve temía que se agotaran las existencias de carbón y petróleo y argumentaba que la anticipada escasez llevaría a conflictos aún más intensos sobre las zonas tropicales. "Parece probable—escribió en 1920— que el mayor avance se realizará cuando esos países en que todo crece más rápidamente bajo la influencia de la energía del calor, ayudada por la presencia de suficiente humedad, sean traídos a la organización mundial." Y señalaba entonces la cuenca del Amazonas, la cuenca del Congo y las Indias Orientales como las mayores fuentes de energía de calor posibles.

"Mientras más se acerca uno al Ecuador—continúa—, mayores son las posibilidades de economizar energía. Hay existencias de energía a las que podemos recurrir cuando se agote el carbón, y tarde o temprano las existencias de éste se terminarán. Con su agotamiento, si el pasado es criterio para el futuro, deberá venir un inevitable cambio en la distribución de la humanidad, en los hábitos de vida, en las materias que influyen profundamente sobre el curso de la historia."

Lo que da mordacidad a este pronóstico es el cambio

que implica en la tendencia observable en la historia, de sur a norte. Fairgrieve, en conjunto, siguió a Mackinder al aceptar la teoría de este último del "pivote geográfico de la historia" en el "País Central de Eurasia", y, como Mackinder, creía que una alianza germanorussa implearía el centro de gravedad de la política mundial hacia este "País Central". Pero veía que las tendencias de largo alcance señalaban hacia un gradual cambio del centro o de los centros de potencia hacia las nuevas fuentes de energía. El ciclo de la civilización se completaría de ese modo a sí mismo y las actividades políticas se centrarían una vez más en las latitudes más bajas.

Hay indicios de que esta nueva tendencia hacia el sur del centro de gravedad del poder puede manifestarse en un futuro próximo. Mientras que en la primera guerra mundial se decidió en los campos de batalla del norte de Francia, parece que el resultado de la última lucha se decidió más de veinte grados de latitud al sur, como si el destino estuviera ya atravesando las sendas para la vuelta de la historia hacia las bajas latitudes que Fairgrieve predijo: "Es en las ardientes arenas del desierto antes que en las fértiles llanuras del norte de Europa donde se cumplirá la misión de Hitler o su leyenda llegará a su fin. Los lugares cruciales de esta guerra global no son París y Moscú, ni aun Londres, sino Dakar, Bagdad y Karachi, y es por Suez por lo que los ejércitos alemanes atravesaron Libia e invadieron los Balcanes.

Verdaderamente, ni Palestina, ni Siria, ni Mesopotamia "hacen" hoy historia. Pero su importancia como países estratégicos de paso entre Europa y Asia, nunca fué mayor que en la guerra pasada. Las circunstancias que cambiaron la estrategia geográfica del Cercano y Medio Oriente activaron las potencialidades de fuerza de pueblos que sólo ayer eran peones de la política mundial.

Artillería orgánica modelo en una División aerotransportada

(Teniente MYER.—De la revista *The Field Artillery Journal*.—Traducción del Comandante Arechederreta.)

La 17 División aerotransportada organizó su artillería para cruzar el Rin de una manera análoga a la de una División corriente: un Grupo de obuses de montaña de 75 mm. para el apoyo directo a cada uno de sus Regimientos de Infantería, y otro Grupo de obuses de 105 mm. para el apoyo general a la División. De los tres primeros, dos eran de paracaidistas, y el tercero, como el Grupo de apoyo general, montado sobre planeadores.

Para el aterrizaje de la artillería divisionaria se eligió un campo rectangular de 4 x 5 kilómetros, situado 1.800 metros al norte de Wesel (Alemania), lleno de granjas y vallados, con caminos bordeados de árboles, en cuya parte central había una eminencia con bosque que dominaba la llanura circundante y que se juzgaba muy adecuada para convertirla en la última posición defensiva, en caso de necesidad. Se disponía de planos muy completos de dicha zona, incluso de fotografías verticales de 1/5.000, tomadas las últimas dos días antes de la operación, que demostraban estaba muy fortificada y llena de trincheras.

Algunos prisioneros, capturados una semana antes de la operación, manifestaron que por entonces los alemanes esperaban ser atacados en dicha zona y habían concentrado en ella artillería antiaérea abundante.

El plan general era que el XVIII Cuerpo de Ejército aerotransportado, compuesto por la 6.^a División británica y la 17 norteamericana, aterrizará en retaguardia de las defensas del Rin, apoyando de ese modo las cabezas de puente que las fuerzas de Tierra británicas debían establecer. La 13 División aerotransportada se mantendría en reserva en los aeródromos de partida, y varias Secciones de asalto (comandos) neutralizarían Wesel.

El asalto inicial debía ser precedido por una preparación artillera de quince horas, y cinco horas antes de terminarla debería hacerse la invasión aérea, protegida por la artillería propia asentada al oeste del Rin. La 53 División galesa de Artillería (tres Regimientos de Artillería ligera y uno de Artillería media) había de reforzar más tarde el fuego artillero de la 17 División aerotransportada, del mismo modo que la del VIII Grupo de Ejércitos británico debía prestar apoyo general al XVIII Cuerpo de Ejército aerotransportado.

Las instrucciones generales de carácter divisionario se dieron un mes antes del ataque; las concernientes a los Grupos, quince días más tarde, y las relativas a las baterías, una semana después.

Comoquiera que el grueso de la artillería iba a estar al oeste del Rin, se trataba principalmente de un problema

de enlace y transmisiones, para lo cual la Artillería aerotransportada facilitó parte del personal y material necesarios. Aunque se había previsto su empleo en masa, la realidad fué que las piezas se emplearon individualmente contra la artillería y obras de defensa enemigas. Al principio las comunicaciones se transmitieron por radio, aunque también se tendieron cables para las internas de los Grupos y Baterías.

Virtualmente, en las operaciones con medios aerotransportados no se utiliza el material pesado; los *jeeps* y los cañones pueden ser transportados en los planeadores; pero la masa de los abastecimientos, el equipo pesado y los medios de transporte deben llegar por tierra. La reposición inicial de las municiones, en el caso que nos ocupa, se hizo con paracaídas desde aviones B-24, y a las doce horas del aterrizaje se pudo establecer contacto con las fuerzas de tierra, sobre la orilla izquierda del Rin, si bien la regulación del tráfico, que durante la primera fase de la operación dió prioridad a la infantería, carros y destructores, impidió de momento a la Artillería aerotransportada unirse a su escalón de abastecimientos.

La mañana del 24 de marzo de 1945, la 24 División de Artillería se concentró en cinco aeródromos. Los Grupos paracaidistas usaban también unos pocos planeadores para transportar el material más pesado (*jeeps*, remolques, cañones, etc.). Los observadores y enlaces fueron embarcados con los infantes. Hacía un tiempo hermoso durante el vuelo, unas tres horas, que nos llevó sobre el objetivo, en cuyos últimos cinco minutos atravesamos una verdadera cortina de fuego antiaéreo. Debido al humo que la preparación artillera había producido en Wesel y a una neblina natural, los aviones y planeadores tuvieron dificultad para localizar las zonas previamente asignadas para el aterrizaje; pero como la artillería antiaérea enemiga actuó también con mucha imprecisión, niveló la desventaja. Por otra parte, los planeadores fueron soltados a una altura de 550 a 625 metros, en lugar de a los 200 metros como se había pensado, lo que hizo necesario dar cuatro vueltas sobre el campo en lugar del arco de 270° que para el aterrizaje de los planeadores se había previsto.

La dispersión, inherente a cualquier operación con elementos aerotransportados, se aumentó por las circunstancias expuestas. Por ejemplo, el Grupo de Artillería paracaidista núm. 464 hizo caer parte de su material sobre un arbolado fuera de su zona de aterrizaje y tuvo que luchar como infantería para recuperarlo, consiguiéndolo a pesar de tener que alejarse unos 1.400 metros de su posición; el Grupo de Artillería paracaidista núm. 466 lanzó por error uno de sus obuses en la orilla oeste del Rin, y la infantería que debía ayudar a asegurar la zona de aterrizaje de los artilleros fué lanzada de tres a cuatro kilómetros al norte de ésta. El Grupo de Artillería de campaña en planeadores núm. 681 aterrizó, generalmente, en la zona prevista, aunque algunas de sus Unidades quedaron dispersas y en algún caso incluso situadas delante del canal de Issel, que debía ser la primera línea de defensa. El planeador de su Comandante se soltó del avión que lo remolcaba apenas abandonó el aeródromo y cuando, remolcado por otro, llegó sobre la zona de aterrizaje, fué lanzado algo más al norte de su Unidad, en el terreno de otra. El Grupo de Artillería de campaña núm. 680 aterrizó muy disperso, y sólo un 50 por 100 de sus planeadores lo hizo sobre la zona prevista.

Se sufrieron pérdidas, por supuesto; las bajas durante los tres días que duró la operación variaron según el lugar de la actuación: el Grupo núm. 464 perdió un 5 por 100 de sus efectivos; el 466, poco más de un 20 por 100; el 680, un 10 por 100, y el 681, un poco más del 10 por 100. Los Jefes de Batería de esas Unidades, con quienes el autor de este trabajo pudo hablar, opinan que un tercio de las bajas fueron debidas a no observar estrictamente las normas tácticas de la Infantería, como no desenfilarse todo

lo debido, y a desplantes de bravura innecesarios. Las sufridas durante el aterrizaje fueron las inevitables en tales circunstancias.

Algunos pilotos de planeador que tomaron parte en la operación con experiencia de tres o más vuelos de asalto afirmaban que el fuego antiaéreo y el ordinario eran los más intensos que habían sufrido hasta entonces, y comoquiera que los planeadores habían sido soltados a mayor altura que la prevista, el tiempo empleado en el descenso aumentó. Los Generales de Brigada Gaither y Dalby, Jefes, respectivamente, de las Escuelas de Paracaidistas y de Planeadores, así como el Coronel Dickerson, de la Junta de Ensayos y Experiencias del Ministerio del Ejército, que saltaron con el Grupo paracaidista núm. 466, elogiaron altamente el estado de instrucción táctica (infante y artillera) demostrado por dicho Grupo.

Como la operación no iba a ser una completa sorpresa para el enemigo, se habían llevado a cabo preparativos muy meticulosos. Según información recibida una semana antes del día de la operación, los alemanes esperaban que el asalto aéreo tendría lugar una hora antes de la que se fijó; por lo que situaron un mínimo de una pieza antiaérea por campo de aterrizaje probable, empleando luego también piezas antiaéreas móviles para reforzar la acción de los fusiles y ametralladoras contra las fuerzas desembarcadas. En las esquinas de uno de los campos se pudieron ver durante varios meses, después del asalto, dos antiaéreos de 76 mm apuntados hacia su centro, y tres planeadores y un *jeep* quemados. Casi todas las casas y granjas tenían trincheras en zigzag, y los asentamientos de ametralladoras y cañones se habían excavado.

En tales circunstancias, las pérdidas de material fueron bastante considerables comparadas con las corrientes en las Unidades de Tierra, pero no superiores a las que se esperaban. Cada Grupo perdió, por término medio, tres obuses, y los de los planeadores perdieron además cinco *jeeps* y de tres a cuatro remolques cada uno. Estas últimas pérdidas se debieron a impactos directos en los planeadores portadores. El Grupo núm. 680 perdió sus radios 193 y 608 en dos de los *jeeps*. Las operaciones de recuperación llevadas a cabo por cada Grupo durante los tres días siguientes remediaron en parte esta situación inicial.

Los primeros elementos artilleros aterrizaron al norte de Wesel hacia las 10,25. Para las 12,00, el Grupo número 464 había recogido y montado cuatro obuses; a las 16,00, la mayoría de los obuses de la División estaban controlados por sus Grupos; los del Grupo 680 estaban a unos 500 metros de las posiciones que se les habían asignado, y los demás, poco más o menos, en los lugares previstos. La Artillería divisionaria realizó 15 misiones; y la que le apoyaba, es decir, la de la 53 División galesa, ejecutó, desde la orilla oeste del Rin, 26. También la de apoyo general al Cuerpo de Ejército tuvo algunas.

El tendido de líneas telefónicas entre el P. C. y las baterías se hizo en el Grupo 681 antes de las 14,00, y el 466 estableció su comunicación telefónica con la Infantería para las 18,00. La comunicación radiofónica entre el P. C. de la Artillería divisionaria y los Grupos se estableció entre las 12,05 (Grupo 466) y las 14,15 (Grupo 680, por retransmisión).

El Grupo paracaidista núm. 466 encontró, al aterrizar, una resistencia más dura que los demás, y se calcula que durante el primer día se destruyeron en su zona 10 antiaéreos de 76 mm. y ocho de 20 mm., así como 20 ametralladoras. La lucha continuó en una de sus baterías hasta las 15,00, y al cerrar el día había perdido ocho Oficiales (incluidos todos los de la batería A) y 40 Suboficiales, capturando 320 prisioneros y encerrando en su zona 40 muertos y 15 heridos alemanes. Su batería B hubo también de vencer fuerte resistencia, al tener que desalojar a 46 alemanes de una casa desde la que impedían su asentamiento.

Durante la noche tuvieron lugar violentas luchas por doquier, y la Infantería hubo de resistir un contrataque general, cuyo fracaso se atribuye, principalmente, a la acción de la Artillería propia de apoyo concentrada en la orilla oeste del Rin. Algunos "pacos" instalados en los restos de planeadores molestaban a los batidores y Oficiales de enlace. A las 22,00, el Grupo 681 daba cuenta de que a retaguardia de su P. C. tenía lugar un vivo combate en el que se destruyó un carro enemigo. A las 02,00 del día 25, el 466 ahuyentó a una patrulla enemiga, matando a dos Oficiales y a un soldado. El 464 se desplazó durante la noche usando cinco *jeeps* y cinco carros tirados por caballos. La División disparó 162 proyectiles durante el día 24. El día 25 continuó el buen tiempo; aún resistían "islotas" alemanas dentro de la zona de la División, pero la de la artillería estaba despejada. Se realizaron 33 misiones con un total de 460 proyectiles; de ellas tres lo fueron por el Grupo núm. 464 y 14 por el 681. Para las 13,00 se había terminado el tendido de líneas telefónicas entre los Grupos y el P. C. divisionario.

La transición de la fase de aerotransporte a la terrestre tuvo lugar el día 26, en que empezaron a llegar por tierra los petates y mantas, las cocinas y el repuesto de munición. El problema del transporte se resolvió en su mayor parte, y el Grupo de Artillería de Campaña terrestre núm. 692 empezó a prestar apoyo general a la División. Durante este día se realizaron 47 misiones y dispararon 906 proyectiles.

La Artillería divisionaria proporcionó un Oficial de enlace a cada P. C., y un observador avanzado de fuego a cada Batallón de Infantería. En el P. C. de cada Regimiento, el Grupo de apoyo directo tenía su Oficial de enlace. El Cuerpo de Ejército tenía el suyo propio en cada Grupo y un observador avanzado en cada Batallón de Infantería. El último se entendía con la Artillería británica mediante un equipo de "traductores" establecido en el Puesto de Dirección de Tiro británico, y así dirigieron la mayor parte del tiro en la fase inicial de la operación. Para ello habían sido instruidos en una Escuela especial que el C. de E. había establecido algunos meses antes de la operación. Todos los observadores avanzados fueron asignados por sus Oficiales de enlace a una Compañía, con la que permanecían durante la operación, y esta medida fué muy adecuada, pues siendo el terreno llano, había pocos observatorios naturales y con ella se podía dirigir con éxito el fuego propio.

En cuanto a los PP. OO. aéreos, desempeñaron su misión normal y, además, debían asegurar el contacto por radio en caso de avería en las retransmisiones. El primer día no pudieron observar debidamente por la espesa cortina de humo existente; pero hicieron seis salidas para asegurar las comunicaciones. Al día siguiente la observación fué excelente y los aviones de la Artillería divisionaria hicieron 15 salidas, perdiéndose un aeroplano por fuego antiaéreo enemigo, sin que hubiese bajas que lamentar. El día 26 se hicieron 21 salidas.

En cuanto a las comunicaciones, de las que ya hemos hablado al examinar otros aspectos de la operación, funcionaron a base de radios 608 y 609. Los observadores avanzados llevaban una radio 609 en uno o dos tableros para su transporte, según la preferencia de cada uno, con lo que resultaba una combinación engorrosa pero operable. Se establecieron por los Oficiales de enlace estaciones de retransmisión en los P. C. de los Grupos, a base de los mismos aparatos, pero no siempre eran necesarios. También se dotó a los Grupos de una radio 608 y otra 193, montadas sobre furgonetas de 1/4 de tonelada. El PDDT británico, en la orilla oeste del Rin, tenía radios 608. El Cuerpo de Ejército estableció unas ondas determinadas para los observadores avanzados, y los P. O. aéreos fueron equipados con esas frecuencias y con las normales. La Artillería divisionaria usó dos frecuencias por Batallón. La comunicación telefónica existente el primer día fué la interna de los Grupos solamente.

El Servicio de abastecimientos se ocupó dentro de los Grupos principalmente del municionamiento y del transporte. Varios de los planeadores de municionamiento de las Unidades fueron destruidos por el enemigo antes de su descarga; en otros que quedaron cerca de los "islotas" de resistencia alemanes y que no habían sido marcados suficientemente, la recuperación se complicó bastante. El primer reabastecimiento fué lanzado con paracaídas y diseminado en un área considerable y a bastante distancia de tres de los cuatro Grupos. Si la Artillería orgánica divisionaria hubiese intentado un fuego sostenido, se hubiese originado un problema agudo, aunque no insoluble, de municionamiento, y la escasez de medios de transporte, sentida más especialmente en los Grupos paracaidistas, complicó aún más la situación. La circunstancia de ser una zona agrícola la de aterrizaje hizo que se pudiera complementar la ración K especial para fuerzas aerotransportadas, de la que se disponía abundantemente, por medio de la explotación local.

Los Grupos organizaron equipos de recuperación y rebuza para hacer frente a las dificultades; recuperaron *jeeps* de los planeadores siniestrados, encontraron y pusieron en marcha vehículos alemanes abandonados, extrajeron municiones, recogieron material de transmisiones alemán y, en general, "liberaron" el equipo, material y efectos de todas clases que consideraron de alguna utilidad.

Para el segundo día, los Servicios divisionarios habían establecido sus almacenes y talleres, poniéndolos en condiciones de efectuar pequeñas reparaciones y de suministrar artículos tales como la gasolina y raciones empaquetadas; pero el terreno estaba todavía embarazado con restos de planeadores y con los paracaídas, a pesar de los equipos encargados de la recogida del material y municiones del reabastecimiento aéreo, pues era más práctico recoger lo urgentemente necesario que recorrer diez kilómetros hacia la retaguardia.

El "escalón de tierra" comprendía los camiones y otro material pesado. Por cierto que se encontró necesario aumentar hasta siete el número de camiones del Grupo de planeadores de apoyo directo, añadiéndole tres de los Grupos paracaidistas. En dicho Grupo se dió prioridad a la carga de raciones y municiones. Se previó que los vehículos no avanzarían formando Unidad desde su posición de avance, sino que lo harían según un orden de urgencia, de acuerdo con las conveniencias de regulación del tráfico sobre el Rin, que concedía prioridad a los de los paracaidistas que los tenían en menor número. El grueso del "escalón de Tierra" lo constituyeron las cocinas, camiones talleres, remolques y vehículos de Sanidad y de enlace del Grupo de apoyo general divisionario, y los mismos elementos, más los tractores de los Grupos de apoyo directo regimental. Las Secciones del personal "de Tierra" avanzaron con este escalón, de acuerdo con el oportuno control divisionario y se dejó atrás una Sección para la vigilancia del bagaje no necesario en la operación.

En esta operación "de instrucción", según los Oficiales participantes con quienes el autor habló de ella, el factor decisivo del éxito aliado fué la baja moral de los alemanes y quizás su deficiente estado de instrucción, como prueban los dos ejemplos siguientes: Aunque los atrincheramientos estaban bien preparados, sus defensores los abandonaron, en muchos casos, para guarecerse en edificios de los que podían ser desalojados mediante fuego de *bazookas* o de cañón. Un sargento alemán rindió una posición con un cañón de 88 mm. porque "no tenía instrucciones para disparar sobre la Infantería norteamericana".

La Artillería orgánica divisionaria fué apenas necesaria debido a las excelentes comunicaciones que desde el principio pudieron establecerse; por ello cada Grupo realizó sólo un promedio de tres misiones durante el primer

día, a pesar de los contraataques alemanes que durante él tuvieron lugar. Pero si dichas comunicaciones no hubieran sido tan buenas o la resistencia alemana hubiera sido más determinada, la cosa habría cambiado.

En cuanto a los pilotos de los planeadores, fueron una gente magnífica que empezó por llevar a las Unidades muy cerca, para lo normal en esta clase de operaciones, de sus objetivos, y se encuadraron después para luchar como infantes.

La "operación de instrucción" saturó las defensas alemanas, lo que hizo posible el pronto paso del Rin sin despliegue de las fuerzas propias terrestres, e impidió a los alemanes una retirada gradual mediante acciones retardatrices. Pero los británicos, que tenían ya fuerzas considerables en la orilla este del Rin, antes del aterrizaje de las aerotransportadas, habrían podido, probablemente, mediante el apoyo de su artillería, avanzar tan rápidamente como lo hicieron con el auxilio de nuestro Cuerpo de Ejército y con menos bajas, usando normalmente su infantería, ya que la mayoría de los alemanes estaban descorazonados y sin ganas de pelear.

La mayor aportación de la Artillería divisionaria aerotransportada durante el primer día, si se prescinde de la de sus Oficiales de enlace y observadores de vanguardia, fué el hecho material de la ocupación de su zona, en la cual ninguna de sus Unidades necesitó la ayuda de la infantería paracaidista, con la que sabían podrían contar en determinados casos. Si la artillería ha de ser usada

similarmente en el futuro, es necesario que, aparte de su función normal, las Unidades correspondientes sean instruidas para el combate de infantería y que el personal que las forme sea seleccionado, pues su función requiere una intuición e inteligencia superiores a la media, ya que debe ser capaz de captar en el plano, antes del asalto, la configuración de las posiciones que le asignen, para ocuparlas inmediatamente después de su aterrizaje, sin reconocimiento previo, ya que es muy difícil el combatir e identificar los accidentes topográficos al mismo tiempo.

No es la anterior la única dificultad: En la operación descrita, las Unidades no pudieron concentrarse inmediatamente debido a la acción enemiga, y éste será el caso normal en operaciones análogas. Si las fuerzas aerotransportadas tienen que combatir como las terrestres, después del asalto inicial tendrán que ser dotadas de material necesario, especialmente de transporte, herramientas y quizás de cañones más pesados. Y, sobre todo, es esencial que en cada caso se faciliten instrucciones completas, pues no hay que olvidar que incluso los soldados rasos deben actuar a veces como Oficiales.

Tal fué el uso de la artillería orgánica en la "operación de instrucción" del cruce del Rin. No disponemos de datos sobre la experiencia de la 6.^a División aerotransportada británica; pero quiero recalcar que, en conjunto, la operación fué un asunto británico: la 17 División norteamericana fué apoyada por la artillería británica y operó como una parte del II Ejército británico.

Transporte de sangre y plasma para transfusiones

(Oficiales CARLOS F. J. GATTI, MANUEL RODRIGUEZ y ANGEL ROBERTO LEONE.—De la publicación argentina *Revista de la Sanidad Militar*.)

La historia de la transfusión sanguínea, tan rica en episodios trascendentales para la Biología desde el día en que Karl Landsteiner estableció la isoaglutinación fisiológica en forma científica, se ha enriquecido con páginas que, en forma vertiginosa, han llevado este medio terapéutico a un plano de destacada importancia.

Cuando en 1914 Agote demostró el papel del citrato de sodio como anticoagulante y conservador, se abrió al campo de la transfusión la posibilidad de conservar la sangre, y fué posible, en el correr del tiempo, crear los "Bancos de Sangre", nombre tan ingeniosamente encontrado por Fantus.

La guerra civil española, verdadera escuela de ensayo para la actual Gran Guerra, estableció estos "Bancos" detrás de las líneas de combate y abrió el interrogante sobre el transporte de la sangre. El plasma desecado elaborado en forma industrial posteriormente, no es más que la solución, en parte, de ese problema.

El transporte de la sangre total constituyó siempre una dificultad; pero en estos últimos años, y especialmente en la actual gran contienda, la necesidad de disponer de ella resolvió todos los inconvenientes.

Digno de recordar es el hecho de que Palazzo y Tenconi enviaron, en 1935, sangre extraída en Buenos Aires, llegando perfectamente a Burdeos, donde fué transfundida sin inconvenientes por Servantie.

En la actual contienda, muchos son los hechos que demostraron que el transporte de la sangre puede efectuarse sin riesgos, con tal de tomar las medidas elementales necesarias.

Durante la batalla de Flandes (Francia), en 1940, estando las tropas en las condiciones más adversas, el servicio fué posible, aunque todos los Centros de evacuación de heridos estaban sometidos a intensos bombardeos aéreos. El enlace se efectuó partiendo de un "Banco" de sangre situado en la ciudad de Bristol, el cual enviaba por mar, en unidades refrigeradoras, la sangre y el plasma a los centros de evacuación de heridos en Francia. Este enlace fué posible durante un largo tiempo, hasta que, a causa de la congestión de los caminos por los refugiados se hizo imposible seguir. Quedó un stock de sangre, y lo que asombra es que se transfundió, según relata el médico informante, sangre conservada durante tres semanas y algunas hasta de siete semanas, siendo las reacciones apenas perceptibles. Llamó poderosamente la atención que el transporte de sangre total a largas distancias no tuvo influencia marcada en el grado de hemolisis, estando los investigadores de acuerdo en que este hecho pudo producirse por usarse los envases completamente llenos de sangre, impidiendo de esta manera una agitación energética.

Es también interesante resaltar las condiciones en que se efectuaron las transfusiones, en habitaciones inadecuadas, sobre camillas, etc. La asepsia en muchos casos no existía, y la antisepsia fué imposible llevarla a cabo. El médico informante está convencido, según la experiencia recogida, de que la transfusión puede ser aplicada en cualquier circunstancia, excepto en un vehículo en marcha, y agrega que "aún quedan dudas acerca de esto último". Robertson, en varias ocasiones, transportó san-

gre total, en la solución de Rous y Turner, en una ambulancia a través de caminos accidentados de Francia, sin observar hemolisis evidente.

Existe una comunicación de un transporte realizado en Iowa, por tierra, en un trayecto de unas 750 millas; el mayor aumento observado de la hemoglobina en plasma fué de 10,5 miligramos por 100. La mayoría de las muestras poseía menos de un miligramo por 100. Conservadas alrededor de 20 días, estas sangres fueron transfundidas, observándose solamente en un caso fiebre y escalofríos, como única reacción experimentada.

Por aire, entre Iowa y Oakland (California) y viceversa, se transportó la sangre en aviones con un recorrido de 3.500 millas, empleándose alrededor de 46 horas de vuelo, sin ser necesario reponer el hielo. La mayoría de las sangres transportadas no mostraron aumento considerable de hemoglobina en el plasma sobrenadante, siendo el mayor aumento de 10 miligramos aproximadamente por 100. Estas sangres fueron transfundidas después de estar almacenadas entre 3 y 15 días, sin evidenciarse reacciones. La mayoría de las sangres transportadas se conservaron en solución salino-dextroso-citrata.

Más estudios realizados, entre los que merece citarse un trabajo publicado en el *Bulletin of War Medicine*, sobre el Servicio de Transfusión en la Batalla de Mareth, demuestra en forma indudable que el problema del transporte puede resolverse, a condición de tomar las medidas derivadas del estudio de las alteraciones de este medio terapéutico.

Por lo expuesto, consideramos conveniente estudiar todo lo concerniente al transporte de sangre y plasma a pequeña y gran distancia, con el objeto de que los Centros de Hemoterapia dispongan de un equipo que, teniendo en cuenta todos los factores de alteración, se preste a ser transportado por tierra, mar y aire. En resumen, indicaremos: a) Factores que alteran la sangre almacenada; b) Factores que alteran el plasma; c) Requisitos indispensables para transportar sangre y plasma, y d) Equipos utilizados por nosotros.

a) Factores que alteran la sangre almacenada.

El almacenamiento de la sangre trae aparejada la ineludible alteración de la misma. Diversos factores intervienen para provocar su inutilización, y los esfuerzos realizados se han orientado en el sentido de prolongar su término de vida.

a) *Hemolisis*.—Como resultado de trastornos en la permeabilidad de la membrana celular del eritrocito, se llega a una estromatolisis y la hemoglobina se libera. Con De Gwing, resumiremos los factores que intervienen en la producción de este fenómeno.

1. *Soluciones anticoagulantes preservadoras*.—La hemolisis se retarda en las soluciones conteniendo dextrosa. Utilizando la mezcla de Rous-Turner modificada, después de 30 días de almacenamiento a cinco grados centígrados, sólo se produjo 1/25 a 1/50 de hemolisis, de la que se podúa utilizando solución salinocitrata. Diversas fórmulas se han propuesto para tal fin, y la División de Sanidad de la Defensa Civil de los Estados Unidos, en su publicación núm. 2.220, de marzo de 1944, contiene algunas entre las cuales es de interés la que transcribimos, por ser la que utilizan para transportar sangre a larga distancia.

Fórmula:

500 cc. de sangre.

500 cc. de una solución que contiene por litro: 18,6 gramos de dextrosa; 4,18 gramos de cloruro de sodio y 8 gramos de citrato de sodio.

El único inconveniente de esta fórmula radica en la gran dilución en que se encuentra la sangre.

2. *Temperatura*.—Se produce tanta hemolisis en dos días a 20° C., como se produce en 30 días a 5° C. Por lo tanto, diremos que son óptimas las temperaturas que oscilan entre 2 a 5° C. Un pequeño margen puede dejarse en el límite superior de las expresadas temperaturas, pero la reducción bajo 0°C producirá, naturalmente, la hemolisis.

3. *Exposición a la luz*.—La mayor parte de los rayos del espectro producen efectos hemolíticos.

4. *Traumatismos*.—Todos los estudios realizados demuestran la importancia de evitar en lo posible la agitación innecesaria de la sangre almacenada; ello aumenta la natural fragilidad de los glóbulos rojos.

5. *Exposición al aire*.—La hemolisis se produce con mayor rapidez cuando la sangre se halla expuesta al aire.

b) *Otros factores que inciden para alterar la sangre*.—Si bien no están relacionados con el transporte y si con el tiempo de almacenamiento de la sangre, existen otros factores que actúan sobre la tonicidad de los eritrocitos, sobre los leucocitos, plaquetas, complemento, y sobre la protrombina y tromboplastina, los que actúan a plazos relativamente cortos para inutilizar la sangre.

b) Factores que alteran el plasma.

El plasma, desde el punto de vista de su utilización, se presenta en estado líquido, congelado y desecado.

Las primeras dificultades que se opusieron al empleo del plasma derivaban de su escasa estabilidad a la temperatura ambiente, de modo que su almacenamiento resultaba precario. Estudios posteriores demostraron que el plasma alteraba sus propiedades almacenado en las refrigeradoras a temperaturas comprendidas entre 0° y 13° C. A la temperatura ambiente se conservaba mejor, pero no lo bastante.

Más tarde se demostró que, congelándolo y manteniéndolo a temperaturas inferiores a menos de 20° C. conservaba sus propiedades inalterables cuando se lo restituía por descongelamiento en baño de agua a más de 37° C.

El plasma congelado tiene una duración efectiva de seis meses (plazo a partir del cual no es apto para su uso). En vista de esta dificultad, y con el fin de disponer de este valioso elemento en sitios alejados de los centros de transfusión y donde no es posible disponer de plasma líquido congelado, se hicieron estudios tendentes a aumentar el plazo de este elemento.

Dado que se trata de un líquido que contiene proteínas, que son las que le confieren sus propiedades terapéuticas, se trató de buscar métodos que, sin alterarlas, las conservaran intactas durante plazos relativamente largos. En esta forma y basado en estudios físicoquímicos, primordialmente de la presión oncótica, se trató de desecar el plasma.

Ello fué coronado por el éxito, y la liofilización del plasma al vacío, previo su congelamiento, es el método para desecarlo, pues mantiene a sus proteínas intactas y conserva sus propiedades terapéuticas. Más adelante se indicará todo lo concerniente al plasma en estos tres estados: líquido, congelado y desecado.

Lógicamente, al apreciar el valor de un agente terapéutico, es de importancia esencial considerar los efectos perniciosos que puede ocasionar, a más de la acción benéfica que se pretende lograr. El plasma humano puede ser transfundido sin tener en cuenta el grupo sanguíneo. El plasma líquido es relativamente fácil de contaminar y, por otra parte, algunas proteínas presentan una tendencia a flocular. Las condiciones exigidas a los dadores para obtener el plasma son las mismas que las indicadas para la sangre. La extracción de sangre y las fases subsiguientes deben hacerse en circuitos cerrados. La sangre no debe tener una hemolisis marcada, para lo cual diremos que un contenido de hemoglobina de 50 mg. por 100 es

tolerable. Los artículos de vidrio deben ser de buena calidad y las gomas libres de azufre en alto grado (goma no oxidante).

Plasma líquido.—Indudablemente es, de los tres enumerados, la forma más económica de almacenar el plasma. Se puede hacer en forma relativamente estable, teniendo en cuenta las indicaciones contenidas en la Farmacopea de los Estados Unidos, XIIª edición.

Se indica allí agregar glucosa al 50 por 100 en cantidad como para obtener una concentración final de 5 por 100 de este glúcido. En estas condiciones permanecerá, generalmente, bien conservado, sin flocular, siempre que se le conserve a temperatura que no descienda de los 13°, es decir, prácticamente, a la temperatura ambiente.

Plasma congelado.—Es menos económico, puesto que necesita un almacenamiento en conservadoras que produzcan un descenso de la temperatura por debajo de los 20° C., lo que lógicamente aumenta en costo. Tiene una mayor duración, y por otra parte, se fijan los elementos inestables de proteínas y se reducen a grado mínimo los riesgos de contaminación. No obstante, es conveniente prepararlo con el agregado de dextrosa; así, al descongelar, el riesgo de floculación es casi mínimo.

Plasma desecado.—Es la forma más costosa y la más estable; se convierte en estado líquido con facilidad y rapidez. Contrariamente a la opinión de los profanos, su preparación exige, no solamente práctica, sino el empleo de aparatos especiales y apropiados.

c) Requisitos indispensables para transportar sangre y plasma.

Los factores estudiados que alteran la sangre y el plasma nos dan la clave para tratar de transportarla en las mejores condiciones. Para la sangre son, pues:

1. Tratar de retardar la aparición de la hemólisis, para lo que es necesario considerar:

a) **Solución anticoagulante conservadora.**—En soluciones conteniendo dextrosa hemos visto que se retarda la aparición de este fenómeno; pero tiene el inconveniente de que debe utilizarse en cantidades que diluyen la sangre en forma marcada; y como en el transporte es de capital importancia reducir el volumen, con esta mezcla, en realidad, se transportan cantidades mucho menores que cuando se usa la solución salina citratada. Por ello, para pequeñas distancias y aun distancias intermedias, se usará en el transporte por tierra y marítimo la solución salina citratada. En distancias más largas y transporte por avión es conveniente utilizar soluciones como la indicada, con dextrosa.

b) **Temperatura.**—Se ha visto que la temperatura influye en la producción de hemólisis. Este factor es primordial, no solamente por esta causa, sino desde el punto de vista de la esterilidad. La temperatura óptima es a partir del 0° C., y como límite superior 5° C., con tolerancia hasta 7° C.; nunca por debajo de 0° C., pues por rotura del glóbulo al congelar se libera la hemoglobina.

c) **Exposición a la luz.**—Para el transporte, debe considerarse asimismo este factor, usando frascos opacos.

d) **Traumatismos.**—Se evitan, en términos generales: 1.°, con recipientes cilíndricos o con "interfase" de la menor capacidad posible (preferibles de 250 cc.); 2.°, llenando bien el envase con la sangre, y 3.°, acondicionando los envases en forma tal, que sufran el menor movimiento.

e) **Exposición al aire.**—Factor de menor importancia, puesto que, por razones obvias, jamás se envían los envases destapados.

Para el plasma, es necesario considerar el transporte en sus tres estados:

1. **Líquido.**—Debe transportarse a temperaturas superiores a los 10° C., por la inestabilidad de las proteínas a temperaturas inferiores.

2. **Congelado.**—Es necesario hacer su transporte a temperaturas inferiores a menos de 20° C., para evitar su descongelamiento. Para ello se adiciona nieve carbónica al recipiente que contiene los envases.

3. **Desecado.**—No es problema, pues se conserva a cualquier temperatura ambiente en perfectas condiciones y hasta cinco años.

d) Equipos utilizados por nosotros.

Teniendo en cuenta lo anterior, hemos mandado construir un aparato que contenga: 1) Capacidad total del equipo para 2.500 cc. de sangre; 2) Capacidad total del equipo para cinco litros de sangre, y 3) Capacidad total del equipo para 10 litros de sangre.

Los envases son de 250 cc., y desde ellos puede efectuarse directamente la transfusión.

La descripción del aparato para el transporte de sangre o plasma congelado por vía aérea es la siguiente: Se trata de un recipiente de aluminio, de forma cilíndrica, de 37 cm. de diámetro, el cual consta de dos partes principales: 1.° Recipiente termo propiamente dicho, para contener los envases de sangre o de plasma congelado, según el caso, y 2.° Dispositivo de refrigeración.

1. **Recipiente termo.**—Posee en su parte central una abertura circular de 14 cm. de diámetro, por la cual se coloca o retira a voluntad el dispositivo del tubo de refrigeración (fig. 1).

En el interior de este recipiente se depositan uno al

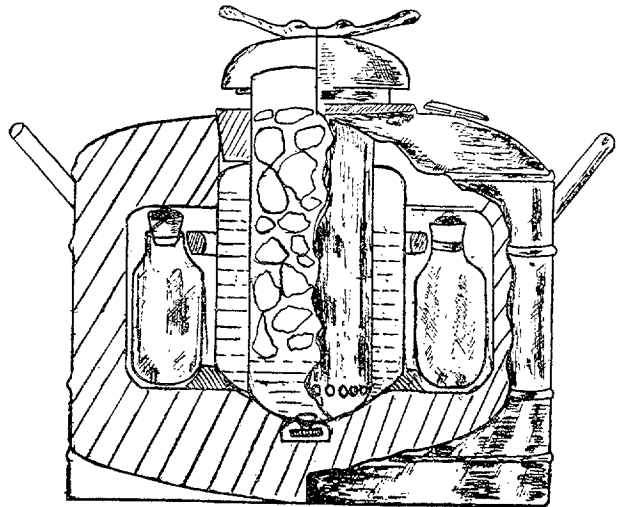


FIGURA 1

Equipo termo para transporte aéreo de sangre o de plasma

lado del otro, describiendo un círculo, los envases de 250 cc. conteniendo la sangre o el plasma congelados, los cuales quedan sujetos, sin la menor posibilidad de movimiento, debido a la presión ejercida por una cinta de canaletas elásticas.

El aislamiento térmico está constituido por corcho granulado dispuesto convenientemente por el fabricante, con lo cual se ha aumentado el poder aislante del mismo, reemplazando el algodón de vidrio usado en otros equipos similares.

Finalmente, dicho recipiente termo, en su parte supe-

rior, posee un termómetro "tipo cuadrante", el cual permite al observador la fácil lectura de la temperatura.

2. *Dispositivo de refrigeración.*—Consta de un tubo cilíndrico de 14 cm. de diámetro, el cual se introduce por la abertura superior cilíndrica antes mencionada que posee el recipiente termo.

Dicho tubo es de doble pared, la interna perforada de manera que el hielo colocado dentro de él, al fundirse, hace que el agua helada pase a la doble pared por estas perforaciones. Con esto se consigue una mayor uniformidad de la temperatura y una mayor duración de la acción refrigerante. Cuando se desea purgar el tubo cilíndrico posee éste, en su parte inferior, una llave para la salida del agua.

Finalmente, dicho tubo va cerrado en su parte superior por una tapa de bronce con manijas, de cierre a bayoneta. Todo el aparato lleva dos grandes asas laterales para facilitar su transporte.

ACCESORIOS PARA EFECTUAR LA TRANSFUSION

Junto con el aparato anteriormente descrito se envían a los lugares donde deben efectuarse las transfusiones una pequeña caja conteniendo los soportes necesarios para mantener los frascos o envases de 250 cc. y el equipo transfusor correspondiente. Este consta de las siguientes partes (fig. 2):

Un filtro de aire, constituido por un bulbo de vidrio (e), con algodón; de uno de sus extremos parte un tubo de goma conectado a una aguja (f), protegida por un tubo de vidrio (h); el otro extremo se conecta a un tubo de goma (g).

Lleva un filtro (i) desmontable para su limpieza, en cuyo interior posee una malla de muselina (j). De uno de sus extremos parte un tubo conectado a una aguja (k). El otro extremo unido por una goma a un cuenta gotas, y de éste, por goma, a una aguja (s).

Instrucciones para el funcionamiento del equipo.

Para utilizar el equipo se procede a retirar del mismo, con un movimiento de elevación, el cilindro o tubo de refrigeración. Retirado éste, es muy fácil sacar del interior del aparato, uno por uno, a medida que se necesitan, los envases de 250 cc. conteniendo la sangre o el plasma. A continuación se le adaptan al envase los aparatos *ad hoc* que se encuentran en la caja que acompaña al aparato. Finalmente, se procede a colocar el equipo transfusor, retirando para ello la gasa que recubre el envase y se po-

nen al descubierto las gomas. Con ayuda de una tijera esterilizada, se efectúa el corte de las dos gomas a la altura de la atadura de hilo. Luego se adapta a una de las gomas el filtro de aire y a la otra el equipo transfusor.

Antes de invertir el envase para efectuar la transfu-

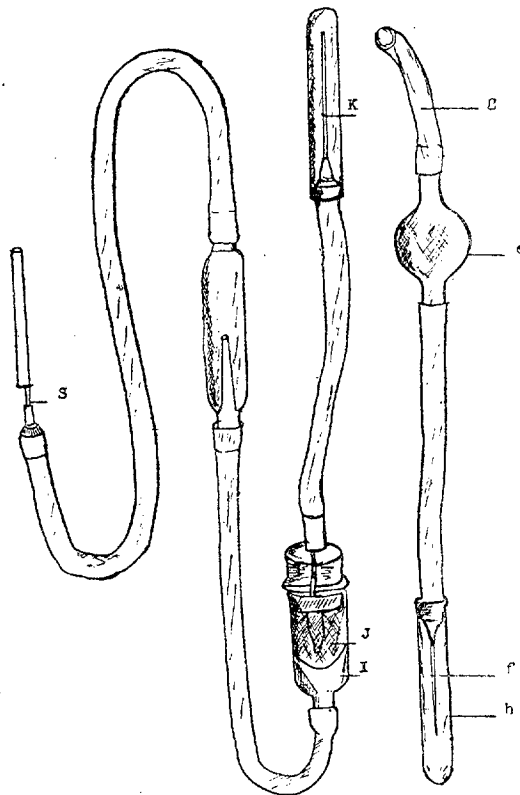


FIGURA 2

Equipo transfusor

sión, se aprieta con el dedo la goma que va conectada al filtro de aire y, lentamente, se va aflojando hasta que se forma la columna líquida. Luego, colocando el envase a una altura conveniente, por simple gravedad, fluye sangre o bien plasma, que irá a la vena del receptor.

El acompañamiento de la Infantería por la Artillería divisionaria: Proporción de cañones y obuses

(General de División JORGE A. GIOVANELI.—De la *Revista Militar Argentina*.)

Refiriéndonos al problema del acompañamiento de la Infantería, problema que creemos de vital importancia, podemos formular las preguntas de cuál será el apoyo que realmente podrá esperar nuestra Infantería de la Artillería divisionaria; en la generalidad de los casos, teniendo en cuenta la cantidad, calibre, alcances, velocidad de tiro y características de los actuales materiales

en servicio y, muy especialmente, si con la actual proporción de piezas de tiro curvo y tenso, con las características específicas de sus trayectorias y proyectiles, será en la práctica posible realizar el acompañamiento de la Infantería en la forma estrecha e inseparable, en tiempo y espacio, que preconizan nuestros Reglamentos.

Este problema tuvo gran resonancia y despertó gran

Interés en el ambiente militar francés, en los años que precedieron a la guerra actual, especialmente en 1937 y 1938.

Después de la gran guerra de 1914-18, en el Ejército alemán se manifestó una señalada tendencia a modificar la organización de la artillería de la División, en el sentido de aumentar la proporción de obuses con respecto a la de cañones, al extremo de que, poco antes de iniciarse la guerra actual, *esá proporción se alteró fundamentalmente con respecto a la existente en la guerra anterior.*

Puede decirse que en 1939, o sea al iniciarse la reciente guerra, la organización de la artillería en la División de Infantería alemana era, de una manera general, la siguiente:

Un Regimiento de tres Grupos de obuses ligeros 10,5 a tres baterías de cuatro piezas cada una, hipomóvil; un Grupo pesado, tracción mecánica, constituido por dos baterías de obuses de 15 cm., y una de cañones de 10 cm., a cuatro piezas cada batería.

Además, y como artillería contracarro especial, independiente de la que tenía cada Regimiento de Infantería, la División disponía de un Batallón, integrado por tres Compañías de nueve cañones de 37 cada una. En total, 75 piezas, de las cuales 36 obuses ligeros 10,5, ocho obuses pesados de 15 cm., cuatro cañones pesados de 10 cm. 27 cañones contracarro de 37, sin contar, como dijimos, con los que orgánicamente correspondían a cada uno de los Regimientos de Infantería de la División.

El alcance máximo eficaz del obús de 10,5 era de 9.600 m.; el del obús, de 15,5, de 15 Km.; el del cañón de 10 cm., de 18 Km.

Frente a esta organización de la Artillería alemana, la División de Infantería francesa disponía en 1939, al iniciarse la guerra, de la siguiente:

Un Regimiento de cañones 7,5 constituido por tres Grupos a tres baterías de cuatro piezas cada una.

Un Regimiento de obuses 15,5 de dos Grupos a tres baterías de cuatro piezas cada una.

En total, 60 piezas, de las cuales 36 eran cañones 7,5 y 24 obuses 15,5. Los cañones, hipomóviles; los obuses, a tracción mecánica, apta para cualquier terreno.

El cañón de 7,5 tenía un alcance máximo de 11 Km., que se reducía a 8.500 m. como alcance máximo eficaz.

El obús 15,5 Schneider tenía un alcance máximo eficaz de 11 Km.

La División francesa no disponía de otra artillería contracarro que la que por organización correspondía a cada uno de los Regimientos de Infantería.

Comparando la organización alemana con la francesa, se observa que mientras en la primera el obús predominaba en forma absoluta, al extremo de que casi podría decirse que la artillería divisionaria alemana estaba integrada casi totalmente por obuses, en la División francesa la proporción de obuses era tan sólo inferior a la de cañones ligeramente.

Para fundamentar esa organización, los alemanes consideraban que con la adopción de un obús moderno 10,5, como único tipo de material para el Regimiento ligero de la Artillería divisionaria, se podía prácticamente asegurar un mejor acompañamiento de la Infantería en cualquier terreno, por la mayor flexibilidad de las trayectorias, flexibilidad que se obtenía mediante el empleo de diferentes cargas. Además, la mayor potencia del proyectil aislado aseguraba también una mayor eficacia, a la par que facilitaba la observación, tanto terrestre como aérea, por la mayor nube de humo y tierra producida por el proyectil en el punto del choque. Con el perfeccionamiento del material se había conseguido que la velocidad del tiro del obús 10,5 fuera, poco más o menos, equivalente a la del cañón de 7,7 cm.

Ante el cambio tan fundamental que se operaba en la artillería alemana, pronto se hicieron oír en Francia opiniones francamente favorables a esa evolución, que a la

vez aconsejaban adoptar con urgencia igual medida en la artillería francesa.

De esas opiniones, una de las más importantes fué la del general retirado Culman, que gozaba de un gran prestigio por su preparación profesional.

Creemos de gran utilidad ilustrar a nuestros lectores traduciendo y transcribiendo a continuación íntegramente la opinión del General Culman, publicada en 1939, en *La France Militaire*, porque ella nos dará una idea clara y completa sobre la evolución actual, a la vez que sobre la situación de la Artillería francesa:

"La Artillería divisionaria alemana se compone de un Regimiento de 36 obuses de 10,5 cm., hipomóvil, y de cierta cantidad de artillería de mediano calibre: cañones de 10,5 cm. y obuses de 15 cm., a tracción mecánica.

El obús de 10,5 es análogo al que estaba en uso durante la última guerra, pero perfeccionado. Parece que este obús *reemplazará, poco a poco, completamente al cañón de 7,7 cm.*

La sustitución del cañón por el obús ligero es de la mayor importancia y señala el término de una evolución ya larga.

De acuerdo con el programa inicialmente impuesto a la Artillería por el Gran Estado Mayor alemán, *el obús ligero debía satisfacer a todas las tareas que incumben al cañón de campaña, debiendo ser capaz de efectuar un tiro curvo y de obtener efectos de destrucción contra objetivos abrigados.* No sería una boca de fuego de empleo especial, sino que completaría el cañón y se agregaría a él. En consecuencia, la movilidad de las dos piezas sería sensiblemente la misma y el obús ligero ejecutaría el tiro rasante con un proyectil de metralla.

La pieza, puesta en servicio en 1898, proporcionaba un ángulo de caída de 30°, por lo menos a partir de los 1.000 m. hasta el alcance máximo de 7.000 m., con siete cargas diferentes, que imprimían velocidades iniciales de 172 a 295 m.

El tiro rasante era obtenido con la velocidad inicial de 330 m. A 3.000 m., la velocidad remanente era de 243 metros, apenas inferior a la del cañón (256 m.).

Cadencia: Seis disparos.

Peso del proyectil de metralla: 12,800 g.

Peso del proyectil rompedor: 15,600 g.

En 1906, el excelente tubo de 10,5 fué montado sobre un ajuste con escudos, de retroceso automáticamente variable. Durante la guerra 1914-18, su alcance máximo, aumentado más o menos en el 40 por 100, alcanzó a 10 Km. Gracias a nuevos perfeccionamientos, actualmente es de 12 Km., ligeramente superior al de nuestro cañón de 7,5 cm. Al mismo tiempo, la precisión del tiro, ya de por sí buena, ha sido mejorada.

A pesar de la complicación que para el personal significa el empleo de armas múltiples, este obús ha sido muy apreciado en campaña.

Desde el punto de vista orgánico, es necesario observar que el obús ligero ha aumentado sin cesar de importancia con relación al cañón.

Al principio, con el obús de 10,5 se armaba solamente un Grupo a tres baterías de seis piezas, en una de las dos Divisiones del Cuerpo de Ejército. En seguida nació el *Regimiento mixto*, que comprendía un Grupo de cañones y un Grupo de obuses.

Al fin de 1914, las baterías fueron reducidas de seis a cuatro piezas, con objeto de crear las disponibilidades de material necesarias para nuevas Divisiones.

En el transcurso de 1916 la dotación de todas las Divisiones fué reducida a un Regimiento mixto de tres Grupos, de los cuales dos de cañones y uno de obuses. La proporción de estos últimos pasa entonces de 1/8 a 1/3. Al mismo tiempo se crea una reserva general de artillería.

A partir del otoño de 1917 aparecen los *Grupos mixtos*, formados con dos baterías de cañones y una de obuses. Los tubos de los cañones de 77 son entonces montados

sobre afustes de obuses ligeros que permiten grandes ángulos de tiro, y el peso del tren posterior de la pieza pasa de 950 a 1.400 Kg.

En fin, en una División posterior a la guerra la Artillería contaba con un Regimiento de tres Grupos mixtos 77-105, un Grupo de obuses pesados de 15 cm., dos baterías de cañones de 10 cm., una batería de morteros de 21 cm. y, además, de piezas antiaéreas. Los obuses constituyen entonces la mitad de las bocas de fuego, y las piezas cortas de todo calibre son más numerosas que las largas.

El Grupo mixto 77-105 presenta evidentes dificultades de mando, de dirección de fuego, de abastecimiento; exige transmisiones más largas y complicadas. En el estrecho frente asignado al Grupo, las formas del terreno en los asentamientos de las baterías y en el objetivo, rara vez son bastante diferentes para exigir aquí el tiro raso y allí el curvo. Si, a pesar de no ignorar seguramente este hecho, los alemanes han admitido los serios inconvenientes del Grupo mixto, es porque han juzgado indispensable obrar sobre todo objetivo descubierto o atrincherado, abrigado o no, que se presente en su zona de acción. Y como el objetivo descubierto es cada vez más raro, el papel del obús en la organización general aumenta, naturalmente.

Además, conviene observar que el Grupo mixto facilita la instrucción del personal en el servicio de una y otra pieza. El reemplazo del cañón por el obús aparece así preparado desde largo tiempo.

Estas diversas comprobaciones se aproximan a las siguientes conclusiones que la *Militär Wochenblatt* sacaba de la guerra del Chaco, un año antes de la maniobra de 1936: "La artillería de campaña del calibre inferior a 105 mm. se ha revelado poco eficaz", y no parece necesario disponer de calibres intermedios entre el contracarro y el 105, a menos de no ser suficientemente rico como para tener numerosas bocas de fuego de este último calibre.

Es precisamente de acuerdo con estas concepciones como fueron equipadas las artillerías de cinco Divisiones del IX y V Cuerpos de Ejército opuestos en las maniobras de Hesse; no existía allí ningún calibre inferior a 105 mm. Inferiores a los obuses de 10,5 y de 15 cm., a los cañones de gran alcance de 10 cm., no había más que piezas contracarro de 37 mm., muy numerosas: 63 por División. Y como los dos partidos estaban armados de una manera semejante, se trataba, parece, menos de un ensayo que de una organización nueva ya adoptada.

Actualmente, la División francesa no comprende como artillería ligera más que el cañón de 75, mod. 1897, sobre afuste modificado con miras al tiro con grandes ángulos.

El cañón de 75 fué estudiado a partir de 1892. En esta época, ya lejana, la formación del combate habitual de la Infantería era la cadena de tiradores densa (poco menos de un metro por hombre), seguida de una línea de Secciones de a cuatro, destinada a alimentarla. La artillería se establecía a vistas directas. Contra tales objetivos, el nuevo cañón hizo maravillas.

Pero es después de la guerra del Transvaal (1902) cuando fueron disueltas las formaciones de Infantería. Pocos años más tarde, la guerra de Extremo Oriente probó que el atrincheramiento para la infantería y la posición cubierta para la artillería serían empleados en adelante de una manera general. Debido a la potencia de los fuegos, brutalmente puesta de manifiesto en estas dos campañas, los objetivos se presentaron de una manera muy distinta que diez años antes.

Para adaptar el cañón de 75 a esas nuevas exigencias se introdujo, como se sabe, la plaqueta Malandrin; después, la carga reducida que curva la trayectoria y el proyectil explosivo trazador, del cual sólo se aprovechaba la capa superior de los cascotes, teóricamente susceptible de alcanzar todo objetivo desenfilado. Contra el atrin-

cheramiento, el proyectil explosivo de débil retardo pareció suficiente; por lo demás, se admitía que el ataque de nuestra infantería obligaría al defensor a descubrirse para tirar.

Esos diferentes expedientes eran mediocres. *El procedimiento de las cargas múltiples y el del proyectil explosivo trazador habían sido ya experimentados en Alemania muchos años antes*, en el tiempo en que ésta se esforzaba por conservar la unidad de calibre en la División, aunque se daba cuenta de que el proyectil del cañón era demasiado ligero para destruir los abrigos. Los pobres resultados obtenidos fueron la causa principal de la adopción del obús ligero modelo 1898.

La ineptitud del 75 para el tiro curvo se hizo sentir cruelmente desde los comienzos de la última guerra. Ese cañón se mostró igualmente casi impotente contra los atrincheramientos; los alemanes se dieron cuenta pronto de ello. En cambio, el 75 obtenía efectos aniquiladores sobre tropas descubiertas, que son para las que dicha pieza fué concebida. En Iprés y en Verdún, nuestros artilleros vieron algunas veces también que el 75 no tiraba con bastante rapidez; los infantes enemigos se quejaban mucho de este *cañón del diablo*."

* * *

Debemos agregar que, además del General Culman, cuya opinión acabamos de transcribir, existieron en Francia otras autoridades como el General Herr, Inspector General de Artillería, *decididamente partidario del obús ligero, como la verdadera boca de fuego de apoyo directo de la infantería*.

Es necesario tener presente que, a la inversa de lo que pasa en otras partes, tanto en Alemania como en Francia, la División denominada con todo acierto *de Infantería*, forma parte del *Cuerpo de Ejército*, que es la *Unidad operativa*, ampliamente capacitada por su organización para apoyar con su artillería a las Divisiones. En Francia, como en Alemania, lo normal es que en la zona de la División actúe la *artillería de Cuerpo*, como comúnmente se la denomina, artillería que comprende uno o varios Regimientos de material pesado, obuses y cañones de tracción mecánica, de gran alcance y potencia.

Además, a las Divisiones que actúan en el centro de gravedad de la lucha se las apoya con la *artillería de Ejército*.

En esta forma, en el marco de la División se va constituyendo, poco a poco y por etapas sucesivas, una considerable masa de artillería, que actúa en fajas a veces muy estrechas, especialmente en el principal teatro de operaciones, donde grandiosos efectivos libran la batalla decisiva, así como el ataque a posiciones fortificadas. Las disponibilidades de munición y *las posibilidades del abastecimiento son grandes y efectivas*.

Las consideraciones relativas al consumo de munición de artillería y a su abastecimiento forman parte integrante y preferente del plan de maniobra; en esa forma, *la teoría de los fuegos*, que se inculca en tiempo de paz, es una *realidad*.

A propósito de la instrucción de tiro de la Artillería en tiempo de paz, el autor de este artículo recordará siempre la impresión que le dejara la inspección pasada a un Grupo de Artillería en el campo de Nimes (Francia) por el Inspector del Arma.

Formado el Grupo en el terreno, el Inspector dió la situación a su Jefe. Ningún artificio o ficción se había introducido en la hipótesis, en cuanto a distancias de tiro, dispositivo, color, etc. de los blancos, que representaban a la infantería enemiga, así como respecto a los observatorios.

Repetida la situación por el Jefe de Grupo, todo lo que dijo el Inspector del Arma fué: "¡Proceda como en la guerra!".

Y así fué; las condiciones del tiro que ejecutó el Grupo y el régimen de las piezas fueron como en la realidad, reduciéndose tan sólo la duración del tiro al tiempo que oportunamente fijó el Inspector en el transcurso del ejercicio. El consumo de municiones del Grupo fué muy grande; pero los resultados y la crítica, de gran valor para la instrucción de los cuadros y de la tropa. Esa es una de las grandes ventajas que tienen los Ejércitos que en tiempo de paz disponen para su instrucción de abundante munición.

Por lo tanto, reflexionemos sobre el caso particular de los Ejércitos en que la División es la gran Unidad operativa, en que ella es carne del refuerzo de la Artillería del

Cuerpo de Ejército; en que los consumos de munición por muchos años no podrán alcanzar las proporciones de los realizados en Francia y Alemania; en que aún subsiste la organización del Grupo mixto; en que las posibilidades de una rápida adaptación o transformación de los materiales en servicio es muy problemática y difícil, si no imposible, la fabricación de otros materiales más modernos; en que las condiciones del terreno de los teatros de operaciones difieren fundamentalmente de los de la Europa occidental. Y entonces, fórmese la pregunta siguiente:

¿Cuál será el apoyo que en esas condiciones podrá realmente esperar la Infantería de la Artillería?

La equitación entre los deportes militares

(Comandante ENRIQUE CRESPO MARTIN, Profesor de la Escuela de Aplicación de Caballería y de Equitación del Ejército.)

Desde el año 1939, en que, terminada nuestra guerra de Liberación, pudieron reanudarse todas aquellas manifestaciones deportivas paralizadas por la misma, puede decirse sin exageración que en el campo del deporte hípico la vuelta a la normalidad se ha realizado tan vertiginosamente, que en este momento no sólo ha igualado en número y calidad a las que existían antes de la dicha guerra, sino que francamente las ha superado.

El número de Concursos Hípicos alcanzará este año la cifra de veintiséis: Málaga, Valencia, Cartagena, Aranjuez, Sevilla, Lérida, Palma de Mallorca, Cáceres, Alcalá de Henares, Madrid, Valladolid, Barcelona, Granada, Badajoz, Burgos, Pamplona, El Ferrol del Caudillo, Santiago de Compostela, La Coruña, San Sebastián, Santander, Gijón, Bilbao, El Escorial, Zaragoza y Jaén.

Aparte del de Madrid, que será de carácter internacional, con la probable asistencia hasta la fecha de los equipos portugués e irlandés, es fácil que en alguna de las poblaciones antes mencionadas tenga también el mismo carácter de internacional.

La asistencia de jinetes a estas pruebas desde el pasado año ha sido extraordinaria, y no es incurrir en exageración, por lo que se refiere al número de caballos, cifrar alrededor de los 150 el número de ellos que en el año actual saldrán a las pistas.

El éxito que como manifestación deportiva han tenido los Concursos Hípicos y el favor que el público les ha dispensado quedan demostrados por el hecho de no quedar en el Calendario de este deporte fechas libres desde el mes de abril hasta el de octubre, dándose además el caso de celebrarse en unas mismas fechas hasta tres Concursos simultáneamente.

Es indudable que, aparte el entusiasmo de los jinetes militares, han contribuido en gran parte a este renacer del hipismo la afición demostrada por el elemento civil, no sólo como espectadores, sino también como ejecutantes, sin olvidar el elemento femenino que pone su nota de belleza en los dos aspectos anteriores.

En cuanto a los jinetes militares, es lógico que la gran mayoría de participantes la dé el Arma de Caballería; pero también los jinetes de otras Armas han perdido su timidez y han afluído en número y con éxito indiscutible, cosechando triunfos en esta clase de pruebas. Pruebas a las que una vez que se les ha tomado afición, es muy difícil perdersela.

Los Cursos Ecuestres para Oficiales de las demás Armas que se vienen dando por la Escuela de Aplicación de Caballería y de Equitación del Ejército han contribuido en gran parte, por no decir del todo, a que gran número de esos Oficiales, una vez terminado su Curso, se dediquen a esa manifestación tan militar y tan deportiva como son los Concursos Hípicos.

Voy a tratar ahora de las tres manifestaciones de este deporte en su aspecto militar, que han tenido lugar en esta primavera que está transcurriendo:

El Concurso Completo de Equitación o Campeonato de Caballos de Armas, como se llamaba anteriormente, y que es prueba exclusivamente militar; los recorridos de campo y las carreras de vallas: estas dos últimas civiles militares.

El Concurso Completo de Equitación, en líneas generales y sin entrar en detalles de su parte técnica, se descompone en las siguientes pruebas.

Prueba de Doma, que no llega, ni mucho menos, a la Alta Escuela, pero que sí tiene por objeto demostrar el dominio del jinete sobre su caballo y la aptitud de éste en toda clase de movimientos a los diversos aires (inmovilidad, paso ordinario, paso largo, cambios de mano, trote ordinario a la inglesa, trote corto a la española, trote ordinario a la española, vueltas, serpentina, galope corto, galope largo, paso atrás, etc.). Para esta prueba se concede un tiempo de 12 minutos, y es la única que se realiza en ese día.

La realización debe ajustarse a entrar con facilidad en la parada, que el caballo vaya derecho y tranquilo, que la transición en los aires se haga claramente y con regularidad, brillantez en el trote corto, regularidad, extensión y energía en el trote largo; manejabilidad y equilibrio del caballo en los cambios de dirección; cadencia; obediencia del caballo en las vueltas, y corrección en la posición, asiento y mandos.

El siguiente día se caracteriza por ser el más fuerte en número de pruebas y en la calidad de éstas.

Empieza por una marcha corta de 7 kilómetros de longitud y de una duración máxima de 29 minutos 10 segundos.

A continuación, un *steeple* de 4 kilómetros con obstáculos y una duración máxima de 6 minutos y 40 segundos.

Se prosigue con una marcha larga de 15 kilómetros y duración máxima de 1 hora 1 minuto.

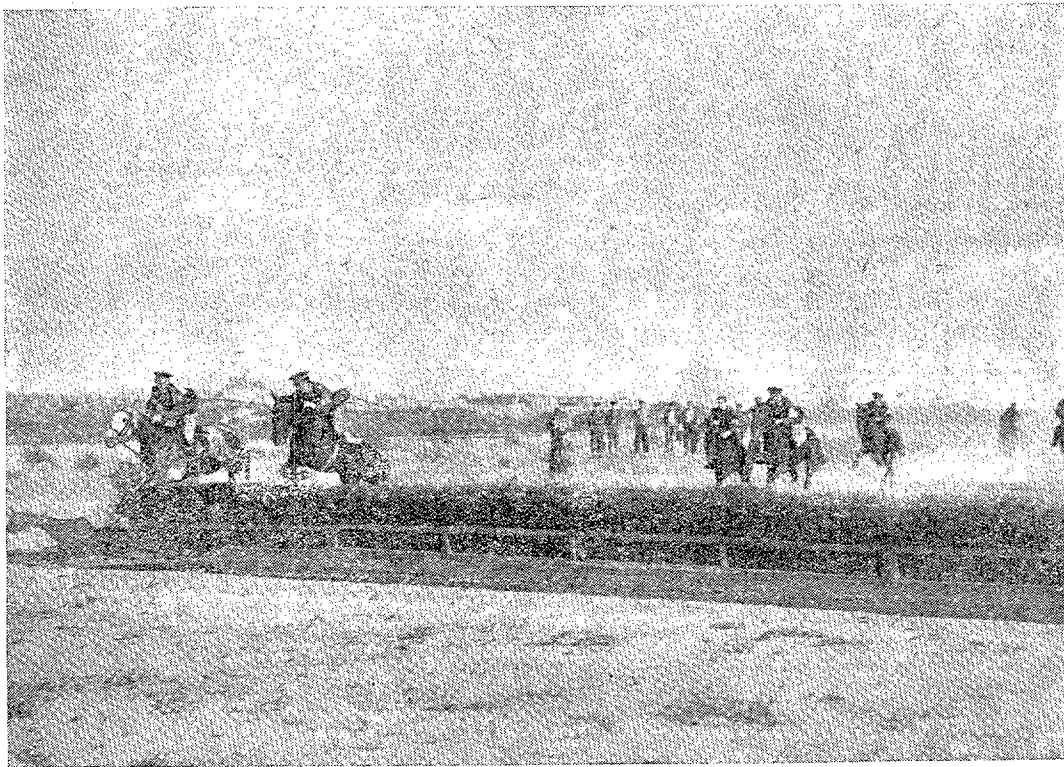
Inmediatamente, pues el tiempo viene siempre muy justo en las diversas pruebas, se continúa con un recorrido de campo de una longitud de 8 kilómetros y duración máxima de 18 minutos 36 segundos.

Y se termina con un recorrido en liso de 2.000 metros y tiempo máximo de 6 minutos.

Como puede observarse, las pruebas anteriores, que se celebran todas en el mismo día y a continuación unas de otras, constituyen la parte más difícil del campeonato y requieren, tanto en el hombre como en el caballo, un estado físico perfecto y un entrenamiento que haya colocado a ambos en un punto tal que les permita el reali-

deporte, no existe, pues lo realiza tan sólo a los ojos de los controles del recorrido y obstáculos.

De las dificultades que en sí encierra el Concurso Completo de Equitación da idea el que en el último, celebrado en el mes de marzo del presente año, de siete participantes que lo iniciaron con la prueba de Doma, en el segundo día abandonaron dos, uno por accidente del caballo y el otro del caballo y jinete, y de los cinco que terminaron, el ganador sufrió un accidente, lesionándose en una pierna, pese a lo cual y a la pérdida de un estribo, consecuencia de la caída, pudo no sólo terminar, sino alcanzar el triunfo. Otro de los participantes terminó con puntuación negativa, o sea que no había cubierto los tiempos marcados; y exceptuando una yegua pura sangre que terminó en per-



zar las pruebas sin llegar al agotamiento, bien sea por haberse pasado en el dicho entrenamiento o por no haber llegado aún al punto necesario.

... Y al día siguiente termina la prueba con un recorrido de obstáculos de una altura sobre el 1,10 m.

Este último recorrido tiene por objeto comprobar y demostrar que, pese al esfuerzo realizado en las pruebas del día anterior, se encuentran jinetes y caballos en condiciones de realizar aún el esfuerzo que supone la tal prueba de obstáculos.

Se ve, pues, que el conjunto de las pruebas es de una gran dureza; pero, aun siéndolo mucho, lo es aún más la preparación, que lleva en sí una gran serie de sacrificios que es preciso diariamente realizar; la labor de preparación, que es monótona, poco lucida y que exige al jinete una gran fuerza de voluntad, para que tanto él como su caballo estén en condiciones de efectuar parte de estas pruebas, como son la marcha larga y el recorrido de campo, en que el lucimiento personal y el aplauso del público, que indiscutiblemente halaga a todo el que practica un

fectas condiciones, el resto de los caballos acusó claramente la dureza de la prueba.

Paso ahora a lo que pudiéramos llamar deportes militares hípicos en el Hipódromo, o sea los recorridos de campo y las carreras de vallas.

Los recorridos de campo, o sea el salto de obstáculos, lo más parecidos a los naturales que se encuentran en el campo, se realizan en la parte central del Hipódromo, y hasta hoy se han efectuado en Madrid y Sevilla. Sobre un recorrido que varía de los 2.500 metros a los 4.000 metros se encuentran alrededor de 15 obstáculos, como setos, muros, rías, banquetas, etc..., y el terreno no es liso, sino lo suficientemente movido como para que dé idea de lo que se encontraría en la realidad en el campo.

Se iniciaron estos recorridos, al terminar la guerra, en el Hipódromo de la Zarzuela, de Madrid, como un sustitutivo de las carreras de vallas, por no existir en aquella época suficiente número de pura sangre con que nutrir aquéllas, y su éxito fué tan grande, que en la actualidad se siguen corriendo.

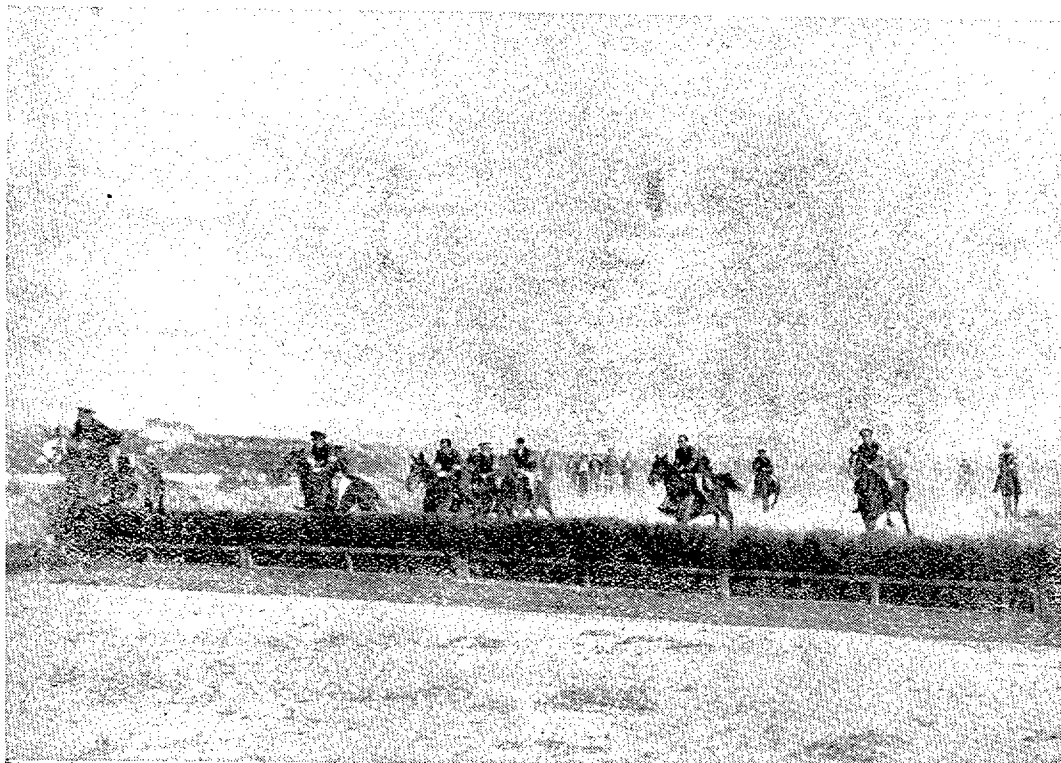
La razón de ese éxito consistió en que rompían la monotonía de las carreras lisas al sazonarlas con la emoción que el salto de los obstáculos a una velocidad grande (para la clase que tenían los caballos), con sus consiguientes caídas y nutrido número de participantes (pues hubo recorrido de 14 inscripciones), producía en el público y la incertidumbre que existía siempre acerca de cuál sería el ganador.

En estos recorridos de campo no pueden tomar parte los pura sangre.

Desde el punto de vista militar, hacían lo que en términos hípicos se llama "hacer corazón al jinete", y depor-

En estas carreras pueden tomar parte cualquier clase de caballos; sin embargo y aún más que en los recorridos de campo, es donde la clase se impone, pues solamente los pura sangre y los muy cruzados pueden cubrir las distancias de estas carreras sin distanciarse entre ellos de un modo excesivo.

Tienen éstas, pues, bastantes matices de igualdad con los recorridos de campo en lo que se refiere a emoción e interés para el espectador y para el jinete, exigiendo a éste en la preparación el sacrificio para estar en el peso que esta clase de carreras requieren, y su éxito ha sido tan grande como el de los recorridos de campo, pese al



tivamente le obligaban a una preparación cuidadosa del caballo y a su mantenimiento en forma durante toda la temporada.

Actualmente se siente la necesidad de igualar la clase de los caballos que participan en esta clase de competiciones, pues, debido a la gran diferencia que existe entre ellos, se forma un reguero a base de dos núcleos, como si se corrieran dos carreras en una.

Y entro en la última modalidad, o sea las carreras de vallas, que se empezaron a correr en el último otoño y en la actual temporada del Hipódromo de la Zarzuela.

Se desarrollan sobre recorridos lisos en pista verde cerrada y con una distancia que varía desde los 2.800 a los 3.600 metros.

escaso número de caballos en condiciones de tomar parte en esta modalidad hípica.

Termino estas líneas, que no han tenido más objeto que dar a conocer una ideas generales sobre esta parte del deporte que es la equitación, en sus tres manifestaciones de Concurso Completo de Equitación, Recorridos de Campo y Carreras de Vallas, para que, sobre todo los Oficiales jóvenes de cualquier Arma o Cuerpo, no miren con prevención o crean en las dificultades de practicar este deporte, cuya aplicación principal es el fortalecimiento físico, el "hacer corazón" y la satisfacción moral que proporciona el triunfo obtenido en franca y noble competición.

La desinsectación por el ácido cianhídrico en el Ejército.—Métodos de empleo y resultados

(FRANCISCO ARGÜELLO RUFILANCHAS, Capitán Médico.)

Como ejemplo de una desinsectación enérgica, presento la cianhidrización efectuada, en una de las ocasiones en que así lo dispone la Superioridad, de los locales que ocupa en Valladolid el Cuerpo de Ejército de Castilla. Fui designado para llevarlo a cabo, y en este trabajo me propongo exponer mi experiencia personal en el caso.

I.—EL ACIDO CIANHIDRICO (HCN)

Es una combinación incolora, volátil, de olor intenso a almendras amargas, combustible pero no inflamable, y extremadamente tóxico. Hierve a 26° C., y su densidad es de 0,696. En estado gaseoso es extraordinariamente difusible y menos denso que el aire (0,947). Se obtiene por la acción del ácido sulfúrico sobre los cianuros, con fuerte reacción exotérmica.

Es soluble en el agua y en el alcohol. En estado puro es poco estable, descomponiéndose en urea, ácido azúlmico y oxalato y formiato amónicos. Los álcalis favorecen esta descomposición, mientras que los ácidos la retrasan. Interesa especialmente saber que el HCN no ejerce acción perjudicial de ningún tipo sobre los objetos, por delicados que sean. No elimina las propiedades de las plantas, semillas ni las de las harinas. Los alimentos sólidos no lo retienen, por lo que se puede usar previa ventilación. Los alimentos líquidos no deben ser expuestos a la acción del ácido cianhídrico. Es un gran desinsectante y desratizante.

II.—ANTECEDENTES HISTORICOS

Los primeros conocimientos del empleo del ácido cianhídrico como desinsectante datan de 1886, en que fué utilizado por Mr. D. V. Coquillet en los Estados Unidos para combatir el insecto *Icerya Purchassi*, que destruía los naranjos. Los datos concretos para su aplicación fueron expuestos por H. A. Morgan y R. A. Woglum, en 1907, basándose en la experiencia que desde 1902 habían adquirido combatiendo plagas vegetales.

En España, los Ingenieros agrónomos Salas, Quintanilla, Cerda y otros emplearon en la agricultura el HCN, en 1910.

En 1914 se usa por primera vez en una epidemia de peste bubónica, en los Estados Unidos. También en este año el Coronel Médico Mr. Leen Gliston, en Bombay, idea un procedimiento de aplicación con fines sanitarios.

En 1920, los españoles Mestre, Souto y Uruñuela estudian la posibilidad de emplear en nuestro país la cianhidrización. Lutrario lo hacía igualmente en Italia.

Por R. O. de 7 de noviembre de 1921 se organiza en el Ejército español el Servicio de Cianhidrización.

Por R. O. de 22 de agosto de 1922 se dan normas para la aplicación sanitaria del HCN.

En 1926, F. Murillo, como Director General de Sanidad, presenta a la Sociedad Internacional de Higiene una Ponencia sobre el empleo del ácido cianhídrico, ante la gran utilidad que en la práctica había reportado.

Desde entonces, su uso va aumentando constantemente, contribuyendo a ello el perfeccionamiento de los métodos de aplicación.

III.—METODOS DE EMPLEO

Me referiré solamente a aquellos que han sido empleados en nuestros trabajos de cianhidrización.

a) *Sistema Grima*.—Está fundado en la producción del HCN en un aparato "generatriz" donde se mezcla un producto original, el "Prusígeno", con ácido sulfúrico de 66° B. El "Prusígeno" es una solución acuosa alcalinizada de cianuro sódico. Se emplean por metro cúbico de 10-15 c. c. de "Prusígeno" y 5-7,5 c. c. de ácido sulfúrico, lo que equivale a 2,75-3,50 gramos de HCN.

Este sistema obtiene el gas a una temperatura de 80°-90° C., debido a la fuerte reacción exotérmica que la mezcla produce por hidratación del ácido sulfúrico. Como se ve en el esquema I, la dosificación del gas se consigue perfectamente por la que se hace previamente con el "Prusígeno".

b) *Sistema del Cianhídrico líquido*.—Este procedimiento se empleó por primera vez en el Ejército en gran escala. Se utiliza el HCN líquido envasado en recipientes metálicos especiales para transporte y que pueden servir como máquina aplicadora cuando la capacidad del local requiere una gran cantidad de desinsectante.

Este sistema está basado en la gran volatilidad del HCN, para favorecer la cual pulveriza el líquido a gran presión, variable, sin embargo, según el número de pulverizadores que se utilicen.

El líquido es llevado al interior del local, por tubos de goma especiales en los que se intercalan los pulverizadores.

Se emplean máquinas aplicadoras, en las que se echa la cantidad de líquido que se vaya a emplear, o bien se regula su salida por medio de una báscula. El esquema II da una idea de este método, para el que nosotros hemos empleado el aire comprimido, controlándolo por un manómetro de doble expansión y presión constante.

Ordinariamente basta para obtener desinsectaciones perfectas la dosis de 2,5 gramos por metro cúbico de local.

c) *Cyanogás*.—Este sistema de aplicación del HCN es extraordinariamente sencillo. El "Cyanogás" es cianuro cálcico. El HCN se desprende en cuanto se extiende el citado producto en un local con buena temperatura y una pequeña humedad que se consigue regando previamente aquellas porciones del piso no ocupadas por el "Cyanogás". Este producto está envasado en latas, y para su dosificación se emplea un sistema de cazoletas cuya capacidad se conoce. Se emplea en dosis de 12 gramos por metro cúbico de local.

El tiempo de exposición al gas, en las desinsectaciones ordinarias, debe ser de cuatro horas para los dos primeros métodos, y de seis a siete horas para el "Cyanogás".

IV.—TECNICA GENERAL DE LA FUMIGACION

Sea cualquiera el método de cianhidrización empleado, las operaciones a efectuar son las siguientes:

- 1.ª *Cubicación del local.*
 - 2.ª *Preparación de los objetos y utensilios que vayan a ser causa de la fumigación, procurando evitar amontonamientos que dificulten la penetración del gas.*
- El local no debe baldearse antes de la fumigación. Las puertas de los armarios y los cajones deberán abrirse. Es también interesante colocar todo de tal forma que el acceso a las ventanas desde la puerta sea fácil. Si es posible, y por lo menos con algunas de ellas, las ventanas se dejarán dispuestas de modo que se abran fácilmente tanto desde el exterior, lo que es preferible siempre que se pueda, o por medios improvisados de forma que no hagan preciso entrar en el local.

3.^a *Calafateado* o cierre con papel engomado u otro procedimiento de todas las rendijas de ventanas y puertas y de todo aquello por donde se sospeche puede salirse el gas. Nosotros hemos empleado rollos de papel preparados al efecto; el papel se fijaba con engrudo o preparados comerciales del tipo de la cola.

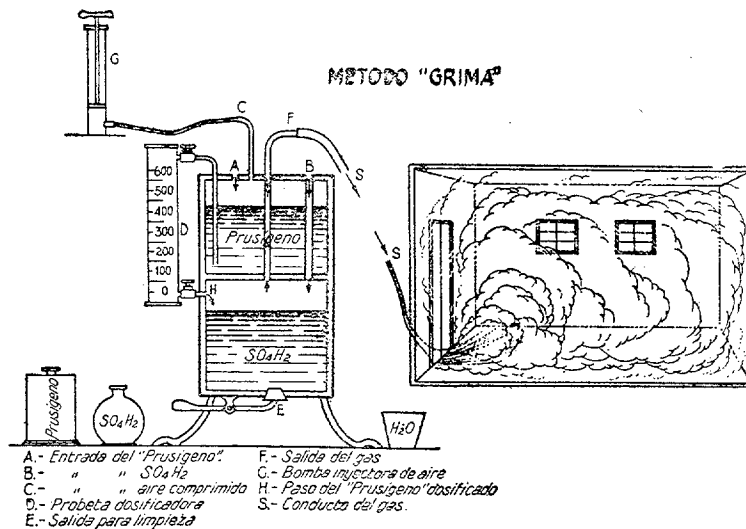
Existe, muchas veces, la imposibilidad de lograr un buen calafateado, dada la enorme cantidad de grietas y rendijas de un local. Para ello, nosotros lo hemos solucionado cianhidrizando simultáneamente cuantos locales contiguos estuvieran en esas condiciones, llegando incluso a realizarlo por pabellones completos. Antes de calafatear la puerta de acceso, se hace:

4.^a *Inspección de seguridad* para ver si el calafateado está bien hecho y para cerciorarse de que nadie queda en el local.

pequeños para quitarse la careta o alternarán otros hombres en la operación. 2.^o Habrá siempre alguno pendiente exclusivamente del caso en que pueda ocurrir algún accidente; se tendrá dispuesto un botiquín especial para tratamiento de intoxicados. 3.^o En todo momento, pero especialmente en el segundo tiempo de la ventilación, estará montado un servicio de seguridad y vigilancia que prohíba acercarse al local.

La duración de la ventilación depende de la capacidad del local y del número de ventanas que tenga. En general, no debe durar menos de tres horas.

8.^a *Prácticas complementarias*.—Terminada la ventilación, y una vez que el Jefe del Equipo comprueba que no existe peligro, se hace: 1.^o Quitar las medidas de seguridad. 2.^o Sacar los objetos y utensilios que han sido cianhidrizados (sobre todo mantas, colchonetas, sábanas



5.^a *Inyección del gas*.—El personal indispensable y provisto de caretas procede a la inyección del gas.

6.^a *Medidas de seguridad*.—Se colocará un precinto en la puerta, en el que se advierta el peligro. Nosotros utilizamos precintos de varios tamaños con letras claras y a dos tintas, en el que se decía: "Sanidad Militar. Agrupación de Sanidad Militar núm. 7. Peligro de muerte. Gases asfixiantes. No entrar mientras esté puesto el precinto."

Además, en todos los casos se colocó un plantón que prohibía el paso por los lugares cercanos al local.

7.^a *Ventilación*.—Transcurrido el tiempo que se estimase necesario para lograr una buena desinsectación, se realiza la ventilación. Con el fin de que esta operación, la más peligrosa, resultara fácil e inocua, nosotros la hicimos en tres tiempos. En el primero se abría la puerta y un número de ventanas tanto mayor cuanto mayores fueran las facilidades; si hay que hacerlo desde dentro, se limita a las más cercanas a la puerta. En el segundo tiempo se espera a que disminuya la cantidad de gas, durante una o dos horas, según el tamaño del local. En el tercer tiempo se completa la ventilación abriendo el resto de las ventanas.

Conviene señalar especialmente que durante la ventilación es preciso: 1.^o Que el personal (uno o dos) que intervenga en ello llevará siempre la careta. Para evitar molestias por la falta de costumbre, la ventilación no se hará de manera continua, sino que tomarán descansos

y vestuario) al aire y especialmente al sol, donde permanecerán el mayor tiempo posible, cuidando de cambiarlos de posición y de varearlos; mientras tanto se procede a la limpieza ordinaria del local; los locales próximos deben ser abiertos cuando se hace la inyección y cerrados en la ventilación. Los animales se pondrán bastante alejados.

9.^a *Utilización del local*.—Nosotros aconsejamos que, después de hecho todo lo que antecede, si no es absolutamente preciso, no se utilice el local, sobre todo para dormir, hasta el día siguiente. Sin embargo, en muchos casos, nos hemos visto precisados a emplearlos sin que ocurriera el menor incidente. En general, siempre que se haga la ventilación bien y el material esté al sol, por lo menos tres horas, se puede utilizar todo, el mismo día, sin temor alguno.

V.—RESULTADOS OBTENIDOS. COMPROBACION

Los trabajos de cianhidrización efectuados por nosotros en los Cuarteles de Valladolid alcanzan la cifra de cerca de 100.000 m.³ Empleamos los tres métodos descritos, pero preferentemente el del cianhídrico líquido.

La eficacia de cada uno de los métodos quedó plenamente demostrada; pero conviene decir que si se usó más el cianhídrico líquido fué por las enormes ventajas que ofrece, ya que no es preciso manejar ningún producto,

haciéndose la inyección con una gran rapidez. Como demostración, diré que en el Regimiento de Caballería número 15 se desinsectaban al mismo tiempo, con una sola máquina aplicadora, más de 10.000 m.³ y se invertían en la operación ocho minutos.

Los resultados fueron magníficos, como se pudo comprobar siempre por los controles que se pusieron en todas las operaciones. Estos controles estaban constituidos por diversas clases de insectos (piojos, chinches, cucarachas, etcétera) en un tubo de ensayo taponado con algodón y colocados en diversos sitios dentro del local. En todos los casos estos controles aparecieron muertos.

La eficacia como desratizante es indudable, pero en pocos días vuelven a aparecer las ratas, ya que la casi totalidad de los locales no están contruidos a "prueba de ratas", lo que es condición indispensable para la completa eficacia de la desratización.

VI.—ACCIDENTES

Los accidentes debidos al ácido cianhídrico se reducen a las "condensaciones cianhídricas" debidas a la poca temperatura del local y a las "retenciones coloidales" originadas por la fijación del HCN en algunos objetos, como mantas, tapices, colchonetas, etc., y que dan lugar, si aumenta luego la temperatura, a desprendimientos de gas que suelen dar lugar a muchas intoxicaciones.

Estos defectos de la cianhidrización se eliminan con

perjudicar al intoxicado. También hemos visto los beneficiosos efectos de la inyección intraperitoneal de suero fisiológico en los cobayas; estas experiencias están en curso, y estos datos no son más que las primeras observaciones.

VII.—CONCLUSIONES

Planteadas la necesidad de emplear el ácido cianhídrico como método de desinsectación, el más eficaz que se conoce, nosotros creemos conveniente la instalación de cámaras de cianhidrización fijas, incluso en cada Regimiento, con calefacción para poderlas utilizar en todo tiempo y con ventilación automática. A este respecto, diremos que es perfecta la cámara ideada por el Comandante Médico Melendo. Esta cámara puede usarse con cualquier procedimiento, aunque nosotros aconsejamos el "Cyanogás"; tiene una capacidad de 50 m.³ y resulta cada desinsectación de ropas y vestuario extraordinariamente económica.

Además, y aprovechando las épocas de calor del año, se debe hacer una desinsectación de los locales en mayo y otra a fines de agosto, con lo que se conseguirán resultados magníficos.

En resumen, de todo lo dicho hacemos las siguientes conclusiones:

1.ª La cianhidrización es el método de desinsectación más eficaz que hasta ahora conocemos.

METODO DEL ACIDO CIANHIDRICO LIQUIDO

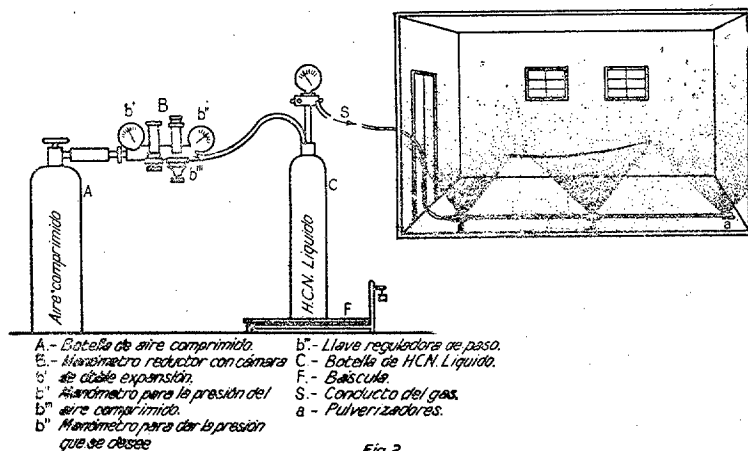


Fig 2

cuidar de efectuarla solamente en las épocas calurosas del año o en locales con calefacción suficiente.

Otras causas de accidente, quizá las únicas que hoy se dan, son las "imprudencias" debidas a excesiva confianza o, lo que es más frecuente, a desconocimiento.

En las intoxicaciones existen grados en relación, naturalmente, con la cantidad de gas inhalado. De ordinario, se reducen a formas leve y grave.

No vamos a exponer aquí los síntomas ni el tratamiento de los intoxicados; pero sí queremos hacer notar que en experiencias con animales efectuadas por el Capitán Médico Jabonero y nosotros en el Laboratorio Regional de Higiene de Valladolid, hemos comprobado siempre la existencia de un edema pulmonar que se instala precozmente, por lo que pensamos que la respiración artificial por los métodos corrientes pueda, lejos de beneficiar,

2.ª Todos los métodos empleados: "Cianhídrico líquido", "Sistema Grima" y "Cyanogás" son igualmente eficaces.

3.ª El cianhídrico líquido nos ofrece enormes ventajas para su empleo, sobre todo cuando se trata de cianhidrizar grandes locales.

4.ª Sería conveniente la instalación de cámaras fijas regimentales que tendrían, además, otras aplicaciones, para emplearlas ordinariamente con "Cyanogás", que no requiere capacitación para su manejo. Con esto bastarían una o dos desinsectaciones de los locales, aprovechando las estaciones calurosas.

5.ª En todo caso, se requiere personal perfectamente capacitado para el empleo del HCN.

6.ª La necesidad de poner controles que evidencien los efectos de la desinsectación.

Explosivos militares.—Picrato amónico

(Coronel T. C. GERBER.—*Chemical and Metallurgical Engineering*. Marzo de 1944.)

El picrato amónico fué el explosivo secreto norteamericano de la primera guerra mundial, siendo conocido como el explosivo D con objeto de ocultar el detalle de su composición química. En el programa de producciones militares de los Estados Unidos se planteó su fabricación, en 1940, con arreglo a un proyecto del Departamento de Industria Militar, decidiéndose la construcción de nuevas instalaciones, maquinaria y equipos, así como el entrenamiento del personal necesario para la misma. Dos métodos fueron utilizados para la producción de este importante explosivo: uno de ellos parte del fenol como primera materia, mientras que el otro lo hace con el dinitroclorobenceno. En el presente artículo, el Coronel Gerber, antiguo Jefe de Campaña de las Instalaciones de Carga de Municiones y actualmente Jefe de la Rama de Defensa y Seguridad del Departamento de Industria Militar, describe el segundo método de fabricación de los enunciados.

Desde el punto de vista de su potencia explosiva, solamente el picrato amónico es inferior a la trilita; pero, sin embargo, su utilización como explosivo militar no deja de ser importante, debido a su acentuada insensibilidad al choque y fricción. Esta última cualidad le hace bastante adecuado para ser empleado como carga explosiva en los proyectiles perforantes, en los de la artillería de costa o en otros tipos de proyectiles que deban resistir a severos choques o esfuerzos antes de efectuar su detonación. De manera análoga a la trilita o al ácido pícrico, el picrato amónico produce carbono libre durante su explosión, por lo cual da un humo negro al producirse la misma. Los productos de esta explosión, aunque mucho más desagradables en olor, son menos tóxicos que los originados por la trilita o el ácido pícrico, pues contienen menor cantidad de óxido de carbono.

El picrato de amonio es un polvo de color ligeramente amarillo, el cual no se funde durante su calentamiento, pero que a los 300° de temperatura se descompone con violencia explosiva. Su carga en los proyectiles se verifica, por consiguiente, por medio de prensado o retacado del polvo dentro del proyectil.

Posee una muy ligera tendencia a absorber la humedad; pero si llega a humedecerse puede formar sensibles y peligrosos picratos con el cobre y el plomo. Con el acero da origen a compuestos no explosivos; pero, con objeto de evitar la corrosión, el interior de la granada va revestido de una adecuada pintura o barniz de naturaleza no metálica, mientras en su base va provista de un tapajuntas protector contra la humedad.

Proceso de fabricación.

Resumiendo el proceso de fabricación utilizado por algunas de las factorías incluídas en el programa de ampliación de industrias decretado por el Gobierno norteamericano a raíz de la ruptura de hostilidades, diremos que se parte del dinitroclorobenceno (DNCB), el cual se hidroliza con una solución acuosa caliente de sosa cáustica; la sal sódica de dinitrofenol (DNF) resultante se precipita con ácido sulfúrico, separándose el DNF en forma de un pastel húmedo. Dicho pastel se embebe de ácido sulfúrico concentrado, y se nitra a trinitrofenol o ácido pícrico (TNF), por medio de una mezcla de ácidos, nítrico y sulfúrico. El TNF obtenido se filtra, neutralizándose con solución acuosa caliente de amoníaco, y cristalizando en forma de picrato amónico (PA), que se filtra y deseca.

Primeras materias.

El equipo *standard* para la fabricación del picrato de amonio por el procedimiento del DNCB suministra una cantidad de producto equivalente a 0,565 kilogramos de picrato amónico, supuesto que se funcione a máximo rendimiento. La cantidad de materias primas requeridas para la obtención de una "colada" de tal magnitud es la siguiente:

Fases del proceso	Materiales	Kilogramo por "colada" (tal como es)	Kilogramo por "colada" (en 100 o/o)
Hidrolisis....	DNCB	522	522
	Sosa cáustica (Solución 50 por 100) ..	438,5	219,25
Neutralización.	Acido sulfúrico (97 por 100).....	154	149,5
	Acido sulfúrico (97 por 100).....	1.994-2.283	1.739-2.215
Nitración....	Mezcla de ácidos (70 : 25 : 5).....	270	189 (HNO ₃)
	Amoníaco anhidro.	164	42,6

Hidrolisis del DNCB.

Esta fase del proceso se lleva a cabo cargando agua, sosa cáustica en solución y DNCB fundido, en una caldera de fundición, donde se les somete a una intensa agitación. Después de cerrar la caldera y ventilarla, se inyectan chorros de vapor para calentar el contenido a 70°. Una vez comenzada la reacción, el calor desprendido en la misma hace elevar la temperatura a 100° sin seguir utilizando el vapor. Moderando la velocidad de la reacción, se cuece la totalidad de la "colada" durante hora y media, después de lo cual deberá dar reacción alcalina a la fenoltaleína.

Mientras se encuentra en marcha la "colada" de la caldera se cargará una tina de madera con 2.537 Kg. de agua y 154 Kg. de ácido sulfúrico de 97 por 100, agitándose y calentándose la mezcla a 75° con vapor libre. Entonces se hace pasar la "colada", ya acabada de hidrolizar, a la tina, empujándola con vapor a presión a través de una línea de transporte previamente calentada. La mezcla final de la tina deberá dar reacción ácida al

papel del rojo Congo. Una inmersión rápida del DNCB hidrolizado en el ácido sulfúrico dará por resultado un precipitado fino de DNF, el cual será digerido y convertido en forma de bastos cristales granulosos.

Se deja enfriar al aire la mezcla siruposa, ayudándose con una agitación, hasta que la temperatura descienda a 80°, continuándose el enfriamiento hasta 40°, introduciendo agua de refrigeración en los serpentines. Se separan entonces del agua madre los cristales de DNF, por filtración sobre un filtro de vacío de madera, lavándolos después con agua para separar el exceso de cloruro. El pastel filtrado, todavía húmedo, se calienta a 90° y se seca de nuevo tanto como sea posible por medio de la aplicación del vacío. Después de haber evaporado la mayor cantidad posible de humedad, se hace pasar el pastel filtrado de DNF a unas cajas, donde se le almacena transitoriamente antes de su paso a los nitradores. El análisis de la consistencia del DNF deberá mostrar un punto de fusión de 111° como mínimo.

Nitración del DNF.

Cada "cochura" de DNF se nitra individualmente para constituir otra "cochura" de TNF. Antes de la nitración se mezcla el DNF con suficiente cantidad de ácido sulfúrico para conseguir una suspensión fluida de los sólidos de cualquier clase que puedan existir a la temperatura imperante durante la nitración. La cantidad de ácido deberá ser adecuada para que, al tomar la humedad residual en el DNF y el agua producida durante la nitración, su dilución no llegue a ser inferior al 91 por 100. Para "coladas" de DNF cuya concentración sea superior al 87 por 100, la cantidad mínima de ácido sulfúrico de 97 por 100 que habrá que emplear será de 1.794 Kg. Para "coladas" cuyo DNF sea de concentración inferior al 87 por 100, deberá hacerse una carga adicional de 95 Kg. de ácido sulfúrico de 97 por 100 por cada unidad del tanto por ciento que baje del 87 por 100 la concentración del DNF. Cuando esta última concentración es inferior al 82 por 100, entonces se requerirá una manipulación especial.

La nitración se verifica en un nitrador encamisado. El filtrado de DNF correspondiente a una "colada" (unos 460 Kg. sobre la base del 100 por 100) se traspala a la tolva del nitrador, la cual tiene su fondo de rejilla con objeto de desmenuzar las porciones más gruesas. Se ajusta entonces la temperatura entre 35° y 45°, regulando la admisión de vapor o agua fría, según se necesite. En este momento se alimenta el nitrador con la mezcla ácida compuesta de 70 por 100 de ácido nítrico, 25 por 100 de ácido sulfúrico y 5 por 100 de agua, continuándose la alimentación durante hora y media, permitiéndose que se eleve lentamente la temperatura de la "colada" de tal manera que, al finalizar la adición de la mezcla ácida, la temperatura haya alcanzado unos 95° aproximadamente. Se mantiene durante media hora a dicha temperatura, agitando continuamente, enfriándose después a 80° y diluyéndose con 1.087 Kg. del agua madre de picrato amónico previamente producido. Esta disolución deberá hacerse cuidadosamente para evitar la excesiva producción de espuma, la cual resulta de un desarrollo demasiado vigoroso de óxido nítrico.

Se continúa la dilución de la "colada", añadiendo aguas de lavado de ácido pícrico, de anteriores "coladas", hasta la cantidad de 2.945 Kg. Durante la disolución, no deberá permitirse que la temperatura se eleve por encima de los 100° ni que descienda por debajo de los 65°.

Después de la disolución se enfriará la "colada" hasta 35°, filtrándose y enviándose el ácido filtrado al depósito de ácido usado, lavándose y secándose el pastel filtrado, por medio de la aplicación del vacío durante una hora aproximadamente. La producción de ácido pícrico por "colada" es 549 Kg. de material 100 por 100. Para que el

TNF sea aceptable deberá tener un punto de fusión no inferior a 121° y no contener más de 0,5 por 100 de sulfato en cuanto al contenido de ácido sulfúrico.

Amoniación del ácido pícrico.

Para hacer una amoniación, se combinarán dos "coladas" y media del nitrador (el equivalente a 1.416 Kg. de picrato amónico). Antes de efectuar la carga de este material, se introducen en el amoniador 1.631 Kg. de agua fresca, calentándose hasta 100° por medio de la camisa de vapor. Se comienza entonces la agitación con aire y se añaden las dos "coladas" y media del pastel filtrado de ácido pícrico, más la solución acuosa de amoniaco, durante un período de hora y media, de tal manera que la nueva "colada" permanezca siempre ligeramente alcalina al papel de ensayo de azul bromo-timol. La temperatura se mantendrá a 100° durante toda la operación siendo necesario tener un gran cuidado para asegurar que todo el ácido pícrico se encuentra en solución cuando se verifique el ajuste final para la neutralización.

Utilizando controles automáticos para la regulación de temperatura, por medios externos, del agua de refrigeración de la camisa, y de acuerdo con la curva de enfriamiento previamente acordada, se requerirá un período de 12 horas para enfriar la "colada" a 40°. Durante este ciclo de refrigeración será necesario mantener una buena agitación por medio del agitador de aire. Cuando el contenido del amoniador haya alcanzado la temperatura de 40°, se filtra y lava con el agua madre, se seca aplicando el vacío durante dos horas y se carga dentro de unas cajas donde se almacena transitoriamente, para transportarlo después al pabellón de secado.

La cantidad de picrato amónico húmedo producida en cada equipo de aparatos durante 24 horas se transporta diariamente al correspondiente pabellón de secado, repartiéndola entre tres tinajas secadoras. El contenido de estos secadores se seca por medio de un tiro forzado de aire caliente a 70°. Cuando el picrato de amonio se encuentra seco, se descarga en una tolva con rejilla, para separar las partículas demasiado groseras con arreglo a las especificaciones estipuladas, empaquetándose después en envases adecuados.

Recuperación del ácido sulfúrico.

El ácido sulfúrico consumido y usado en liberar el DNF del DNCB hidrolizado se conduce a unas unidades de concentración de ácido sulfúrico, donde se concentra hasta un 96 por 100 aproximadamente. Este ácido sulfúrico de 96 por 100 se mezcla con la suficiente cantidad de óleum comercial al 20 por 100, para producir ácido sulfúrico de 97 por 100 que pueda reutilizarse de nuevo en el proceso. Por lo demás, se ha visto que es necesario adquirir unos 226,5 Kg. de óleum al 20 por 100 por cada 453 Kg. de ácido pícrico, con objeto de compensar las pérdidas de ácido sulfúrico consumido en el proceso del DNF, al mismo tiempo que para compensar también todas las pérdidas sufridas tanto en la manipulación del ácido sulfúrico como en su concentración.

INFORMACION COMPLEMENTARIA

Descrito el proceso anterior, tomado de la revista norteamericana ya mencionada, creemos ha de ser de interés complementar dicha exposición con algunas pequeñas informaciones, que copiamos, sin poner nada de nuestra parte, del magnífico *Manual for Explosives Laboratories* (escrito por G. D. Clift y el doctor B. T. Federoff y editado por "Lefax Society", de Filadelfia, Pensilvania), referentes todas ellas a detalles complementarios poco conocidos de este explosivo, cuya producción por la industria

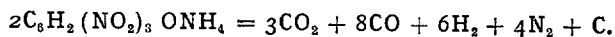
militar española no es considerada como reglamentaria.

Historia.—El picrato amónico $C_6H_2(NO_2)_3ONH_4$ fue inventado por el Coronel Dunn, del Ejército de los Estados Unidos, en los últimos años del siglo pasado, siendo mantenida en secreto su fórmula, por lo cual se le dió el nombre de explosivo D, con el que también se le conoce.

Propiedades.—Peso molecular, 246,14; punto de fusión, 265° - 270° (con descomposición); peso específico, 1,72; contenido en nitrógeno, 22,77 por 100. Formas cristalinas: estable, amarillo limón; meta-estable, rojo brillante. Sabor amargo y color amarillento de seda y lana (propiedades similares a las del ácido pícrico). Más higroscópico que el ácido pícrico. Solubilidad: soluble en agua y en el alcohol.

En presencia de humedad reacciona con los metales menos vivamente que el ácido pícrico, formando picratos metálicos muy sensibles y peligrosos. En estado seco, su acción corrosiva es imperceptible.

Al hacer explosión produce un humo negro en forma análoga a la trilita y el ácido pícrico; la fórmula de su explosión, según está dada en la pág. 2 de *Elements of Ordnance*, del Coronel T. Hayes, es la siguiente:



Debido a su gran insensibilidad a la fricción y al choque, es mucho más adecuado que la trilita (si bien es menos potente que ésta) para la carga de los proyectiles perforantes con espoleta de culote. Como ya hemos dicho que su fusión va acompañada de descomposición, es por lo que su carga en los proyectiles deberá hacerse por prensado o retacado. Su detonación no se inicia por medio de fulminato, sino por medio de un detonador (usualmente el tetrilo), como sucede en el caso de la trilita. Su velocidad de detonación es aproximadamente de 6.500 m/s. para un peso específico de 1,45.

Ensayos.

- A) *Color.*—Amarillo a rojo.
- B) *Granulación.*—Deberá pasar un mínimo de 99,5 por ciento a través del tamiz núm. 14 reglamentario en los Estados Unidos.
- C) *Humedad* (máximo 0,2 por 100).—Se secan hasta peso constante 5 gramos de la muestra, a 100° , durante dos horas por lo menos.
- D) *Sustancias insolubles* (máximo 0,2 por 100).—Se hier-

ven 10 gramos de la muestra, durante diez minutos, con 150 cm³ de agua destilada, filtrando en crisol Gooch tarado, enfriando y pesando.

E) *Cenizas* (máximo 0,2 por 100).—Se impregnan 2 gramos de la muestra con parafina fundida, en un crisol tarado, incinerando cuidadosamente. (Al comienzo de la operación, se aplicará desde arriba la llama del quemador.)

F) *Neutralidad* (límites + 0,025 por 100):

- 1.—Se trituran en mortero de porcelana 5 gramos de la muestra con 50 cm³ de agua, vertiendo después la solución que sobrenada, a través de un filtro, dentro de un matraz de 500 cm³.
- 2.—Repetir la operación hasta la completa disolución del picrato (deberá utilizarse un total de 250 centímetros cúbicos de agua).
- 3.—Añadir a la solución obtenida tres gotas de rojo metilo al 1 por 100, y observar el cambio de color. (También puede utilizarse el sulfonato alizarina de sodio, el cual es amarillo en solución ácida y púrpura en alcalina.)
- 4.—Si el color es rojo, la solución es ácida y deberá titrarse con una solución decinormal de NaOH, en la forma usual.
- 5.—Si el color de la solución se vuelve amarillo, se titra con solución decinormal de ácido clorhídrico o ácido sulfúrico, hasta que la solución se vuelva roja.

Otras pólvoras que contienen picrato amónico.

Las siguientes pólvoras compuestas contienen también picrato amónico:

Carga de proyección francesa (French Propellant).—Picrato amónico, 43,2 por 100; nitrato potásico, 56,8 por 100.

Pólvora Dupont.—Picrato amónico, 20 por 100; nitroglicerina, 40 por 100; nitrocelulosa (soluble), 40 por 100.

Pólvora de bengalas (para señales).—Picrato amónico, 25 por 100; nitrato de bario, 67 por 100; azufre, 8 por 100. La mezcla se quema con una llama verde intensa. Sustituyendo el nitrato de bario por el de estroncio se convierte la llama verde en roja.

Pólvora Abel (1869).—Picrato amónico, 40 por 100; nitrato potásico, 60 por 100. También se la conocía con el nombre de "pólvora pícrica", utilizándose como cebo de las cargas de ácido pícrico.

Pasado, presente y futuro del Radar

(GORDON FERRIE HULL.—*Army Ordnance*. 9-X-1945.)

"En la noche del 14 de noviembre de 1942, a lo largo de Guadalcanal, se encontraba un barco de guerra japonés. Era una noche tormentosa. A unas ocho millas de distancia, un barco norteamericano, valiéndose del radar, con su segunda salva hundió el buque enemigo..."

Hechos tan espectaculares como éste, dados a conocer en un reciente comunicado por el Secretario de Estado norteamericano James F. Byrnes, nos muestran al radar como un arma clave en la guerra moderna. Las actuales normas sobre seguridad prohíben la revelación del equipo específico del radar. Sin embargo, la teoría y experimentos en los que se basa el desarrollo de esta nueva técnica

son bien conocidos y pueden, por consiguiente, ser sometidos a discusión.

El radar utiliza ondas de radio de una longitud pequeñísima, conocidas vulgarmente con la denominación de microondas. Para definir las no encontramos nada mejor que establecer su analogía con las ondas producidas en el agua. Las ondas de agua oceánicas, por ejemplo, se miden por la distancia existente entre dos crestas blancas adyacentes. Esta distancia se denomina longitud de onda, y las ondas oceánicas, aunque pueden variar considerablemente, son aproximadamente de 300 metros de longitud.

Transfiriendo esto a las ondas de radio, éstas son ondas

eléctricas que tienen también sus crestas similares a las olas. Ahora bien; en las emisiones ordinarias de radiodifusión, la longitud de onda utilizada es también aproximadamente unos 300 metros, correspondiéndose en longitud con las ondas oceánicas.

Las microondas, entre las cuales puede considerarse clasificado al radar, incluyen aquellas ondas eléctricas que tienen una longitud comprendida entre un metro y algunos centímetros. Para completar la analogía con las ondas de agua, éstas serían las correspondientes al cabrileo o ligeras ondulaciones producidas por el viento sobre la superficie de un pequeño estanque de agua o al lanzar una piedra sobre su superficie.

Las microondas son las ondas de radio más cortas que pueden producirse actualmente. A causa de su pequeñez, los aparatos empleados para producirlas y detectarlas son muy diferentes de los empleados corrientemente en la radio; pues, en lo referente al tamaño, por ejemplo, son aproximadamente de una magnitud semejante a las mismas ondas. El equipo especial empleado para su emisión y detección lo describiremos ulteriormente.

El gran público se encuentra sorprendido por la novedad y enormes posibilidades de estas ondas de radio tan pequeñas; sin embargo, pocos son los conocedores del hecho de que las ondas de esta longitud fueron las primeras ondas de radio conocidas. En 1888, el físico alemán Hertz producía, con chispas, ondas eléctricas que tenían una longitud de unos 30 centímetros. Si entonces hubiese inventado el radar, los alemanes podrían haber ganado varias guerras durante el tiempo transcurrido hasta nuestros días.

Hertz fué capaz de detectar estas ondas, medir su longitud y transmitir las a lo largo de las amplias azoteas del Instituto de Física de la Universidad de Bonn. Estos experimentos de Hertz culminaron el gran trabajo teórico del físico británico J. C. Maxwell, quien predijo en 1866, veintidós años antes que Hertz, la existencia de las ondas eléctricas.

Desde aquella época poco fué lo avanzado en el desarrollo práctico de la radio, hasta que Marconi, empleando ondas muy largas, consiguió obtener la radiotelegrafía trasatlántica. Es decir, que puede establecerse que el paso hacia atrás dado por Marconi, en cuanto a lo concerniente a la longitud de onda, fué lo que le permitió dar el gran paso hacia adelante en radiotelegrafía. En aquel tiempo se hacía necesario el empleo de ondas de gran longitud, con objeto de que tuvieran la energía suficiente para recorrer tan grandes distancias, cosa que no era posible conseguir con el aparato original de Hertz.

Desde entonces, los físicos han estado luchando durante muchos años para volver a las primitivas ondas cortas de Hertz; y si por fin lo han conseguido, ha sido con una "potencia" tan enorme como jamás hubiera podido soñarse. Este "poder" de que disponemos actualmente es la moderna válvula radioelectrónica. El descubrimiento del electrón por J. J. Thomson, en 1897, fué lo que hizo posible la realización de la válvula de radio.

Basados en el mencionado descubrimiento y los posteriores trabajos de O. Richardson, tuvieron lugar una serie de perfeccionamientos de la válvula electrónica, a los cuales contribuyeron Fleming en Inglaterra, De Forest en Norteamérica y los laboratorios de física industrial esparcidos por esta última nación. El desarrollo de la válvula y ciencia electrónica ha recibido un considerable impulso durante la última guerra, si bien los últimos perfeccionamientos no pueden ser dados a conocer todavía.

Evidentemente que es el tubo electrónico y no la chispa de Hertz el que se emplea actualmente para la producción de microondas. Una válvula típica para la producción de microondas es la Western Electric 368A, mostrada en la figura 1. En muchos aspectos, este tríodo es similar a la válvula ordinaria de radio. Sin embargo, se

pueden apreciar algunas diferencias en el diseño. Por ejemplo, los terminales de la válvula salen directamente al través de la envuelta o ampolla de vidrio, en lugar de estar montados sobre un casquillo, como sucede en la mayor parte de las válvulas corrientes. Esta válvula para microondas tiene también un espacio más reducido entre los distintos elementos de la misma, con objeto de

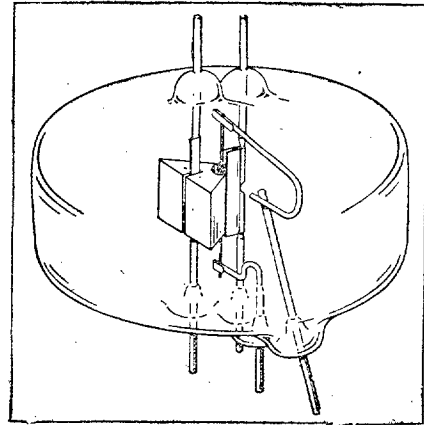


Fig. 1
Válvula de tres elementos, Western Electric, 368A, productora de microondas.

reducir al mínimo el tiempo que tardan los electrones en recorrer el espacio que media entre el cátodo y la placa. La válvula oscila a frecuencias del orden de los 1.500 megaciclos, o sea con una longitud de onda de unos 20 centímetros.

Para utilizar la válvula 368A en la producción de microondas se requiere un emisor especialmente diseñado, el cual difiere esencialmente en su estructura física de los emisores del tipo corriente utilizados en radiodifusión.

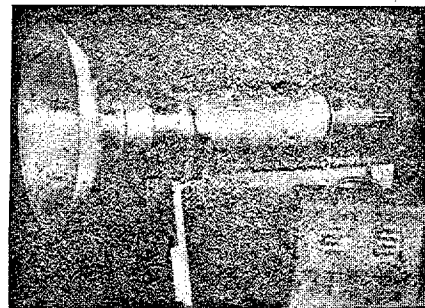


Fig. 2
Transmisor de 20 centímetros.

En la figura 2 se representa uno de tales emisores, mientras en la figura 3 se muestra la disposición de la válvula 368A en el mismo.

Por su apariencia, tanto el emisor como el receptor, parecen estar hechos con simples tubos de chimenea, al extremo de los cuales se adosa una especie de bocina. Sin embargo, en el interior del tubo del emisor se en-

cuenta la válvula 368A, produciendo las microondas de 20 centímetros. Las ondas se transmiten a lo largo del tubo, radiándose al espacio por medio de la "antena de bocina". Podemos imaginarnos la "antena de bocina" emitiendo las microondas de la misma manera que un megáfono ordinario lo hace con la voz humana.

El valor de los mencionados tubos o "cañerías" para

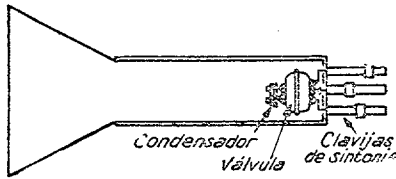


Fig. 3

Posición de la válvula en el transmisor.

transmitir las ondas de radio era conocido, al menos teóricamente, desde 1896, cuando Lord Rayleigh estableció por primera vez la teoría de este tipo de transmisión de ondas eléctricas. La realización práctica y experimental de esta teoría no fué llevada a cabo, sin embargo, hasta hace muy pocos años, cuando el doctor G. C. Southworth, de los laboratorios de la Bell Telephone, efectuó sus trascendentales experimentos sobre la transmisión de las ondas eléctricas por el interior de tuberías. La técnica por él desarrollada es una de las múltiples empleadas como básicas en los trabajos efectuados con microondas. Por medio de ella se hace posible el transmitir estas ondas por el interior de tubos o cañerías, con sus curvas y codos.

El receptor de 20 centímetros que se representa en la figura 4 es, en algunos aspectos, una reproducción invertida del transmisor, puesto que consiste en una bocina como antena y una pieza de tubería. La tubería contiene en este caso un pistón y un detector de cristal. Vemos, pues, que, en cierto modo, se ha vuelto a los primitivos

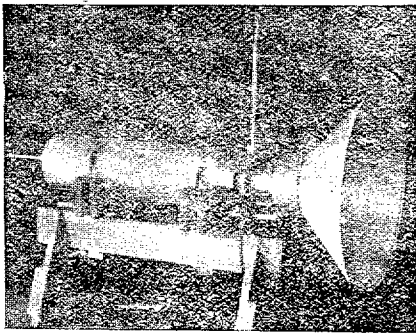


Fig. 4

Receptor de 20 centímetros para microondas.

días de la radio con sus dispositivos de galena, pues cuando se trata de microondas se ha encontrado que el detector de cristal es, generalmente, más adecuado que las válvulas de radio. El receptor se sintoniza moviendo hacia atrás y adelante el pistón situado en el interior de la tubería. En la figura 5 se representa la disposición del pistón y detector de cristal en el receptor.

Con estos sencillos aparatos podremos mostrar ahora muchas de las propiedades de las microondas, así como los principios sobre que opera el radar, puesto que éste no es más que la aplicación de los principios y técnicas de las microondas al problema de la localización de objetos.

Una de las primeras propiedades de las microondas que pueden demostrarse con estos aparatos es la que puede denominarse "principio de los proyectores"; es decir, que estas ondas de radio se propagan en línea recta de igual manera que el haz luminoso de un proyector, no curvándose alrededor de los ángulos como lo hacen las ondas de mayor longitud, tal como las utilizadas corrientemente en radiodifusión. Por ejemplo, si el transmisor de "20 centímetros" se sitúa sobre una de las caras de una chapa de cobre bastante amplia y el receptor se coloca en la otra cara, ninguna de las ondas transmitidas, en su marcha, da la vuelta a la chapa de cobre, mientras que si el receptor se coloca en el mismo lado transmisor, las ondas podrán reflejarse en la chapa de cobre, de la misma manera que lo hace la luz en un espejo, y ser enviadas al receptor.

Otro de los hechos interesantes es que la "antena de bocina" puede hacerse altamente direccional para estas microondas, y, por consiguiente, será posible obtener un haz de radio muy parecido al haz luminoso de un pro-

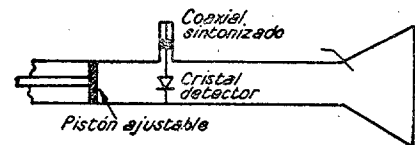


Fig. 5

Posición del cristal en el receptor.

yector, el cual podrá ser dirigido a voluntad del operador.

También es verdad que con las ondas de radio de gran longitud se puede formar de la misma manera un haz, aun tratándose de las longitudes de onda empleadas en radiodifusión; pero éste requerirá aparatos de un tamaño enorme, los cuales no serían nada fácil de maniobrar.

De la misma manera, no dejan de ser importantes las propiedades de la onda de radio de poder atravesar nieblas, nubes y brumas (mientras el haz de un proyector no puede hacerlo) y el que marchen a una velocidad de 300.000 Km/s., lo cual significa que el intervalo transcurrido entre la señal emitida y recibida es extremadamente pequeño.

Son estas propiedades, de su propagación en línea recta, penetración de la niebla, reflectividad y gran velocidad, las que hacen a las microondas especialmente aptas para ser empleadas en la radiodetección y radiotelegrafía.

Un sencillo aparato radiolocalizador conocido con el nombre de altímetro absoluto y fabricado antes de la guerra por los laboratorios de la Bell Telephone, se utilizaba para medir la altura a que vuela un aeroplano sobre el suelo. En esencia consiste en un aparato de radio emisor-receptor de microondas colocado sobre el aeroplano. El haz emitido por la antena transmisora choca contra el suelo y se refleja hacia arriba, siendo captado por la antena receptora situada en el mismo avión. Midiendo el tiempo tardado en recorrer este doble trayecto, por medio de aparatos apropiados, se llega al conocimiento de la altura a que se encuentra sobre el suelo.

Evidentemente que si este altímetro se sitúa en el suelo y el aeroplano que vuela sobre él es interceptado por el haz emitido desde abajo, se reflejará sobre el

mismo, volviendo de nuevo al receptor del altímetro, que en este caso habrá servido para encontrar la altura o distancia a que se encuentra el aeroplano, habiéndose transformado esencialmente en un aparato radar.

Dos de los problemas de mayor importancia que tuvieron que resolverse durante el perfeccionamiento del altímetro y radar fueron el encontrar dispositivos adecuados para medir el tiempo antes mencionado y el establecer métodos para producir microondas de suficiente potencia.

Supongamos un aeroplano volando a unos 1.500 metros sobre el suelo. Un radiolocalizador situado en el terreno tendrá que medir el tiempo que tarda la señal o tren de microondas en ir y volver hasta el aeroplano, con objeto de determinar la distancia a que se encuentra. Ahora bien; puesto que la velocidad de las mencionadas microondas es de 300.000 kilómetros por segundo (velocidad de la luz), el tiempo requerido por la señal para efectuar ese recorrido de ida y vuelta, en el caso de que se trata, será de 10 microsegundos (dos veces 1.500 dividido por 300.000.000).

Este ejemplo sirve para mostrarnos que los intervalos de tiempo que hay que medir con objeto de determinar la distancia son extremadamente pequeños, del orden de la millonésima de segundo, los cuales solamente pueden medirse por medio de circuitos electrónicos nada corrientes. De hecho, la precisión con que pueda medirse este intervalo de tiempo determinará la exactitud del alcance obtenido. Por consiguiente, para obtener una precisión de tres metros en la distancia será preciso obtener una precisión en la medida del tiempo de una cienmillonésima de segundo; y esto independientemente de la distancia a que se encuentre el objetivo, ya sea de 300 ó 30.000 metros. Esto contrasta con lo que sucede en los telémetros ópticos, en los cuales la precisión de las mediciones viene dada en porcentajes de la distancia.

La medición del tiempo puede conseguirse de dos maneras diferentes, bien sea variando la longitud de onda (o frecuencia) en una determinada proporción, o emitiendo pulsaciones de energía en forma de microondas. El altímetro utiliza el primer método, pero muchos de los actuales aparatos radar usan el último, a causa de poder emitir pulsaciones de energía potentísima durante un corto período de tiempo, con lo cual se obtiene mucha mayor energía en la señal transmitida que la que suele obtenerse por el método de modulación de frecuencia.

Las pulsaciones emitidas deben ser de gran energía, dado que la señal recibida, después de reflejarse sobre el objetivo, varía en razón inversa de la cuarta potencia de la distancia a que se encuentra el objetivo. Esto quiere decir que cada vez que se duplica la distancia al blanco, la energía que se recibe es un dieciséisavo de su primitivo valor. Tales exigencias de potencia requieren a su vez especiales válvulas transmisoras de microondas, las cuales pueden sobrecargarse durante pequeños intervalos de tiempo y suministrar una gran cantidad de kilovatios durante el tiempo de la pulsación.

La potencia de la señal transmitida podrá incrementarse también haciendo la antena altamente directiva, pues cuanto mayor sea su directividad, es decir, cuanto menor sea la amplitud angular de haz emitido, tanto mayor será la potencia de la señal en la dirección del haz. En el caso de "antenas de bocina", esto se logrará utilizando bocinas de un diámetro más grande, puesto que la amplitud angular del haz o directividad es inversamente proporcional al diámetro de la bocina, mientras que la potencia es directamente proporcional al cuadrado de dicho diámetro. Por consiguiente, utilizando grandes potencias durante intervalos de tiempo extremadamente cortos (microsegundos), así como aumentando la directividad, será posible recibir una señal reflejada desde un objeto situado a unos 35.000 metros o más, a despecho de la ley del número inverso de la cuarta potencia.

La directividad es también muy importante, a causa de que cuanto más estrecho sea el haz tanto más seguramente podrá determinarse la situación del blanco. Debido a esto, al utilizar el radar en los combates marítimos o terrestres, se hará imprescindible el poder mover la antena en todas direcciones hasta que el haz emitido pueda incidir sobre el blanco.

Para utilizar la información suministrada por el radar (posición y distancia a que se encuentra el blanco enemigo), es preciso utilizar otros dispositivos electrónicos. Un ejemplo de tales dispositivos lo constituye la Dirección de Tiro M9, empleada por el Ejército para dirigir el tiro antiaéreo. La M9 recibe desde el radar la posición y distancia a que se encuentra el blanco y, por medio de circuitos electrónicos, predice la ruta del aeroplano. Después, conociendo la velocidad del proyectil, velocidad del viento reinante y otras diversas correcciones, la mencionada Dirección de Tiro controlará automáticamente la puntería de los cañones antiaéreos. La eficacia de la M9 ha sido descrita en unas recientes declaraciones del Teniente General L. H. Campbell, Director General de la Industria Militar de los Estados Unidos, como sigue:

En la primera guerra mundial, para abatir un aeroplano enemigo teníamos que disparar unos 17.000 proyectiles antiaéreos. Actualmente, nuestros artilleros abaten un avión con un promedio de 90 disparos."

Durante los ataques a Londres por medio de la "V-1", la Dirección de Tiro M9 fué todavía más eficaz. El doctor C. A. Levell, uno de los físicos de los laboratorios de la Bell Telephone, que intervino en la construcción de dicho aparato, dijo a este respecto: "Cierta día, 143 bombas volantes alcanzaron la línea costera de la Gran Bretaña. La artillería antiaérea destruyó 65; la aviación, 35; los globos de barrera abatieron 17, y solamente 35 pudieron hacer sentir sus efectos sobre el terreno. Solamente en un caso en que llegaban siete en un mismo grupo, el fuego antiaéreo abatió cinco. Ahora bien; si se considera que dichos blancos marchan a una velocidad de unos 700 kilómetros por hora, que su máxima dimensión es de unos cinco metros y que la distancia media a que se efectuaba el tiro era bastante considerable, se comprenderá la extraordinaria calidad de los tiros."

El radar no se utiliza solamente contra la aviación enemiga, sino que también lo emplea la aviación propia contra la Marina e instalaciones enemigas, particularmente en conexión con el bombardeo de precisión. Los aparatos de puntería de a bordo, a base de radar, permiten un bombardeo de precisión, cualesquiera que sean las condiciones atmosféricas en que los aviones puedan volar. Una vez localizado el blanco por medio del radar, se transmitirá su información a un calculador electrónico, el cual tiene también en cuenta la altura y velocidad a que marcha el avión. Los datos obtenidos por este calculador son utilizados por el bombardero para decidir el momento del lanzamiento de las bombas.

Al lado de estas aplicaciones, el radar también se utiliza para localizar y encontrar la distancia a que se hallan los navios enemigos y controlar la puntería de la artillería naval.

¿Cuál será el futuro del radar? Parece ser que el radar se instalará sobre todos los barcos de gran cabotaje, y aun probablemente sobre los remolcadores y "ferryboats" de los grandes puertos. Su uso evitará las colisiones en tiempo de niebla y los accidentes con los icebergs, permitiendo a los barcos navegar seguramente en cualquier puerto del mundo y en cualquier circunstancia de tiempo. De manera análoga, los aviones volarán por encima de las montañas con absoluta seguridad, aun en tiempo tormentoso y efectuarán aterrizajes a ciegas sobre cualquier aeródromo, de día o de noche y con mal tiempo, sin temor a colisiones con otro avión.

Caballería y tropas ligeras

(De la revista *Der Schweizer Cavalierist*, Suiza.—Traducción del Comandante D. LUIS WILHELMI.)

Cuando Suiza, antes de la segunda guerra mundial, creó sus "tropas ligeras" obró por propia cuenta y con arreglo a sus especiales circunstancias. En torno a la Caballería como institución más antigua, fueron agrupadas las tropas ciclistas, mecanizadas, motorizadas y blindadas. Todas ellas son portadoras de la tradición del arma de Caballería.

"La táctica de las tropas ligeras es la de la Caballería—dijo, en 1935, el propio impulsor de esta nueva Arma—. Dicha táctica es el fundamento para la ulterior formación de esta Arma mixta. Y una cosa ha de ser ante todo conservada cuidadosamente y transmitida a las otras Armas: el espíritu de los jinetes, que va íntimamente unido a la Caballería; aquella audacia que, sin miedo y con ímpetu, cabalga sobre todos los peligros y obstáculos."

Y dos años más tarde dijo el Jefe de las tropas ligeras: "Una cosa queda a la Caballería, que en mi opinión es la principal: las tropas ligeras del futuro tienen la misma finalidad que ha tenido hasta ahora la Caballería. Esta finalidad exige una rápida concepción de las situaciones, adoptar inmediatas soluciones y llevar a cabo los cometidos con tenacidad incluso cuando se exijan los mayores sacrificios; esta misma finalidad exige también la máxima movilidad y audacia en todas las situaciones y a través de todos los terrenos. Dicho de otra forma: el más puro espíritu de los jinetes habrá de ser transmitido al conjunto de todas las demás tropas ligeras, para que éstas no defrauden las esperanzas que en ellas se han cifrado."

El servicio activo de 1939 a 1945 ha dado oportunidad a los Escuadrones de Dragones, a las Compañías de ciclistas y a las Unidades ligeras motorizadas, para conocerse mutuamente. Los jinetes no se cansaron de transmitir durante todo ese tiempo su espíritu a los camaradas recientemente incorporados a sus tropas de combate; orgullosamente han conservado en alto el espíritu de la Caballería, y hoy día pueden honrarse todas las tropas ligeras en conjunto de poseer una tradición que sólo han de agradecer a aquel prestigioso espíritu de Cuerpo sobre el cual el Jefe Supremo del Ejército ha hablado en tantas ocasiones.

Si se ha conseguido o no la "inconmovible unidad" que exigía el Jefe de las tropas ligeras, podrá ser puesto en duda. Pero a pesar de que al reunirse varias Unidades de distinta procedencia puedan éstas sentir envidias o recelos unas de otras, mirando el problema en conjunto, puede asegurarse con toda tranquilidad que la convivencia de estos seis años de servicio activo ha creado una base sólida sobre la cual es posible edificar una firme unificación. Unos han cedido y otros han asimilado: el jinete ha salido de su *splendid isolation*, y los ciclistas y "motorizados" han aprendido incluso a amar al caballo.

"Al principio, naturalmente, no nos entendíamos demasiado bien", aseguraba no hace mucho un ciclista. ¿Cómo podría un ciclista, que jamás ha tenido nada que ver con los caballos, entender a éstos? Pero el servicio trajo consigo el que nosotros nos acostumbráramos cada vez más a nuestros camaradas de cuatro patas y que aprendiéramos a comprenderlos. Se oye decir a menudo que los ciclistas y los jinetes no congenian bien. Si esto, en efecto, ocurriera, habría que atribuirlo a que cada Arma posee su orgullo y su espíritu de Cuerpo, y, desde luego, tanto los jinetes como los ciclistas poseen dicho espíritu en alto grado. Pero sólo existirá una falsa opinión sobre el objeto y los cometidos de los otros cuando falte el necesario contacto y cuando no nos tomemos tampoco interés en buscarlo. Esto fué precisamente lo más bonito en nues-

tra Compañía; que nos acercamos más unos a otros, y no solamente con los jinetes, sino también con los caballos hicimos gran amistad."

De esta manera fué como se estrechó también la amistad en las diversas Unidades y Cuerpos. Por otra parte, las misiones encomendadas tampoco hubieran podido ser realizadas si no se hubiera perseguido el común objetivo a base de salvaguardar y utilizar al mismo tiempo las ventajas y peculiaridades de cada una: el arrojo de la Caballería, la osadía de los ciclistas y la técnica de las tropas motorizadas. Esto se vió ya claramente, cuando las Brigadas ligeras, los Grupos de exploración y las Unidades rápidas de los Cuerpos de Ejército y de las Divisiones se pusieron al acecho en las zonas fronterizas al principio de la movilización. No otra cosa fué cuando, después del bloqueo del país por las fuerzas del Eje, las tropas ligeras protegían el interior de la nación, guardaban las zonas peligrosas para posibles desembarcos aéreos y aseguraban los accesos y pasos montañosos.

En todas las fases de la preparación de nuestro Ejército para la defensa, durante los años tan llenos de peligros que quedan detrás, el cometido general de las tropas ligeras era el estar prontamente dispuestas a rechazar un enemigo que hubiese irrumpido en nuestro suelo, lacerarlo sin miramientos a cualquier hora y en cualquier lugar u obligarlo a combatir.

Estas tropas estaban en la zona de alarma como fuerzas móviles divididas en pequeños o grandes destacamentos autónomos, preparados para el ataque por sorpresa, desde la emboscada, y estaban en condiciones de imponer su voluntad, en un campo de acción no demasiado pequeño, a un posible enemigo que se hubiera infiltrado con fines de rapiña, e infligirle cuantiosas pérdidas. Más que las órdenes recibidas hubieran sido las circunstancias en el momento del choque las que hubieran determinado su comportamiento táctico. Ofensiva y defensiva alternan entre sí en un ininterrumpido juego en las acciones del Arma rápida, y en muchos casos, la mejor resolución de una situación defensiva es, para ella, el ataque.

La movilidad de las Armas ligeras impone también una gran movilidad al espíritu de sus Jefes, sean del grado que sean, el cual ha de estar siempre en vanguardia y en el punto crucial de los acontecimientos. Según la misión o la clase de terreno, ha de utilizar el Jefe aquel medio, caballo, bicicleta o motor, que más convenga a las circunstancias. El elemento que mayor movilidad posee en todo terreno sigue siendo el jinete, que es, por tanto, el más apto para acciones de caza por terrenos accidentados y rodeos a campo a través; pero hay situaciones, por otra parte, en las cuales sus camaradas ciclistas o motoristas, más o menos supeditados a la carretera, son superiores a él. Lo que sí servirá en todos los casos es tener a punto las armas de estas tropas, carabinas, pistolas ametralladoras, fusiles, cañones y granadas antitanques y cañones motorizados.

Pero las tropas ligeras han de tener informado constantemente al grueso de las tropas de las situaciones y posibles acciones de un enemigo infiltrado, de suerte que la exploración e información ha sido y continúa siendo una de sus misiones características. Así como los jinetes de los países en guerra competían con los mejores infantes cuando, pie a tierra, se situaban en una trinchera al estabilizarse un frente, tampoco estuvieron inactivos nuestros jinetes, ciclistas, motoristas, ametralladores, granaderos, artilleros y sirvientes de carros blindados durante

el período de movilización, sino que efectuaron trabajos de zapa, barreamientos y obras de toda clase, se ejercitaron en el combate próximo con y sin armas y fueron instruídos. en fin, en todos los aspectos de la vida militar. Pero, además, durante el servicio activo se presentaron ocasiones en que hubo que emplear estas tropas en cometidos imprevistos y que dieron lugar a desplazamientos y dislocaciones urgentes. En los días críticos de mayo de 1940, Grupos motorizados de Dragones, motoristas y patrullas de coches blindados protegían los aeródromos; Escuadrones a caballo, ciclistas y otras Unidades ligeras tomaron parte activa en la evitación de actos de sabotaje; cuando, en marzo de 1943, el Cuartel General del Führer se ocupó de un ataque a Suiza en forma de golpes de mano, ya constituían las tropas ligeras un instrumento muy manejable en manos del Alto Mando con que poder acudir con seguridad y rapidez a los lugares amenazados; en el internamiento de tropas extranjeras siempre estuvieron presentes estas tropas y, finalmente, las Brigadas ligeras defendieron y aseguraron el tráfico por las rutas amenazadas.

No sabemos aún lo que podrá representar el Arma rápida en una futura reorganización del Ejército. Las enseñanzas de la guerra no han dictado aún la "solución suiza". Pero lo que sí consideramos como seguro es lo siguiente: Pese a todas las movilizaciones y mecanizaciones y derroche de material, el caballo conserva su razón de exis-

tencia, como medio de movilidad viviente e insustituible del combatiente. La antigua y siempre joven Caballería queda formando el núcleo y el alma de las modernas tropas rápidas, cuyo espíritu de jinetes no debe jamás ser abandonado. La motorización y la mecanización ha de ser aumentada y mejorada, haciéndola más apta para todo terreno y menos vulnerable. El ciclista se ha revelado como indispensable, y todas las tropas rápidas esperan su ampliación y refuerzo, sobre todo en lo que a sus medios de fuego pesado se refiere.

El resto de estas fuerzas se debate aún en el problema de la organización de las Agrupaciones que, juntas o separadas, han de contribuir al combate.

Sea el que fuere el resultado, la impetuosidad de la Caballería es la que ha de regir y unificar a las tropas de Dragones, ciclistas y Unidades motorizadas; sólo en ella encontrará esta moderna agrupación de Armas el suficiente valor para hacer frente a cualquier intruso. El afán de heroísmo de los jinetes y el brío de los ciclistas es sinónimo de "motorizados" en opinión de sus restantes compañeros del Ejército. La movilidad y la rapidez de estas tropas compensan ampliamente la inferioridad numérica en que pudieran encontrarse. Los amantes del caballo, los entusiastas de la bicicleta y los fanáticos de la motorización han de reconocer que lo que hay que hacer es buscar aquella síntesis que mejor resulte para la defensa armada de la Patria.

CONCURSO DE PREMIOS PARA EL AÑO 1946

La Superioridad ha dispuesto que durante el año 1946 rija en esta Revista un Concurso de trabajos con los temas siguientes:

1. **Grandes Unidades aerotransportadas: su empleo en la última guerra; posibilidades en el porvenir en sus aspectos orgánico, táctico y estratégico.**
2. **El Servicio de arbitraje en el desarrollo de temas tácticos.**
3. **Los Cuerpos activos como escuela permanente de los diferentes escalones del Mando.**
4. **Los Ingenieros Militares en la organización de desembarcos marítimos y aéreos.**
5. **Previsible evolución sustancial de la guerra del porvenir y su sentido.**
6. **Cómo los inventos modernos pueden afectar al desarrollo de la maniobra en el campo táctico.**

Se adjudicará un premio de 2.500 pesetas y otro de 1.000 pesetas por cada tema.

Los trabajos para este Concurso se enviarán a la Dirección de la Revista antes del 30 de junio de 1946, expresando que se destinan al Concurso. Vendrán debidamente firmados por su autor, el que expresará también su empleo y destino.

Los trabajos premiados se publicarán en la Revista y los no premiados podrán también publicarse íntegra o fragmentariamente si está conforme el autor.

Todos los trabajos que se reciban serán cursados con Informe al Excmo. Sr. General Jefe del E. M. C. para resolución del Concurso.

Se deja al discreto arbitrio de los autores dar a los trabajos la extensión adecuada, procurando no perjudicar a su bondad con desproporciones innecesarias.