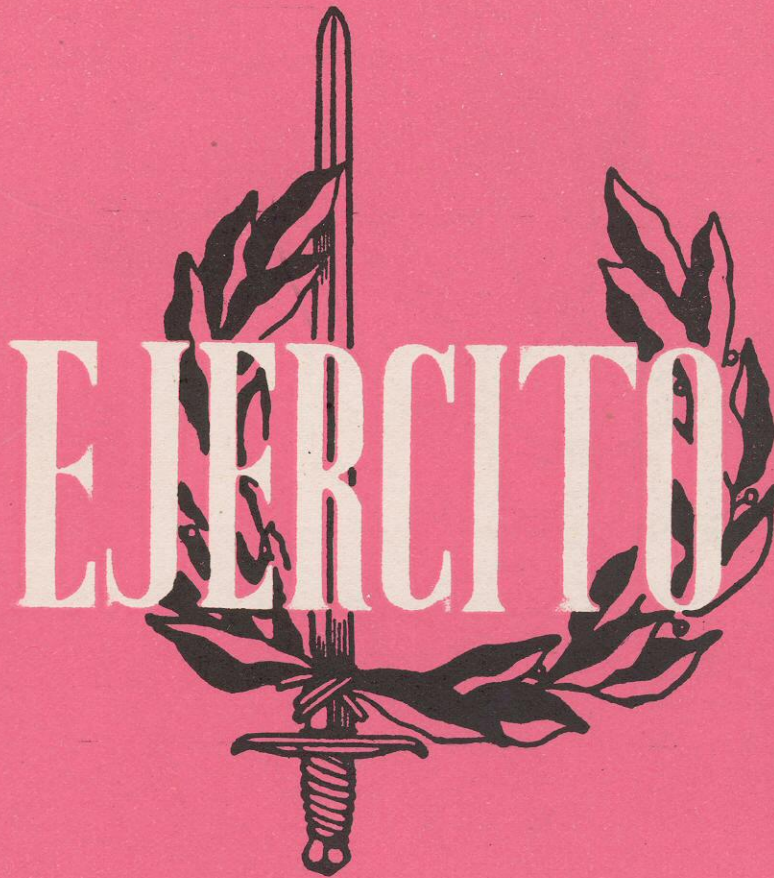


REVISTA ILUSTRADA DE  
LAS ARMAS Y SERVICIOS



MINISTERIO DEL EJERCITO

# Ejército

REVISTA ILUSTRADA DE  
LAS ARMAS Y SERVICIOS

NÚM. 68 • SEPTIEMBRE • 1945

## S U M A R I O

En el Pirineo. Cazadores de Montaña (II). *General Bermúdez de Castro*.—Electrificación ferroviaria. Punto de vista militar. *Ingeniero Mario Viani*.—La radio en los carros. *Capitán Crespo de Mella*.—El automóvil de la guerra: el "jeep". *Teniente Coronel Arias Paz*.—Experiencias de un oficial instructor de reclutas. *Teniente Reina*.—La guerra de Granada vista por un médico militar de ahora. *Capitán Médico Villalonga*.—Hojas de servicios. *Capitán Antón de Cisneros*.—Inflamación espontánea de las pólvoras sin humo. *Coronel Cantero*.—Información e Ideas y reflexiones.

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

Redacción y Administración: Alcalá, 18, 3.º - MADRID - Teléf. 25254 - Apartado de Correos 317

# 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. 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. Gregorio López Muñiz, de la Escuela Superior 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.

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

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.<sup>a</sup> Región.

## PUBLICACIÓN MENSUAL

Redacción y Administración: MADRID, Alcalá, 18, 3.<sup>o</sup>

Teléfono 25254 ♦ Correspondencia, Apartado de Correos 317

## PRECIOS DE ADQUISICIÓN

	Ptas. ejemplar
Para militares, en suscripción colectiva por intermedio del Cuerpo.	3,00
Para militares, en suscripción directa (por trimestres adelantados),	3,25
Para el público en general (por semestres adelantados)	4,50
Extranjero	6,50
Número suelto	5,50

Correspondencia para colaboración, al Director.

Correspondencia para suscripciones y anuncios, al Administrador, D. Francisco de Mata Diez,  
Comandante de Infantería.





# EN EL PIRINEO

## Cazadores de Montaña

General BERMÚDEZ DE CASTRO

### II

**P**ARA las tropas del Pirineo aragonés ha sido una verdadera contrariedad el incendio fortuito, pero desastroso, del pueblo de Canfranc, tan próximo al de los Arañones y tan bien provisto siempre de recursos de todo género, y especialmente de esas naderías útiles y oportunas para satisfacer pequeñas necesidades; el botón del cuello, la boquilla de fumar, las gafas ahumadas, el cepillo de dientes, etc. Era Canfranc, pueblo grande, muy relacionado con Francia, y por eso centro comercial de Biescas, Anzánigo, Sabiñánigo y toda la comarca antepirenaica hasta Jaca; su desaparición es total; no quedan de él más que paredes de piedra ennegrecida sin techos ni rastro de habitabilidad; de no

desaparecer tan totalmente, habría sido un buen Depósito de Intendencia y almacén de efectos muy a la mano de los Batallones, y como escalón sanitario, el mejor situado.

El fuego, que empezó en una casa del extremo Norte, se propagó en pocos minutos a todos los barrios en alas del huracán encañonado por el desfiladero de la carretera y con la velocidad de un proyectil; todo se perdió menos las vidas, porque, conocedores los habitantes de la rapidez de las llamas impelidas por los vientos de la montaña, no intentaron siquiera atenuar la catástrofe. Sin embargo, el suceso ha tenido la virtud de prevenir las posibilidades de que se repita en los Campamentos, donde sería aún más fulminante, ya que son de madera; así se ha estudiado cuidadosamente la orien-



tación de las puertas y la situación de las cocinas, ejerciéndose una extremada vigilancia, pues toda es poca tocante a este punto interesantísimo.

## EL EQUIPO

No se halla definitivamente establecido, aunque serán contadas las modificaciones; este menester no puede legislarse desde una mesa de despacho; es la práctica y la experiencia las que lo dictan. Costumbre antiquísima ha sido siempre en España tirar lo que se usa en guarnición al entrar en campaña, e ir sucesivamente reemplazando lo inútil conforme a las circunstancias de la guerra.

Recuérdese el origen de la boina usada por los carlistas en la primera guerra civil; estos soldados y los cristinos llevaban en la cabeza un morrión de palmo y medio; un día de viento fuerte, recorriendo los puestos avanzados el General Zumalacárregui, visitó uno colocado en lo alto de una loma, cuyos soldados habían sustituido sus morriones (insostenibles ni con las manos) por boinas requisadas a los boyeros y viandantes; pareció al General muy acertada la idea, y desde entonces se adoptó aquel cubrecabeza en el ejército de Don Carlos. Los cristinos guardaron en sus almacenes los morriones y se cubrieron con la actual gorra de cuartel, bastante mayor que la de ahora y menos útil que la boina; ésta la tomaron los franceses para sus Cazadores de Montaña.

Es en la vida y el trabajo de nuestros actuales Batallones lo que selecciona y elige las prendas adecuadas al clima y al servicio; hasta el presente, parecen definitivas el cubrecabeza, el calzado, el abrigo, el saco de dormir en vivac, y la tienda de patrulla; además, los útiles de escaladores y esquiadores no es presumible que exijan variación.

El cubrecabeza es exactamente un ros español de paño flexible, incluso la visera y el imperial; tiene un color oscuro verdoso y se desdobra hacia abajo, de manera que, abatida esta parte, cubre el cuello y el rostro, sin dejar al aire mas que los ojos y la nariz. Es mucho más militar por su aspecto que el conocido pasamontaña usado por los paisanos del mundo entero. Su ligereza y flexibilidad permite dormir con él puesto; está impermeabilizado, pero tiene la porosidad suficiente para no sofocar.

No he visto en nuestros Batallones un solo casco; desde luego, nadie dudará de que en escaladas, descensos y otras operaciones, es harto incómodo y difícil de sostener; creo que el soldado durante la guerra de Liberación no lo tenía en mucha estima, según me han referido algunos Jefes; y lo creo, porque conozco la psicología del soldado español. En El Caney, al cavar una trinchera, surgió un arroyuelo y produjo un barrizal; la Compañía a que correspondió ocuparla, por no ensuciarse los pies, se subió encima del plano de fuegos, y a pecho descubierto, rodilla en tierra, se estuvo batiendo con los americanos, que en otras trincheras también tuvieron

ocasión de divisar Oficiales españoles subidos en los parapetos.

El origen del cubrecabeza de nuestros Cazadores de Montaña no es español, aunque se derive del ros, porque el ros, a su vez, no lo era, sino hijo de la gorra escocesa, de la cual la debieron tomar los montañeros tirolenses y los Cazadores austriacos; está bien experimentado, pues también la adoptaron algunos Cuerpos alemanes en la última guerra.

El calzado ha sido una de las preocupaciones, y, a mi humilde juicio, resuelta con acierto; unos borceguís fuertes, del mejor material, por caro que sea, con suela reforzada de clavos, y la españolísima alpargata cerrada y alta con piso de cáñamo; posiblemente la alpargata no resiste una marcha de tres días en terreno rocoso o de dientes de perro, así llamado porque muerde, pero en la escalada es muy superior al borcegú; no resbala, se pliega a las sinuosidades y hasta sirve para, quitándosela, ponerla sobre la cabeza de la clavija y martillar sobre ella, sin que se oiga el menor ruido que pueda denunciar la presencia de tropa.

El abrigo es el mismo que idearon los Oficiales de la Legión; se extendió por Africa, usó la Oficialidad en la Cruzada, y ha popularizado los retratos de nuestro Caudillo Franco, con su cuello de pieles más o menos valiosas. En los Cazadores de Montaña es reglamentario para Jefes, Oficiales y tropa, forrado de piel de cabra, de borrego o de conejo; corto hasta medio muslo y con cinturón de la misma tela, color tierra; no estorba las piernas al caminar, admite los arreos por encima, y subido el cuello sobre el desdoblamiento del gorro, puede desafiar al viento más sutil, acorazando todo el busto sin darle rigidez.

Exclusivamente español y muy ingenioso es el saco de dormir para los vivaques; consiste en dos sacos, de la longitud de un hombre desde los pies a la barbilla, uno más ancho para que el otro se introduzca en él; entre los dos hay una cantidad de plumas formando colchoneta o guata, tiene muchísimas ventajas sobre las mantas por lo que abriga y porque permite suprimir el ahogo que produce en marchas, ejercicios y combates la manta cruzada al pecho.

Este saco se lleva arrollado dentro de otro pequeño, que se utiliza de almohada; no entorpece, abulta poco, no pesa, y, por mucho que descienda la temperatura, conserva el calor del cuerpo y evita las congelaciones, que es el más traidor de los peligros de la montaña.

La tienda de patrulla complementa totalmente el saco de dormir; son dos tiendas que se colocan superpuestas para que entre ambas haya una cámara de aire convenientísima en todos los climas, pero más en los fríos; capaz para tres hombres, cada uno de ellos es portador de una tercera parte de la tienda desarmada. Se fija al suelo con piquetas, evitando en lo posible la entrada de viento, y constituye un cobijo ideal; el material empleado en su fabricación es una loneta suave y muy flexible, de tejido espeso, para que el rocío no penetre. Me pareció muy práctica y utilísima; el sol-

*dado, embutido como una salchicha en su tubo de pluma, y abrigado bajo una tienda de dos telas, debe sentir el placer del descanso en toda la plenitud del bienestar; por muy joven y vigoroso que se sea, levantarse entumecido, doloridos los huesos, va dejando una huella que el tiempo se encarga de hacer honda.*

*Completan el equipo del soldado montañero los calcetines de lana, la ropa interior reglamentaria en todo el Ejército, la cantimplora y la bolsa individual de curación. Los Reglamentos francés e italiano no asignan a sus Cazadores mejor trousseau.*

## LOS UTILES

*El esquí no necesita explicación; la piocha—que nuestros Cazadores llaman pinocha — tampoco; no hay quien no haya visto ambos artilugios en la pantalla; su manejo requiere una instrucción minuciosa e intensa, pero no es difícil; lo más interesante para el esquiador es aprender a caerse sin lastimarse y dominar las velocidades, es decir, ser siempre dueño del aparato para conservar las distancias e intervalos en formación y no producir choques peligrosos para la integridad personal de los compañeros.*

*En las escaladas se emplean cuerdas, anillas cerradas,*

*anillas mosquetón, clavijas y mazo, todo de fabricación nacional y de calidad magnífica; como que la vida del cazador depende de las condiciones del material.*



La cuerda, de treinta metros de longitud y del grosor de un dedo meñique, es muy flexible y muy tupida y resistente, pues ha de soportar pesos considerables; la llevan los soldados cruzando pecho y espalda, sin que les moleste ni embarrace sus movimientos; los Cazadores saben hacer con ella los mismos nudos que la marinería.

Las anillas cerradas son bruñidas para que las cuerdas se deslicen bien dentro de ellas y tienen un diámetro algo menor que el de las monedas de plata de un duro, con objeto de que puedan abarcar varias cuerdas; la anilla-mosquetón se abre solamente a voluntad, sin que en modo alguno pueda abrirse impensadamente; sirve para enhebrar la cuerda en cualquiera parte de ella, pues unas veces son las cuerdas las que se deslizan por las anillas y otras las anillas las que corren por las cuerdas.

Las clavijas tienen cierta historia militar antigua; las empleaban los milites romanos, con el nombre de clavos, para el asalto a las murallas y torres de las fortificaciones, hincándolos en los intersticios de las piedras y colgando de ellos las escalas de cuerda, por las cuales trepaban los asaltantes; estos clavos se diferenciaban de nuestras clavijas en que las de los romanos eran alcayatas y las de los Cazadores tienen en la cabeza un ojal para pasar la cuerda; en ambos la punta es plana como la de un pujavante.

Con este utillaje se escalan las más altas montañas, se salvan barrancos y precipicios, se atraviesan ríos, se desciende a valles profundos y se transportan hombres, cajas de municiones, piezas de artillería; se evacúan heridos en las mejores condiciones de relativa inmovilidad. Los acróbatas que nos emocionan en el circo volando entre trapecios a la altura del techo, se quedan en mantillas ante la audacia de los Cazadores, que no tienen debajo ninguna red salvadora en caso de accidente, y con la agravante circunstancial de que del valor, la habilidad y la serenidad del escalador que va en cabeza (que suele ser el Oficial o el Sargento o el Cabo) depende la vida o la muerte del rosario de hombres que le siguen.

## LA ESCUELA Y LA INSTRUCCION TECNICA DE LA MONTAÑA

Aquí vacila un tanto la pluma, tan ligera para tratar otros asuntos, porque si las cosas santas han de tratarse santamente, las cosas científicas científicamente se han de tratar, y si no se exponen con claridad y acierto, el lector bostezará y acaba arrojando lejos las páginas en que puso tanto esmero el autor. Muchas son las materias que constituyen el programa de los cursos y muy científicas; pero no se asuste nadie: los profesores tienen las caras curtidas por el aire y el sol; la doctrina que predicán no es soporífica ni lo puede ser para quien sienta hondo la carrera de las armas; no ponen su trabajo al servicio de la técnica, sino la técnica al servicio de la profesión militar; el Oficial aspirante a

Cazador no tiene que habérselas con Doña Matemática; son otras disciplinas, que, aunque tengan nombres pomposos, ofrecen atractivos muy amenos y agradables.

Consta el plan de estudios de partes teóricas absolutamente indispensables: relieve de la Tierra y análisis de la atmósfera e influencias de ella en el organismo humano. Circunscribe el plan todas las ramas de la Geología, con sus títulos de mucho postín que son Geofisiografía, Geognosia, Geohistoria y Geodinámica, que a su vez comprenden las siguientes: Estratósfera, Atmósfera, Litosfera, Hidrosfera, Barisfera y Orogenia.

La Meteorología figura también en el programa necesariamente; pero ni una ni otras deben preocupar lo más mínimo a los discípulos, porque, además de no ofrecer ninguna dificultad, son entretenidísimas y completan la cultura general; sin ellas, el Oficial de Montaña se encontraría desarmado frente a las volubilidades del tiempo.

La aplicación de estos estudios concierne a los peligros de la montaña, modo de prevenirlos y socorrer sus víctimas; orientación, planos y su lectura, previsión del tiempo, nieve y sus diversas clases.

La última parte del plan es estrictamente militar: Guerra de montaña, marchas, combate ofensivo o defensivo, avances y retiradas, combate del esquiador, golpes de mano, patrullas, información, Artillería y su tiro, las armas de la Infantería, los Zapadores, Transmisiones, destrucciones, el frío y el armamento, la Aviación, todo absolutamente referido a la montaña, porque todo en ella es distinto. Véase si el Oficial de buena cepa tiene en la Escuela de Montaña campo abierto a saciar su vocación castrense y sus aficiones al sport, ya que en tan especial terreno los principios fundamentales de la Estrategia y de la Táctica (que son eternos e inmutables, adquieren formas y requieren normas diferentes. Por eso los franceses—a mi parecer con desmesurada exageración—dan a sus Cazadores de Montaña el rango de Arma de combate. Nuestros Cazadores, desde su creación, jamás han dejado de considerarse a sí mismos Infantería, y muy honrados, sin perjuicio para su espíritu cazador, perfectamente compatible con el espíritu de infante.

Los españoles hemos creído siempre que la Infantería era el Arma de todos los terrenos sin excepción, y la metíamos en las montañas por la aptitud del hombre para soportar alegremente las privaciones y fatigas, aptitud mucho más moral que física; pero la verdad es que la alta montaña sólo de paso ha sido utilizada en las guerras interiores de nuestra Patria, y no es igual cruzar una cordillera aguantando unos pocos días las inclemencias de cielo y suelo, que vivir, marchar, combatir permanentemente sobre un suelo sembrado de obstáculos, un subsuelo difícil de trabajar, un clima duro de fenómenos violentos y bruscos y una tierra con pocas y malas comunicaciones, cualidades todas que influyen fuertemente en la Logística y la Táctica.

Repetiré, porque lo he visto, que la montaña se come a la





*Infantería, la desagrupa, la disgrega, casi la dispersa; modalidad que exige del comandante de pequeñas Unidades una soltura de mando e iniciativa especiales; la apreciación de distancias engaña por los cambios de luz que se suceden durante el día y a través de valles iluminados por el sol o en sombra.*

*El mando no acostumbrado a la montaña se encontrará con que fallan sus cálculos; la dosificación de sus fuerzas en la línea de fuego, quebrada, atomizada, con la escabrosidad umbrosa; la colocación de las reservas; la imposibilidad de personarse en los lugares importantes al combate por el tiempo que se invierte en subir y bajar; la ansiedad de no saber inmediatamente todos los incidentes del combate, porque una vez en fuego y en movimiento, las transmisiones no existirán. Sin conocer el terreno—o adivinarlo, que también en la montaña es una ciencia—hallará muchos obstáculos y mucho en qué pensar.*

*Pues no nos dejemos en el tinero las preocupaciones sobre el tiro, cuyo empleo en la montaña ha de sorprenderle por su escaso rendimiento debido a los infinitos escondrijos naturales; el agrupamiento del tiro y el tiro de batir espacios o zonas son una fantasía; ningún enemigo será tan imbécil que utilice un paso obligado, un puente, un desfiladero, una carretera en pleno combate para pasar de un valle a otro, mientras en las vertientes haya, tras de las peñas, en las grietas, ocultos en la vegetación, tiradores que miran, ven y no son vistos y disponen de morteros y granadas de mano; tiene muchos perendengues la lucha en la montaña,*

*y eso es lo que se enseña y aprende en su Escuela, cuyos cursos son como dar ojos a un ciego y oídos a un sordo; sin las enseñanzas de la Escuela, un Jefe que se mete en la montaña es como quien se arroja al agua sin saber nadar.*

*Ocupa lugar muy preeminente en los cursos el empleo táctico de los esquiadores; Unidades que, como ciertas especies, van bien a unos guisos y a otros les harían incomibles; primero, porque en la Montaña no siempre hay nieve, y después porque, cuando la hay, se deben los esquiadores emplear en las vanguardias, flanqueos, reconocimientos, servicios de seguridad e información, tomas de contacto, exploración y, en fin, aquello que en otros terrenos se encomienda a la Caballería; el esquiador es el húsar de las tropas de Montaña.*

*Con lo tan someramente expuesto comprenderá el Oficial que tenga el honor de servir en estas distinguidas tropas, que no es su misión sólo prenderse sobre el pecho la gloriosa cornetilla del Cazador; le es preciso conocer no pocas cosas que la Escuela explica y él aplica, completando su actitud de hombre de acción opuesto a la pasividad todo dinamismo, decisión, empuje, actividad y rapidez de pensamiento y de obra. Que escalar es un placer pese a su riesgo, y tal vez por ello mismo, nos lo dicen la multitud de sociedades dedicadas a ese varonil sport. Que el esquiador goza esquiando, lo contemplamos en los documentales montañeses con que las películas del cine divierten a los que nunca hubieron ocasión de admirar la nieve en la montaña. En España se ha desarrollado grandemente este saludable ejercicio, y con*

una pasión ardiente, capaz de derretir el hielo; en todos los países que cuentan con elevadas cordilleras existe la afición a esquiar. Me refería un Comandante profesor de la Escuela Militar de Montaña española, que, visitando Suecia en comisión de estudios, se extrañaron mucho los militares suecos, y con ese perfecto desconocimiento de nuestra Patria, que adorna a los más cultos extranjeros, le preguntaban si en España había montañas y esquiadores; la suponían llana como el Sáhara o como Polonia. La destreza de nuestro compatriota compañero les asombró extraordinariamente. Dado nuestro temperamento se comprende que nos apasione el esquí como un buen caballo, porque con los dos pueden ejecutarse la carrera, el salto, las corbetas, las piruetas y yo creo que hasta las empinadas.

### AVIACION DE MONTAÑA

Descartado de la montaña el Instituto de Carros de Combate, y bastante restringido el campo de los elementos motorizados, a los que sustituye con su paciencia y parsimonia tradicionales el mulo, no les queda a las tropas de Montaña otro apoyo y auxilio que la Aviación. ¿Será necesario instituir una Aviación especialista de Montaña? Doctores tiene la Santa Madre Iglesia que lo sabrán discernir. La doctrina sustentada por la Escuela apunta en su índice las posibilidades del Arma aérea, que actúa eficazmente transportando al paraje de las operaciones y al combate elementos materiales y hasta paracaidistas montañeros; se fija la Escuela en la buena aportación de los aviones a la exploración estratégica, la fotografía, la toma de vistas panorámicas y estereoscópicas, que dan una idea muy exacta del terreno; en la designación de objetivos y corregir el tiro de la Artillería, todo ello utilísimo, claro está.

Y advierte que las condiciones atmosféricas de la montaña no son favorables al vuelo; que las ocasiones en que tenga que colaborar con la Infantería no siempre serán posibles a causa de la bruma y frecuentes nieblas, ocultando los objetivos; que en los valles profundos—como son la mayor parte de los del Pirineo—la temperatura atmosférica cambia bruscamente y origina anomalías imprevisibles en los vuelos; que la observación aérea ha de tropezar con serias dificultades por las nubes, las grandes sombras y la abundancia de vegetación. Yo me permito preguntar si una Aviación especialista en la montaña llegaría a subsanar y vencer las dificultades expuestas. El tiempo se encargará de la contestación.

\* \* \*

La Escuela Militar de Montaña reside en Jaca, en edificio provisional o de fortuna, carente, como es lógico, de condiciones y capacidad apropiadas; no se tardará mucho tiempo en disponer de un inmueble de nueva planta, rodeado de campos de deporte y anejos necesarios, junto a la carretera de Jaca a Anzónigo, Sabiñigo y Biescas, que termina en los campamentos. El solar es espléndido, bellissimo el paisaje, árboles seculares, deslumbradora luz, verdes campiñas. Las sierras de Jaca pintan de azul los horizontes en la época estival; en los inviernos los viste de armiño para que el blanco manto de la nieve sirva de alfombra a los soldados españoles de la montaña.

Un solo capítulo resta a esta pesada información: el que se refiere a los ejercicios prácticos de los Batallones. La paciencia del lector debe estar a pique de agotarse; Dios se lo tendrá en cuenta, y cuando a juicio le llame, podrá alegar que ha leído varios artículos de éstos.

---

ACABA DE PUBLICARSE

# E L A R M A A E R E A

Por el Coronel MATA MANZANEDO

Obra declarada de utilidad para el Ejército de Tierra

**PRECIO: 15 PESETAS**

Pedidos al Administrador de

**EDITORIAL "EJERCITO"**

Alcalá 18, 3.º

M A D R I D

Apartado de Correos 317

Teléfono 25254

# ELECTRIFICACION FERROVIARIA

## PUNTO DE VISTA MILITAR

Ingeniero MARIO VIANI CABALLERO, Subdirector de la R. E. N. F. E.

### GENERALIDADES

En aquellos heroicos tiempos en que las máximas figuras ferroviarias españolas de la época calificaban de "visionarios" a los que, por afición y convencimiento, comenzábamos a estudiar las posibilidades de aplicar a nuestras redes, siquiera fuera en determinadas secciones, el nuevo sistema de tracción, exponíase, como una de las razones con las que se combatía la electrificación, el de la mayor vulnerabilidad en tiempo de guerra, que achacaban al ferrocarril electrificado. No era esta opinión exclusiva de nuestros dirigentes ferroviarios. En Francia, poco después de la guerra mundial de 1914, al estudiar las principales Compañías de ferrocarriles amplios planes para la electrificación de sus principales líneas, se reconocieron las razones que existían para no electrificar en las del P. L. M. aquellas secciones que poseían el carácter de ferrocarril estratégico, y esto hizo que sólo se implantara la tracción eléctrica, y ello a título puramente de ensayo, en la pequeña sección de Culöz a Modane. El razonamiento que hacían los detractores de la electrificación, desde el punto de vista de la defensa nacional, consistía en que, careciendo la tracción eléctrica de la autonomía propia de la tracción por vapor, dada la interdependencia que existe en toda electrificación entre la producción de energía y la utilización de la misma en el elemento motor—carencia de autonomía que precisamente ha permitido obtener los brillantísimos resultados económicos conseguidos en la explotación de ferrocarriles con tracción eléctrica—, cualquier atentado contra la seguridad de las instalaciones fijas, ya fueran líneas de energía primaria, subestaciones o líneas de contacto, había de constituir un motivo de paralización del sistema.

Sin embargo, la actual contienda mundial debería hacer volver a los especialistas de sus antiguos puntos de vista, al observar los efectos producidos por los nuevos métodos de destrucción que hoy día utilizan los ejércitos en lucha. El plan de destrucción

de las comunicaciones ferroviarias francesas, elaborado por la R. A. F., suponía dejar caer en el espacio de tres meses 60.000 toneladas de bombas sobre las instalaciones correspondientes. El de destrucción de las comunicaciones ferroviarias alemanas para la campaña de invasión de este último país, estudiado igualmente por la R. A. F., preveía 300.000 toneladas de bombas en igual período (cinco veces más).

El empleo constante de la aviación, con unidades cada vez más poderosas y potentes, y la utilización de cargas explosivas de insospechados efectos destructores, ha demostrado que, cuando se logra hacer desaparecer estaciones enteras de clasificación, que poseen kilómetros y kilómetros de vías junto con todas sus instalaciones complementarias, hasta el punto de no poder a veces reconocer dónde estuvo situada aquélla, las viejas consideraciones de la mayor o menor vulnerabilidad de los elementos propios de la tracción eléctrica se modifican necesariamente, ya que el elemento de mayor autonomía, la locomotora de vapor, y aun más, la locomotora Diesel, que en realidad sólo necesita un depósito relativamente pequeño de combustible, y que se ve libre de los inconvenientes motivados por la necesidad de reponer el agua en el tender, sufre los mismos efectos destructores que la locomotora eléctrica o el resto de las instalaciones inherentes al sistema de tracción empleado. A este efecto, conviene recordar que tanta importancia encierra la locomotora para la circulación de los trenes como la propia vía y las instalaciones de señalización y comunicaciones. Se concibe que una locomotora de vapor, si es posible dotarla del carbón y agua que precisa, podrá efectuar en tiempo de guerra algún remolque de material en una corta sección donde no existan señales ni medios de comunicación, una vez reparados los desperfectos sufridos por la vía; pero tal clase de servicio no puede calificarse de verdadera explotación ferroviaria ni sirve para la movilización de un ejército en operaciones.

Vistos los efectos causados en las estaciones fran-





## **SISTEMAS DE CORRIENTE. VENTAJAS E INCONVENIENTES**

En los primeros tiempos de utilización de la energía eléctrica con destino a la tracción de los trenes se disputaban la supremacía tres sistemas, basados en el empleo, respectivamente, de la corriente alterna, trifásica o monofásica y continua. El empleo de uno u otro sistema tenía sus ventajas e inconvenientes en los casos particulares a que debía aplicarse la electrificación, y la discusión sobre cuál había de elegirse en definitiva dió lugar a enconadas controversias entre los electricistas ferroviarios, originándose así la llamada "batalla incruenta de los sistemas".

Los partidarios de la corriente trifásica abonaban en favor del empleo de esta última la sencillez de construcción, carencia de colector, funcionamiento y entreti-

cesas de clasificación de Juvisy y Les Ardennes por la aviación en masa, salta a la vista lo lejos que nos hallamos de aquellos tiempos en que la acción destructora predominante corría a cargo de la artillería, batiendo un objetivo determinado que, en el caso de una sección electrificada, podría ser una subestación de transformación, una central generadora de energía o simplemente las líneas de transporte o de contacto. Sin embargo, el tópicó de la mayor vulnerabilidad de la tracción eléctrica sigue manejándose por algunos no muy enterados del asunto.

### **ELEMENTOS PRINCIPALES DE TODA ELECTRIFICACION FERROVIARIA**

A fin de facilitar la comprensión de lo que diremos más adelante, conviene hacer un ligero resumen de la interconexión que existe entre los elementos principales, que, desde el punto de vista de instalaciones, hay que considerar en toda electrificación ferroviaria representados en el siguiente esquema. En él aparecen claramente las instalaciones típicas siguientes:

- Centrales generadoras térmicas o hidráulicas.
- Líneas primarias de transporte a tensión elevada (por ejemplo, a 128.000 v. c. a.).
- Subestaciones de interconexión elevadoras o reductoras.
- Líneas de transporte secundarias para alimentación de subestaciones de tracción a tensión más reducida (por ejemplo, 46.000 v. c. a.).
- Subestaciones convertidoras para tracción.
- Línea aérea de contacto o de trabajo a la tensión, por ejemplo, de 1.500 v. c. c.).
- Locomotoras.

Que analizaremos sucesivamente, indicando su concepción corriente y las modificaciones que podrían introducirse en ellas para asegurar una mayor invulnerabilidad en tiempo de guerra.

miento del motor de este tipo, que desde tal punto de vista constituía un material sumamente robusto, expuesto a pequeñísimas averías y, por lo tanto, de estilo netamente ferroviario. Sin embargo, las locomotoras que funcionan con esta clase de corriente presentan el gravísimo inconveniente de poseer un campo excesivamente limitado de velocidades, de tal modo que, alcanzada la velocidad de régimen determinada por la frecuencia de la corriente empleada y el tipo de motor, no hay medio fácil de aumentar la velocidad del tren para ganar algún retraso en su circulación. Por otro lado, la necesidad de utilizar en la línea aérea dos conductores perfectamente aislados, conectados cada uno a una de las dos fases del sistema trifásico (constituído el tercer conductor para la tercera fase por los carriles de rodadura), hace que la línea aérea de contacto sea muy complicada, sobre todo en las estaciones, por poco importante que sea el número de vías, agujas, cruzamientos, etc., que éstas posean. El sistema trifásico (3.700 v. 16,2/3 Js.), que alcanzó gran boga en Italia al aplicarlo a las primeras electrificaciones de ferrocarriles de interés general, abarcando gran parte de las instalaciones del norte de Italia, viene siendo desechado poco a poco, sustituyéndolo, en la medida de lo posible, por el sistema de corriente continua a alta tensión (3.000 v.), elegido posteriormente en el Plan Ciano, que comprende la electrificación de gran parte de la red italiana.

Los defensores del empleo de la corriente continua (750 v., 1.500 v., 3.000 v.) abonaban en su favor la perfección del motor serie de este tipo, gran seguridad en su funcionamiento, así como la reducción a un mínimo de las perturbaciones que la circulación de corriente por el hilo de trabajo ocasiona en las líneas telefónicas y telegráficas de las propias Compañías o del Estado que se encuentran instaladas a lo largo de la vía. En cambio, el aumento de potencia siempre creciente de las locomotoras exige la necesidad de captar grandes intensidades de corriente, lo que obliga a colocar en la línea aérea de contacto importantes cantidades de cobre, con el gasto consiguiente de primer establecimiento, gravando así el presupuesto de la electrificación.

Finalmente, los partidarios de la corriente monofásica alterna (15.000 v., 16 2/3 Hz.) exponían a su favor la sencillez de la línea aérea de contacto, ya que por la elevada tensión de la misma podía disminuirse la sección de cobre, dando lugar a una línea extraordinariamente ligera, de poco gasto de instalación y reduciendo en igual medida el presupuesto de la electrificación. En cambio, este sistema presenta el inconveniente de necesitar una red de distribución de energía propia para dicho fin, ya que, hasta ahora, la frecuencia óptima para el funcionamiento de los tractores eléctricos con corriente monofásica no es la de 50 hercios, empleada ordinariamente en las aplicaciones industriales. Ello obliga, o bien a construir centrales destinadas exclusivamente a tal objeto, o bien a equipar éstas con algunas unidades monofásicas de frecuencia 16 2/3, y, en todo caso, montar una red de distribución especial, cuyo rendimiento es siempre mediocre, dado el reducido factor de carga propio de toda instalación de tracción eléctrica.



#### **SISTEMA Y TENSION ELEGIDOS EN ESPAÑA PARA ELECTRIFICACIONES FUTURAS**

Quedan, pues, eliminados en nuestro caso los dos sistemas de tracción por corriente trifásica y por corriente monofásica. España, lo mismo que Inglaterra, Francia e Italia, entre otras naciones, ha adoptado el sistema de tracción por corriente continua a alta tensión.

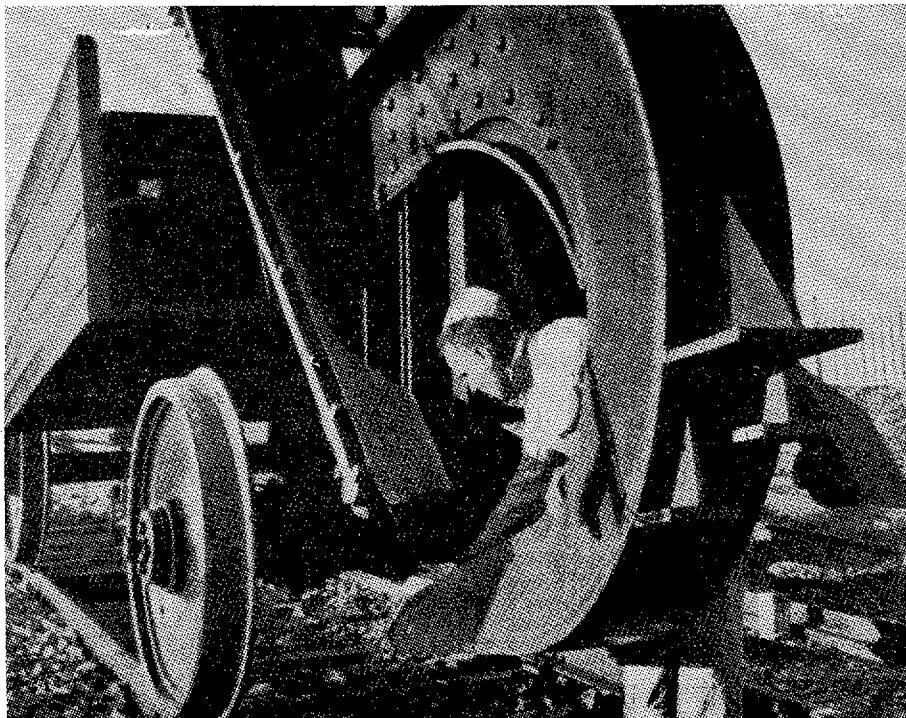
Es evidente que la tensión que hayamos de elegir para la línea de trabajo ha de ser lo más elevada que permita la seguridad de funcionamiento de los equipos eléctricos, tanto en las subestaciones como

en las locomotoras y automotores, a fin de reducir la sección de cobre en la línea de contacto y conseguir de este modo su mayor baratura. Así vemos que la primera electrificación de interés general, la de la rampa de Pajares (línea León-Gijón), realizada en 1924, lo fué a la tensión de 3.000 v., máxima utilizada por aquél entonces en los Estados Unidos, y que posteriormente fué adoptada también para la electrificación de la red ferroviaria italiana. En cambio, Francia e Inglaterra adoptaron la tensión tipo de 1.500 v., la misma a que posteriormente la Compañía del Norte, en los años 1927, 1928 y 1934, electrificó, respectivamente, las secciones de Barcelona a Manresa y San Juan de las Abadesas, Alsasua-Irún y Madrid-Avila-Segovia; esta última, a punto de terminarse en la actualidad.

Podrá parecer un contrasentido que, habiendo comenzado la antigua Compañía del Norte su serie de electrificaciones eligiendo la tensión de 3.000 v., la rebajara después a 1.500. La razón fué que, al pretender electrificar las secciones de Barcelona e Irún, las Casas constructoras no quisieron tomar la responsabilidad de suministrar equipos eléctricos a tal tensión para automotores, por no construirse normalmente todavía para 3.000 v., y como éstos habían de constituir la base principal del tráfico de cercanías en aquellas secciones, hubo necesidad de adoptar la tensión de 1.500 v., que nos vimos obligados a utilizar también en Madrid-Avila-Segovia, por facilidad de intercambio del material motor.

Los progresos conseguidos desde entonces han permitido construir ya con toda seguridad equipos a 3.000 v. para automotores, y se ha fijado

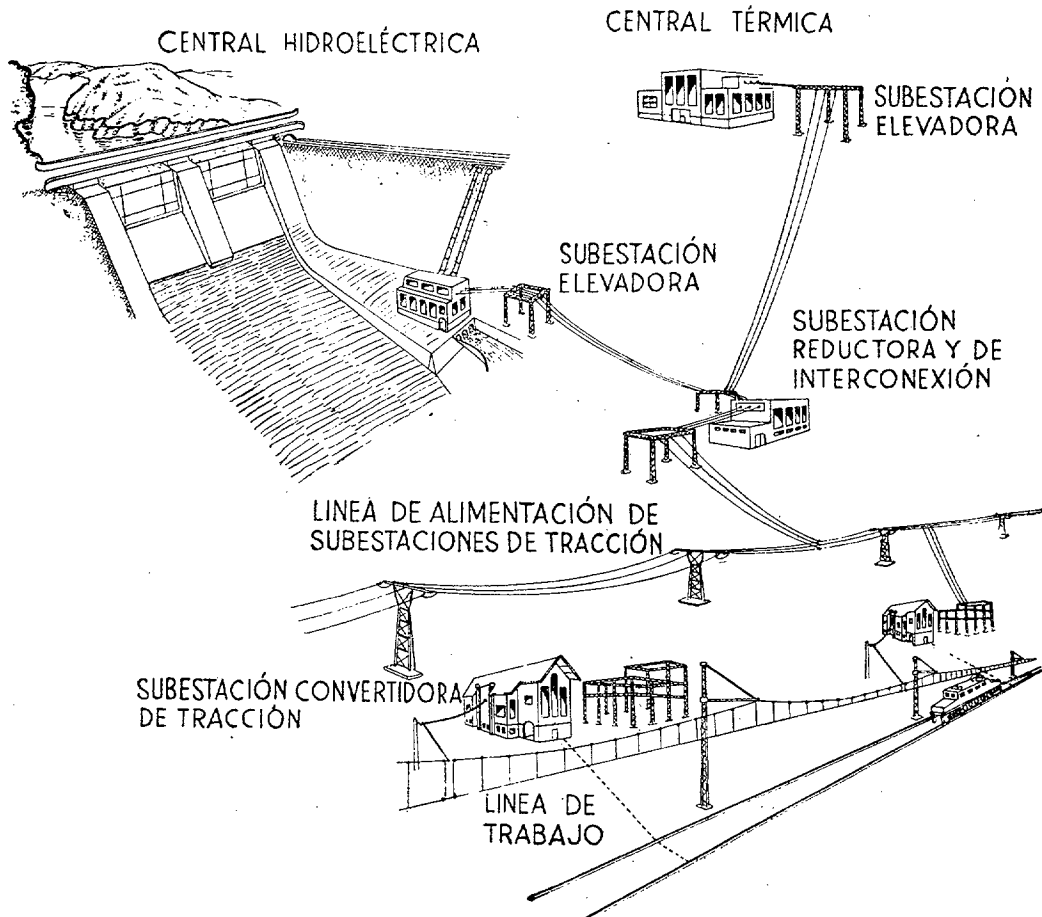
*Dispositivo empleado para la destrucción de vías.*



oficialmente esta tensión como tipo para las próximas electrificaciones de líneas principales a realizar en España.

Expuestas las razones que han motivado la adopción en nuestro país del sistema de electrificación

Es evidente que este tipo de locomotoras se encontraría propenso a sufrir averías de gran importancia cuando, a consecuencia de ataques aéreos, fuera alcanzado alguno de sus motores, porque la sustitución y reparación del averiado es mucho más



*Instalaciones típicas de toda electrificación ferroviaria.*

con corriente continua a alta tensión (1.500 ó 3.000 voltios), pasemos ahora a considerar cada uno de los elementos que integran dicha electrificación desde el punto de vista que aquí nos interesa.

## LOCOMOTORAS

Las primitivas locomotoras de tracción eléctrica utilizadas antes de la primera guerra mundial en Italia, Suiza, Alemania y Suecia fueron proyectadas bajo una influencia demasiado marcada de las locomotoras de vapor, y así, no es de extrañar que se utilizaran como en estas últimas bielas para la transmisión a las ruedas motrices de la potencia desarrollada por los motores eléctricos. Estas locomotoras poseían generalmente uno o dos motores de gran potencia, unidos o no entre sí por bielas y conectados de igual manera a las ruedas motrices.

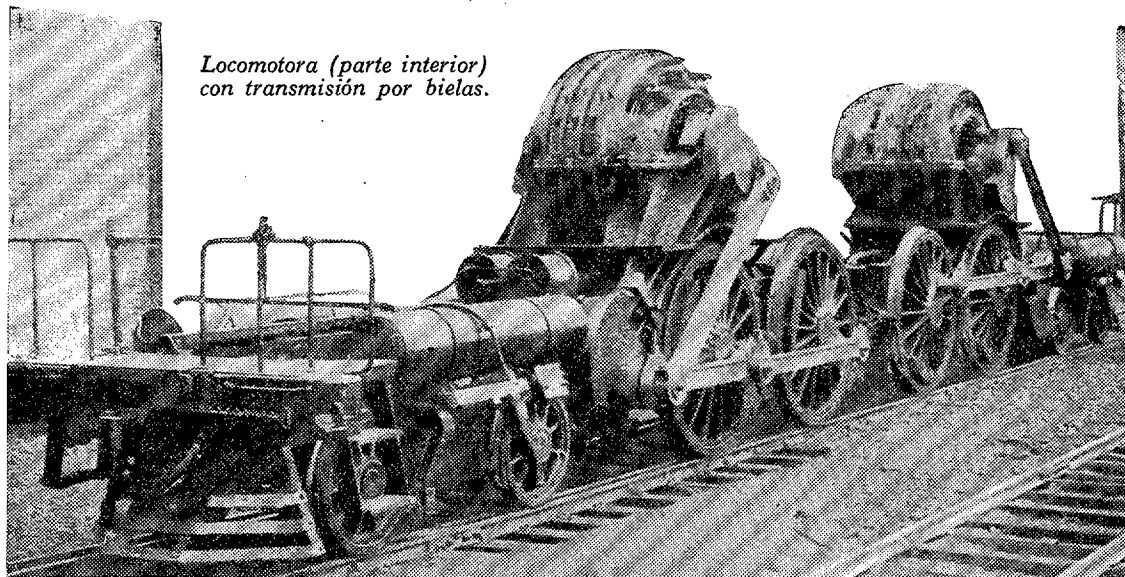
laboriosa que en el caso de tratarse de motores individuales de potencia más reducida.

Las locomotoras de gran potencia con transmisión por bielas se han ido abandonando en general, fuera de ciertos casos especiales, por las dificultades a que ha dado lugar dicha transmisión, sustituyéndolas por máquinas provistas de accionamiento individual. En estos últimos años se tiende a aumentar el número de motores por eje, a fin de mejorar las características de la locomotora en marcha, favorecer las condiciones de adherencia, obtener mayor número de velocidades económicas y, finalmente, poder emplear motores de menor potencia, que resultan de construcción y recambio más sencillos, montando dos motores por eje o tres motores cada dos ejes.

La R. E. N. F. E. no posee ninguna locomotora eléctrica con transmisión por bielas. La casi totalidad de nuestros tractores llevan motores indivi-



*Locomotora (parte interior)  
con transmisión por bielas.*



duales, ya sean del tipo de suspensión por la nariz, como, por ejemplo, las locomotoras de pequeña velocidad (mercancías), o del tipo de transmisión elástica, como las locomotoras de gran potencia (rápidos y expresos).

La adopción de motores de pequeña potencia en las locomotoras, por tanto, de volumen y peso pequeños, contribuye a que, desde el punto de vista militar, ofrezca este tipo de locomotora eléctrica menor vulnerabilidad que las de vapor. En efecto, la acción sistemática que efectuaron en la Francia ocupada los bombarderos de las naciones aliadas, ametrallando de una manera sistemática las locomotoras de los trenes en marcha y aun las que permanecían en las estaciones, ha dado lugar a averías muy difícilmente reparables en las de vapor, lo que obligaba a inmovilizar las máquinas gran número de

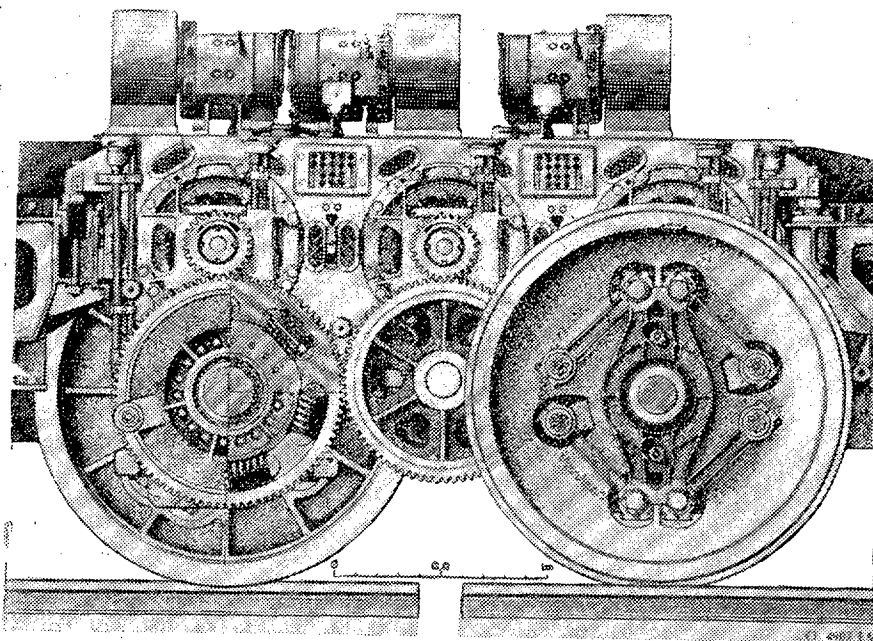
días, sobre todo a consecuencia de los orificios causados en la caldera y haz tubular por los disparos de ametralladora. De los datos que me han sido facilitados por la S. C. N. F. resulta que las destrucciones de locomotoras en Francia eran las siguientes a la fecha de 1 de enero de 1945 (1):

	Destruídas	Proporción según los Parques respectivos
Locomotoras de vapor....	11.203	66 %
Idem eléctricas.....	265	21 %

La misma acción sobre locomotoras eléctricas de los tipos modernos implica la sustitución rápida de elementos averiados por otros que existen en almacén. Tal sustitución se realiza en tiempo relativamente corto y permite volver a poner la máquina

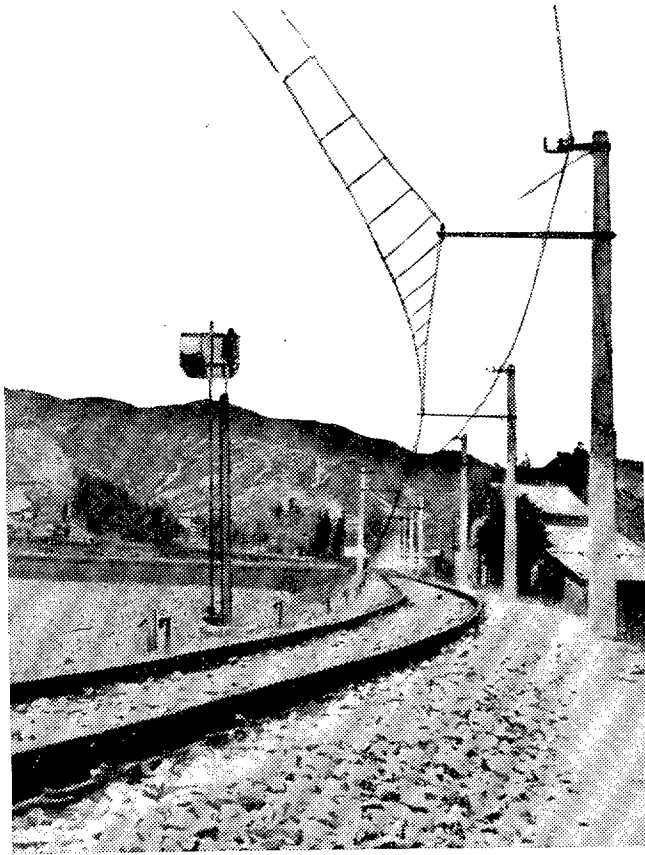
en servicio en breves horas, utilizando para el reemplazo de los motores de tracción dispositivos muy sencillos que poseemos en nuestros depósitos electrificados. Lo mismo se conseguiría si, en lugar de un motor, se tratara de cualquier otro elemento del equipo eléctrico. Todos los aparatos son, en general, pequeños y fácilmente manejables, de tal modo que la sustitución del averiado por otro de repuesto se hace con gran rapidez.

La locomotora eléctrica ha probado su ventaja sobre la de vapor al efectuar la movilización en Francia. La po-



*Acionamiento de dos ejes por un motor triple.*

(1) *Les destructions en France.*—Ministère de l'Information. Notes documentaires et études. Número 17 (Serie française IV), 10 Février 1945.



*Tipo de catenaria empleada.*

sibilidad de emplear en estas máquinas el sistema denominado "banalización", que consiste en hacer continuar cada máquina con su tren desde la estación de origen hasta la de término, por muy distante que ésta se halle, cambiando de personal cuando el número de horas de viaje así lo requiera; el no tener que detenerse en las estaciones para tomar agua o carbón, etc., y la regularidad de su marcha, determinó una celeridad en el transporte de los trenes militares, que permitió la concentración de fuerzas en los puntos designados dentro de los reducidos tiempos previstos por el Mando. Además, esta clase de trenes, aunque de gran carga, poseen siempre velocidades relativamente reducidas, de modo que aun en el caso de que durante una movilización quedara fuera de servicio alguna de las subestaciones que alimentan la línea de contacto, no por esto se interrumpiría el servicio, sino que con disminución poco apreciable en la velocidad, por la mayor caída de tensión de línea, la marcha de los trenes militares se llevaría a efecto sin entorpecimiento alguno.

Varios Ingenieros ferroviarios franceses que asistieron a aquella movilización me han asegurado que, de haber tenido que realizarla con tracción por vapor, no se hubiera logrado la rapidez y seguridad con que se hizo en las secciones electrificadas, a causa de los trastornos ocasionados en los depósitos por la entrada y salida de tan crecido número de lo-

comotoras, cargues de agua y carbón, sustitución de máquinas averiadas, etc., que vendrían a sumarse con los inherentes a un tráfico improvisado y tan intenso como al que nos referimos.

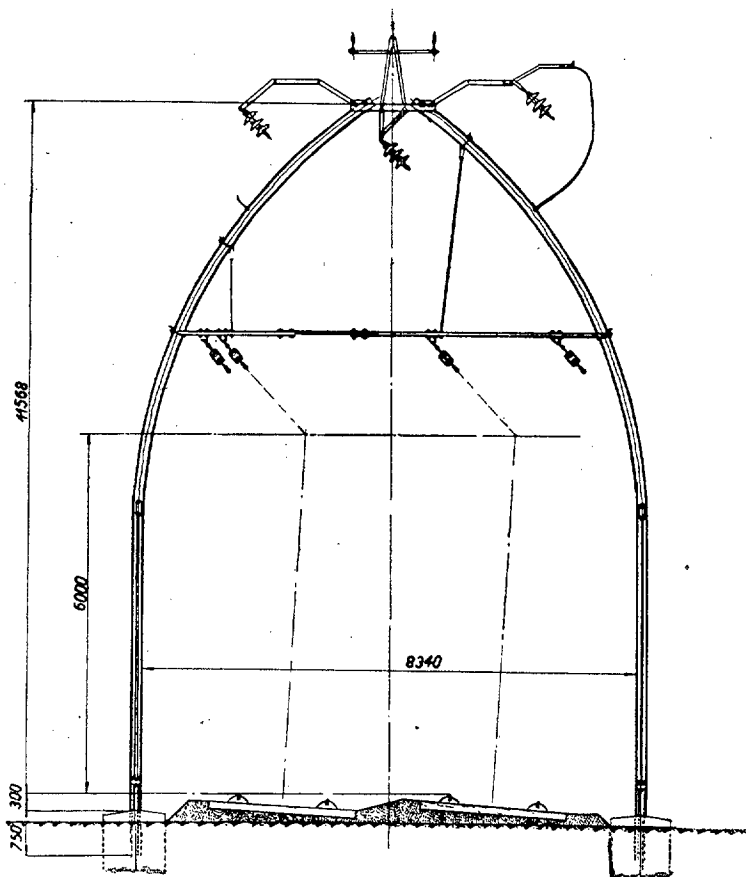
## SISTEMA DE CAPTACION DE LA CORRIENTE DE TRACCION

Los dos sistemas actualmente en uso para suministrar la energía de las locomotoras eléctricas a lo largo de la vía consisten, como se sabe, en el establecimiento de una línea aérea de contacto o de un tercer carril colocado junto a los de rodadura, convenientemente aislado. En uno y otro caso, el retorno de corriente se efectúa por los mismos carriles de rodadura.

La línea de contacto se halla constituida en todas las electrificaciones de cierta importancia por una estructura compuesta, a cuyo conjunto se da generalmente el nombre de "catenaria". Para ello se comienza por tender entre los apoyos, situados a unos 50 metros de distancia (vano normal), un primer cable de acero o de cobre, según la sección que deba tener la línea. De este cable cuelga el hilo o hilos de contacto por intermedio de tirantes verticales constituidos por alambre de cobre, llamados "péndolas".

En general, existen dos tipos de catenaria. El primero se denomina "catenaria inclinada", que, por carecer de tirantes transversales, sigue exactamente la forma del eje de la vía, con sus mismas curvas, y que aun constituyendo una solución mecánica sumamente elegante, no puede utilizarse más que cuando sólo existe un hilo de contacto. Ejemplo de ella lo tenemos en nuestra línea electrificada de Ripoll a Puigcerdá.

La catenaria que constituye el segundo tipo recibe el nombre de "atirantada poligonal", porque en las curvas viene anclada a cada poste, constituyendo su proyección sobre el plano de la vía una línea poligonal; los vanos entre apoyos van disminuyendo con el radio de la curva para que el descentramiento del hilo de contacto sobre el pantógrafo no pase de límites previamente fijados. Aunque teóricamente parece que este tipo de catenaria ha de ser menos apto que la inclinada para conseguir grandes velocidades, es lo cierto que si la línea se construye en debida forma, puede alcanzarse la de 150 kilómetros por hora en servicio normal, sin ningún inconveniente. Este último tipo de catenaria es el empleado en la mayoría de las electrificaciones nacionales y extranjeras, con pequeñas variantes que no modifican en nada la esencia del sistema. La catenaria inclinada se transforma en catenaria atirantada en todas las estaciones importantes, para mayor facilidad de montaje y conservación. El sistema de catenaria atirantada, utilizado en Madrid-Avila-Segovia, Irún-Alsasua, Barcelona-Manresa y San Juan de las Abadesas y Pajares, es igual, salvo ligeras variantes de construcción; las tres primeras llevan dos hilos de contacto, mientras que la de Pajares posee uno solo, dada la menor intensidad absorbida por causa de la mayor tensión de trabajo



*SopORTE único en doble vía de la Compañía francesa del Midi (Burdeos a Irún).*

y la menor potencia de las locomotoras que circulan en esta última sección electrificada.

Finalmente, se ha utilizado también para toma de corriente un tercer carril de acero de alta conductibilidad, soportado por aisladores montados sobre las mismas traviesas en que apoyan los de rodadura. En España tenemos un ejemplo en el Metro Transversal de Barcelona.

Es indudable que la línea catenaria constituye en sí misma un elemento de cierta vulnerabilidad, y desde el punto de vista militar resultaría aconsejable el empleo del tercer carril. En el ferrocarril de Culoz a Modane, al que nos hemos referido al principio, se utiliza este sistema para mayor seguridad. Sin embargo, la experiencia viene demostrando en repetidos descarrilamientos o choques, ocurridos en las secciones electrificadas con línea de contacto, y que han determinado la caída de algunos apoyos, arrastrando tras sí la catenaria, que se tarda menos tiempo en reparar la línea aérea de contacto, aun necesitando montar postes de madera para sustituir los caídos, que en reparar los mismos carriles de rodadura. Por otra parte, el empleo del tercer carril encierra el grave inconveniente de exponer al personal de las brigadas encargadas del entretenimiento de la vía a accidentes de importancia por electrocución, aparte de las complicaciones que ocasiona su montaje en las estaciones donde existen agujas,

cruzamientos, etc., siendo necesario establecer disposiciones especiales para que, a pesar de tener que cortarlo en dichos puntos, siga manteniéndose la continuidad de la toma de corriente. A estos inconvenientes hay que agregar que, en el caso de un descarrilamiento, se produce probablemente la avería del tercer carril con la paralización de tráfico consiguiente, lo que no ocurre ciertamente con la línea aérea, así como las dificultades que presenta su utilización normal en regiones donde son frecuentes las grandes nevadas. Sin embargo, no debe olvidarse que en la reunión celebrada a últimos del año pasado en Londres por la "Institution of Locomotive Engineers", el presidente de la misma, Mr. V. S. Graff-Bakel, se ha mostrado partidario del empleo del tercer carril, utilizando ciertos perfeccionamientos que se han conseguido en estos últimos años, lo que demuestra un estado de opinión favorable a su utilización. Es indudable que habrá que esperar la terminación de la guerra, a fin de conocer en detalle las razones que haya para volver a poner sobre el tapete una cuestión que parecía ya definitivamente resuelta.

Con objeto de disminuir la vulnerabilidad de una línea catenaria, debe adoptarse la disposición que viene empleando la antigua Compañía del Norte en todas sus electrificaciones en doble vía, es decir, montar en cada vía una línea catenaria mecánicamente independiente de la correspondiente a la otra. De esta manera, un accidente ocurrido en una de ellas no implica necesariamente que se produzcan averías en la otra, quedando libre esta segunda para la explotación. En las estaciones no hay más remedio que sustituir los postes independientes de una y otra catenaria por columnas que abarcan gran número de vías, colgando aquéllas de funiculares transversales, a causa de la falta de sitio.

Lo que nunca debe hacerse, por constituir una solución completamente opuesta a estos principios, es la adoptada por la Compañía francesa del Midi, entre Burdeos e Irún. Los dos apoyos correspondientes a una y otra vía, a lo largo de la general, están unidos formando una sola estructura, en forma de ojiva, de la que penden las dos catenarias. Pero además se ha agravado, en este caso, aquel aspecto, porque precisamente este apoyo único sirve de sustentación a la línea de transporte a alta tensión que alimenta las subestaciones situadas a lo largo de la línea, y a otra conducción de energía eléctrica a tensión algo inferior para señalización, servicios auxiliares, etc. Resulta entonces que la destrucción de unos cuantos apoyos contiguos no solamente imposibilita la circulación de los trenes, sino el funcionamiento de algunas subestaciones, así como de la señalización. Justo es reconocer que la Red de los ferrocarriles franceses no ha vuelto a realizar nada parecido en las electrificaciones posteriores.

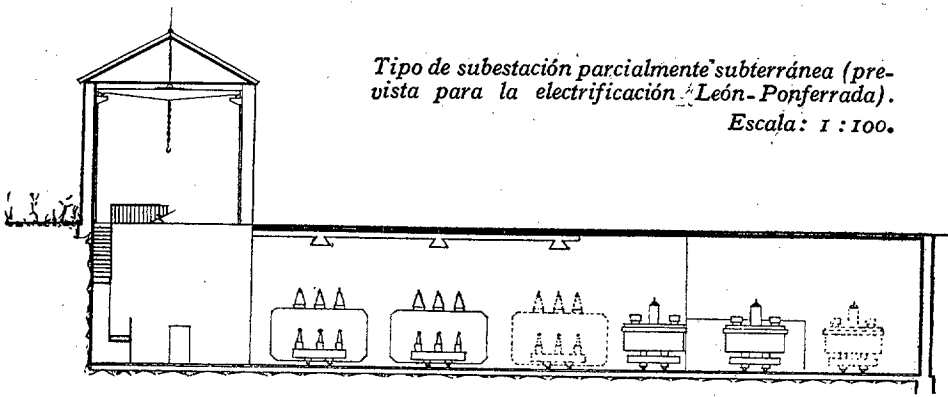
De lo que acabamos de decir, unido a lo que





Tipo de subestación parcialmente subterránea (prevista para la electrificación León-Ponferrada).

Escala: 1 : 100.



subestación dentro de un solo edificio, como se hizo, por ejemplo, en la sección electrificada Culoz-Modane o en nuestra rampa de Pajares, con lo cual, al hundirse el edificio bajo la acción de un bombardeo, se ocasionaría casi siempre la destrucción casi total de la subestación.

Posteriormente se reservó el edificio para contener únicamente las máquinas transformadoras, ya fueran grupos convertidores o conmutatrices, mientras que el aparellaje de medida y control, junto con los transformadores principales y auxiliares, interruptores en aceite, etc., se instalaba a la intemperie, con lo cual era más fácil evitar que los destrozos que se ocasionaran en esta última parte pudieran tener consecuencias tan desastrosas como en el caso anterior. De esta forma se han construido nuestras subestaciones de Barcelona, Alsasua, y últimamente de Madrid-Avila-Segovia.

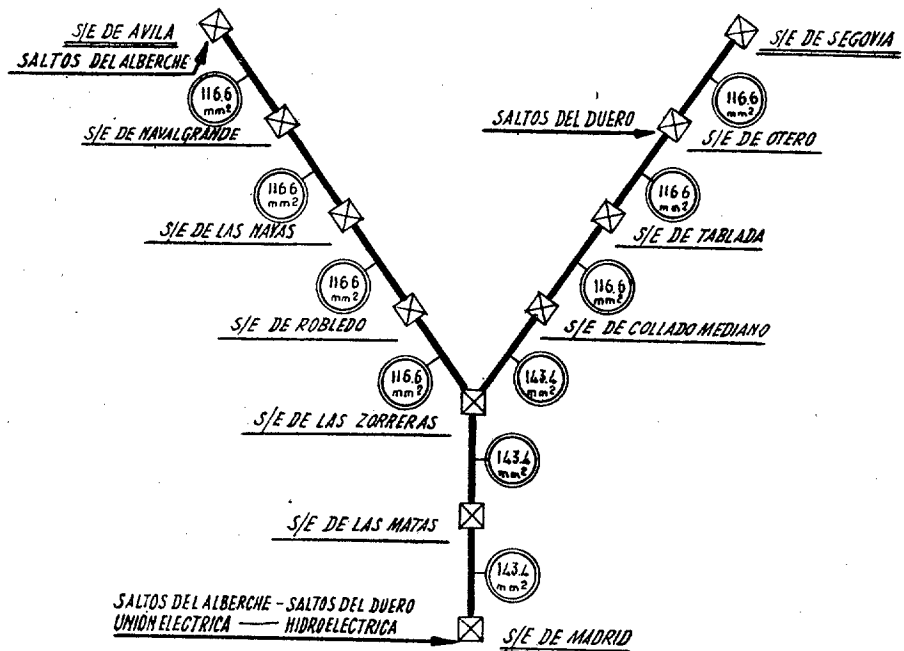
Sin embargo, las enseñanzas de la guerra actual han hecho que nos preocupemos de disminuir todavía el riesgo a que se verían expuestas las subestaciones; y así, al estudiar las de la próxima línea a electrificar, León-Ponferrada y Busdongo, hemos estudiado un nuevo tipo de subestación semisubterránea. La parte principal de la subestación, donde va instalado todo el equipo eléctrico, lleva encima una gruesa armadura de hormigón recubierta de tierra, con lo cual queda aquél a cubierto de los riesgos de explosiones cercanas, siendo vulnerable solamente a impactos directos. La pequeña porción elevada, más fácilmente reconocible, contiene sólo el puente-grúa necesario para separar los núcleos de transformadores de la cuba en caso de avería de aquéllos. Aunque esta última parte del edificio fuera destruída, ello no acarrearía perturbación de importancia en el funcionamiento de la subestación.

Sin embargo, desde el punto de vista que nos

preocupa en este momento, parece aconsejable cambiar radicalmente el montaje de las subestaciones, basándose en las consideraciones siguientes:

El aumento de tensión en línea tenía por objeto, hasta ahora, no sólo la economía de cobre conseguida en la línea para una misma caída de tensión, sino también la reducción en los gastos de edificios y personal de las subestaciones. Pues bien; dados los progresos conseguidos en el funcionamiento automático de las subestaciones, que evita la necesidad de prever personal alguno para la vigilancia, puesta en marcha o parada de sus distintos elementos, se demuestra analíticamente que resulta mucho más económico repartir la potencia instalada en un número elevado de subestaciones a pequeña distancia, instalando en ellas únicamente los grupos estrictamente necesarios para la marcha de los trenes, sin elemento alguno de reserva, porque precisamente a causa de esa mayor proximidad puede quedar una de las subestaciones fuera de servicio, sin que ello repercuta de una manera sensible en la marcha de aquéllos. En tales condiciones, las subestaciones quedan reducidas a uno o dos grupos en servicio, ocupan menos espacio y son fácilmente camuflables, por lo que presentan menos riesgo a los ataques aéreos.

Un último perfeccionamiento en este mismo camino consiste en sustituir el tipo de subestaciones a que nos venimos refiriendo, que pudiéramos llamar



Línea de alta tensión alimentadora de las subestaciones de tracción (Madrid-Avila-Segovia).

"fijas", por subestaciones "móviles". Precisamente hace un par de años, en plena contienda, se ha estudiado por una Casa francesa un tipo de subestación móvil montada en dos vagones, que pueden contener todos los elementos necesarios para conseguir la potencia de 4.000 kilovatios, a base de un rectificador. Como se ve, tanto el transformador como el rectificador se han estudiado para utilizar lo mejor posible la capacidad del vagón. Si en tales condiciones establecemos puestos aislados, algo alejados del ferrocarril, donde se transforme la corriente a alta tensión a la de alimentación de los transformadores, de modo que puedan confundirse con cualquier otro puesto de transformación de las líneas generales de transporte para usos corrientes, y desde estos puestos se hace el transporte por cable subterráneo de la energía trifásica, a la tensión de 30 a 40.000 voltios, a pequeñas estaciones de la línea, situadas a unos 10 kilómetros una de otra, en una de cuyas vías de apartadero, convenientemente disimulada, se instalen los dos vagones que constituyen la subestación móvil como si fueran dos vagones ordinarios, puede conectarse esta última a la línea aérea, estableciendo los oportunos puestos de seccionamiento en ella, sin que aparezca como un objetivo fácilmente localizable para el arma aérea. Aun en caso de avería de una de estas subestaciones móviles, es fácil reemplazarla por otra de repuesto, ya que la operación consiste únicamente en conectar y desconectar las barras de entrada y salida en alterna y continua, respectivamente.

## ALIMENTACION DE LAS SUBESTACIONES

Si la sección electrificada se encuentra emplazada en una región donde abundan las líneas de transporte de energía interconectadas entre sí, las subestaciones se alimentan directamente de éstas, mediante las oportunas derivaciones. De este modo, al averiarse una línea, siempre será posible mantener la alimentación de todas las subestaciones en virtud de aquella interconexión, como sucede, en general, en nuestras secciones de Barcelona-Manresa-San Juan y Alsasua-Irún.

En caso contrario, precisa instalar una línea especial dedicada al fin antedicho, como sucede en la sección Madrid-Avila-Segovia, y para disminuir su vulnerabilidad debe procurarse alimentarla de las líneas generales de transporte en el mayor número de puntos posible, así como establecer líneas secundarias en mallas que permitan sustituir fácilmente las de alimentación en caso de avería. En la línea en "Y" de M-A-S., la alimentación se hace en Madrid por las líneas generales de transporte de Saltos del Duero, Hidroeléctrica Española, Unión Eléctrica Madrileña y Saltos del Alberche; en Avila, por esta última Sociedad, y en Otero (cerca de Se-

govia), por las de Saltos del Duero; con lo cual se puede tener la casi seguridad de que, aun si se corta la línea en "Y" entre dos subestaciones, podrán seguir funcionando todas ellas, si existe posibilidad de alimentar los dos extremos del trozo averiado. Para mayor seguridad se proyecta cerrar el anillo mediante la unión de Avila con Segovia.

\* \* \*

Como resumen de lo anteriormente dicho, estimo que pueden sentarse las conclusiones siguientes desde el punto de vista militar:

1.<sup>a</sup> La locomotora eléctrica es menos vulnerable que la de vapor, por la mayor facilidad en reparar las averías de su equipo eléctrico. En el equipo mecánico presenta también cierta ventaja por la supresión de las bielas.

2.<sup>a</sup> La línea aérea de alimentación constituye el punto más vulnerable de una electrificación. Las averías ocasionadas en ella por pequeños ataques de la aviación serán, en general, fácilmente reparables. Bajo la acción de cargas importantes, el grado de vulnerabilidad de la línea es análogo, y aun menor a veces, que el de la propia vía y explanación con sus obras de arte.

3.<sup>a</sup> No debe olvidarse que la vulnerabilidad de la línea de contacto es próximamente del mismo orden que la de las instalaciones de comunicación y señalización, indispensables en toda explotación ferroviaria.

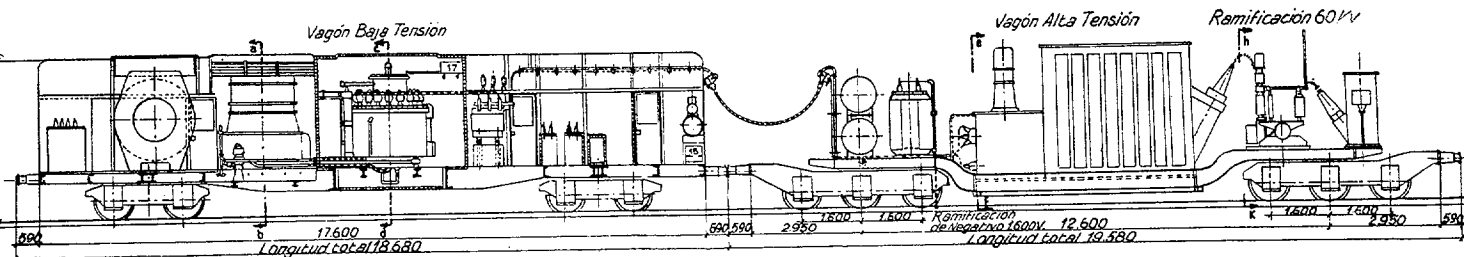
4.<sup>a</sup> El tercer carril ofrece el mismo grado de vulnerabilidad que la vía; pero su adopción ha ocasionado, hasta ahora, grandes inconvenientes en la explotación normal.

5.<sup>a</sup> El grado de invulnerabilidad de las subestaciones de tracción y línea de alimentación puede reducirse casi en su totalidad mediante disposiciones especiales.

\* \* \*

■ No constituyendo una circunstancia de carácter prohibitivo lo que hasta ahora ha venido llamándose mayor vulnerabilidad de la tracción eléctrica en tiempo de guerra, y teniendo en cuenta que existen otros intereses nacionales sumamente importantes que preconizan el empleo del nuevo sistema de tracción, la R. E. N. F. E. ha preconizado, de acuerdo en principio con el Gobierno, amplios planes de electrificación de nuestros ferrocarriles. El último que ha sometido, en septiembre de 1941, a estudio del Ministerio de Obras Públicas, comprende la electrificación de 4.055 kilómetros, vía sencilla, lo que representa aproximadamente un 22 por 100 de la red total, que importaría, a los precios actuales, unos 1.661 millones de pesetas en instalaciones de electrificación propiamente dicha y eléctricas complementarias.

Subestación móvil.



# LA RADIO EN LOS CARROS

Capitán de Infantería ENRIQUE CRESPO DE MELLA,  
del Regimiento Alcázar de Toledo núm. 61.

LAS comunicaciones radiotelegráficas de una Unidad de carros, con su complicación, requieren una selección esmerada del personal que ha de desempeñar estas funciones, teniendo que reunir las condiciones siguientes: buen oído, facilidad de comprensión, buena expresión de lenguaje, escritura correcta y rápida y gran serenidad. Esta selección debe hacerse en el primer período de instrucción del recluta, para que, una vez terminada la de la especialidad, puedan funcionar perfectamente en fonía y alcance en grafía velocidades de quince a veinte palabras por minuto, sabiendo cifrar y descifrar sin titubeos los mensajes.

La instrucción del radiotelegrafista tendrá que comprender las partes siguientes:

a) Descripción y funcionamiento de los aparatos, limpieza y conservación de los mismos e interrupciones más frecuentes.

b) Comunicaciones fónicas y gráficas.

c) Conservación del secreto y enmascaramiento de las comunicaciones.

Con esta instrucción, en mi opinión, no hay que pretender hacer técnicos en radio; pues, como ya expuse en el número 63 de esta Revista, en el artículo *Equipo mecánicotécnico de las Compañías de carros de combate*, existe la necesidad de formar dichos equipos con el personal del C. A. S. E., en el cual debe figurar un Maestro radioelectricista, único técnico capaz de reparar y vigilar los aparatos de la Unidad, así como todo lo relacionado con las instalaciones eléctricas de los carros y demás vehículos.

Para obtener resultados positivos en la instrucción de especialistas es indispensable formar de antemano los instructores, Oficiales y Suboficiales que vengán a los Cuerpos con una instrucción adquirida en la Escuela de Aplicación y Tiro de Infantería en el curso de carros que en la misma se celebra para Jefes y Oficiales, sintiéndose la necesidad de que exista otro curso de Suboficiales, como auxiliares de los Oficiales instructores de la especialidad; pues no es posible en los Regimientos ponerlos al corriente en la instrucción como especialistas de motores, radiotelegrafía, armamento y empleo táctico de estas unidades sin perjuicio de los múltiples servicios del Cuerpo.

En dicho curso de información debe darse preferencia a las transmisiones de las unidades de carros, ya que la radio es base fundamental para el mando de ellas.

Es necesario que pasen por los cursos para el mando de carros de combate el mayor número de Oficiales y

y Suboficiales de Infantería en activo, para tener abundantes reservas, que preparadas con tiempo, dada su difícil formación, puedan cubrir el servicio en campaña. Por el mismo motivo, en los Regimientos de carros se procurará instruir el mayor número de radiotelegrafistas y conductores, que son las especialidades que requieren más tiempo para su instrucción, y cuyo personal tiene que ser seleccionado.

\* \* \*

La radio ha venido a solucionar lo que se llamó un día "la sordera del carro", permitiendo que los hombres que constituyen la dotación del mismo puedan hablar entre ellos y al mismo tiempo enlazar con los Jefes de los demás carros, establecer contacto entre los diferentes escalones, permitir al Jefe durante el combate darse perfecta cuenta del desarrollo del mismo, tomar decisiones rápidas y maniobrar con sus unidades de reserva, así como adaptarse a las medidas que vaya tomando el enemigo, conservar el contacto con éste y explotar el éxito táctico alcanzado.

Hay diferentes sistemas o circuitos en la transmisión de las unidades de carros; pero los más usuales son el circuito de estrella, circuito transversal o cruzado y comunicación en línea; en todos ellos se puede transmitir por fonía o grafía; la primera, utilizando el micrófono o el laringófono, y la segunda, por medio de la tecla pulsadora y el alfabeto Morse. La fónica es la más frecuente durante el combate para transmitir voces de mando, partes, órdenes, designación de objetivos, etc.; la gráfica sólo se utiliza cuando a la distancia que se transmite no alcanza la fónica.

El circuito de estrella es el más usado por las unidades acorazadas, y se caracteriza por la realización de las comunicaciones radiotelegráficas por orden jerárquico. En este circuito existe una frecuencia para transmitir los carros de una Sección con el Jefe de la misma; los Jefes de Sección transmiten con igual frecuencia con el Jefe de la Compañía y los Jefes de Compañía transmiten con igual frecuencia al Jefe del Batallón, etc. (fig. 1).

El circuito transversal o cruzado, consiste en el cambio de comunicaciones directas entre los Jefes de igual categoría. Este sistema se utiliza excepcionalmente en casos apremiantes; por ejemplo: un Jefe de Sección quiere llamar la atención a otro sobre un cierto objetivo de peligro inminente para éste.

El sistema de transmisión en línea, es decir, directa y única con una unidad determinada, no da resultados

**GRAFICAS DEL REGIMIENTO DE CARROS.**  
**TRANSMISION CON CIRCUITOS DE ESTRELLA EN LINEA Y CRUZADO**

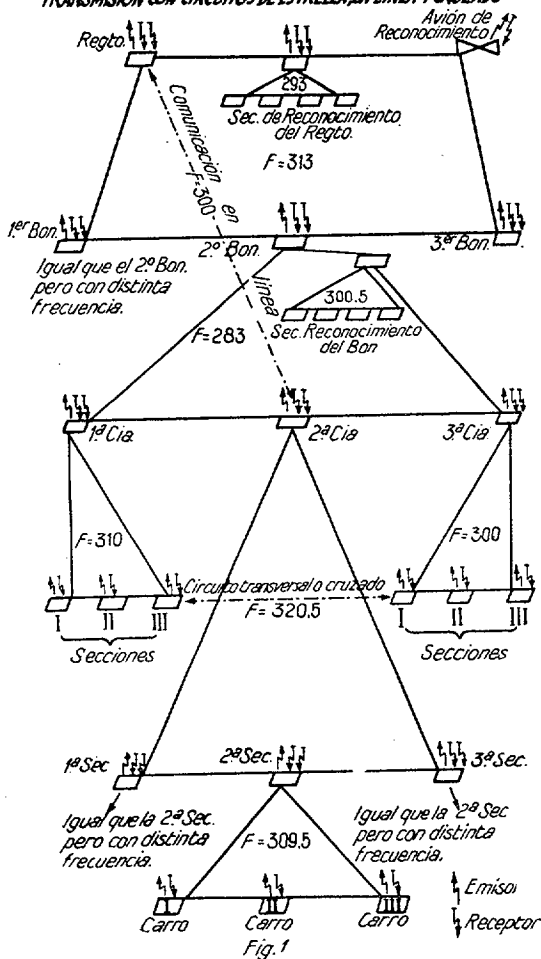


Fig. 1

prácticos, por exigir una gama extensísima de longitudes de onda, y se limita sólo a los casos de encomendar a una unidad una misión especial.

Estos sistemas tienen el inconveniente de que sólo puede hablar uno cada vez, estando obligados los demás del circuito a escuchar, teniendo, por tanto, que percatarse antes de iniciar una comunicación de que no existe otro hablando con la misma frecuencia dentro de la misma unidad, por lo cual es preciso que se comunique lo menos posible y que estas comunicaciones sean cortas, claras y precisas, quedando así libres los aparatos para captar órdenes o comunicaciones que puedan ser más importantes. Como es necesario usar aparatos de radio de onda ultracorta, la radio no puede ser utilizada nada más que en el combate, para evitar que sea delatada al enemigo la presencia de los carros y pueda éste establecer sus medidas contra el ataque; siendo, por lo tanto, responsable del uso de la radio el Jefe de la unidad, el cual sólo la utilizará ajustándose a la situación, que será generalmente al establecer contacto con el enemigo.

Durante las marchas se sustituye la radio por los motoristas como enlace entre las diferentes unidades, así como por el empleo de banderas, luces y discos de señales (fig. 2).

Todas las comunicaciones están expuestas a ser interceptadas, radiogonometrizadas o interferidas, por

Gráfico formado por el autor.

lo que hay que adoptar una protección secreta para evitar sean captadas e interpretadas por el enemigo. Esta protección secreta es establecida por los cuarteles generales, dando los seudónimos correspondientes a las diferentes unidades, así como las frecuencias hasta los Regimientos inclusive, distribuyendo estos extractos a los Batallones, que a su vez distribuirán nuevos extractos a las Compañías. (Cuadro A.)

CUADRO A

DISTRIBUCIÓN DE SEUDÓNIMOS Y FRECUENCIAS PARA UNA BRIGADA ACORAZADA.

Número.	Unidad	Seudónimo	Signo telegráfico	FRECUENCIAS		
				Circuito en estrella	Para el Jefe de Sección de las Cías.	Disponibles
1	División.....	Madrid...	mja	319,5		324,5
2	Brigada.....	Toledo...	tjo			
3	Brigada.....	Toledo...	tjo			
4	1.º Regimiento	Crucero..	Cjr	276,5		320,5
5	2.º Regimiento	Cañonero)	Cja			
6	Sec. Reconoc.to	Flauta...	fjl			
7	Sec. Reconoc.to	Flauta...	fjl	289,0		
8	1.ª Media Sec.	Flauta 1.	fjl 1			
9	2.ª Media Sec.	Flauta 2.	fjl 2			
10	1.º Regimiento	Crucero..	Cjr			
11	1.º Batallón...	Foca.....	Fjo	313,0		
12	2.º Batallón...	Sirena...	sji			
13	3.º Batallón...	Castor...	cja			
14	Sec. Reconoc.to	Piano....	pji			
15	Sec. Reconoc.to	Piano....	pji	293,0		
16	1.ª Media Sec.	Piano 1.	pji 1			
17	2.ª Media Sec.	Piano 2.	pji 2			
18	1.º Batallón...	Foca.....	fjo			
19	1.ª Compañía...	Aguila...	ajq	283,0		
20	2.ª Compañía...	Grajo....	qjr			
21	3.ª Compañía...	Buitre...	bju			
22	Sec. Reconoc.to	Paloma..	pja			
23	Sec. Reconoc.to	Paloma..	pja			
24	1.ª Media Sec.	Paloma 1.	pja 1	300,5		
25	2.ª Media Sec.	Paloma 2.	pja 2			
26	1.ª Compañía...	Aguila...				
27	1.ª Sección....	Enrique..		320,5		
28	2.ª Sección....	Pepe.....				
29	3.ª Sección....	Luis.....				
30	1.ª C.ª 1.ª Sec.	Enrique..				
31	1.ª Media Sec.	Enrique 1			309,5	
32	2.ª Media Sec.	Enrique 2				
»	»	»	»			

Hasta la Sección tiene seudónimo, designándose las medias secciones por el seudónimo de la Sección y el número de dicha media Sección. Los carros se designan por el apellido del Jefe del mismo.

Todas las órdenes y comunicaciones, tanto fónicas como gráficas, serán dadas por clave, siendo los encargados de prepararlas los ayudantes de la Brigada, Regimiento y Batallón; distribuyéndolas con antelación suficiente a sus respectivas unidades, siendo responsables de las comunicaciones dentro de la unidad, en la cual desempeñan las funciones de ayudantes. Para enmascarar términos importantes se emplean seudónimos en la radiación hablada, y las señales en la



telegrafía; en los seudónimos de las unidades sólo se transmiten las dos primeras letras, intercalándoles una J. (Cuadro B.)

CUADRO B.  
EXTRACTO DE CLAVE PARA COMPAÑIA.

Unidad	Seudónimo	Texto	Clave	Señal telegráfica	Puntos cardinales
I Bon. 1.ª C.ª	Foca 303. A g u i l a	Formar.....	Cantar...	abc	N=99
1.ª Sec.	340,5 ..	Atacar.....	Lllamar...	ala	S=88
2.ª Sec.	Enrique...	Primer objetivo.	Mesa.....	fga	E=55
3.ª Sec.	Pepe.....	Explorar.....	Comer...	Spu	O=22
	Luis.....	Reunirse.....	Leer.....	Ske	
		Carros enemigos.	Pluma.....	frs	
		Auxilio.....	Gorro.....	stp	
		Cuña.....	Silla.....	tos	
		Anticarro.....	Tintero...	spr	
		Hora X 25-30..	Iris.....	Ksp	
		Frecuencia X 37,55.....	Armario..	Krf	
		Línea de situac.ª	Calefacc.ª	lft	

Punto de apoyo de la línea de situación:  
1) Iglesia de San Antonio = 100.  
2) Puente del pasaje.

Para evitar que el enemigo conozca dicha línea de situación, siempre que se hable de ella se hará empleando un seudónimo, y el punto de origen, en vez de empezar en cero, comenzará en otro número cualquiera.

Los puntos cardinales se camuflan con dos números iguales cualesquiera; por ejemplo: Norte = 99, Este = 55, Sur = 88 y Oeste = 22, siendo, por lo tanto, el Noroeste = 92, el Sudoeste = 82, etc.

Para camuflar la hora X se utilizará una cifra superior a 24, añadiéndole la hora que se desee camuflar. La hora X, siempre que se hable de ella, se dará bajo seudónimo; por ejemplo: Iris = 25,30. Hora a enmascarar, 6,45; hora enmascarada, iris = 32,15 = 25,30 + 6,45. Exactamente se hace para enmascarar la frecuencia X, empleando para ello una cifra superior a la frecuencia máxima del aparato.

La orden de atacar no debe darse por radio, para evitar llamar la atención enemiga sobre la presencia de estas unidades. Cuando se utilicen carros en la cabeza de una vanguardia, sólo entran en acción los aparatos de radio al establecer contacto con el enemigo. En las posiciones de partida, o posiciones de espera,

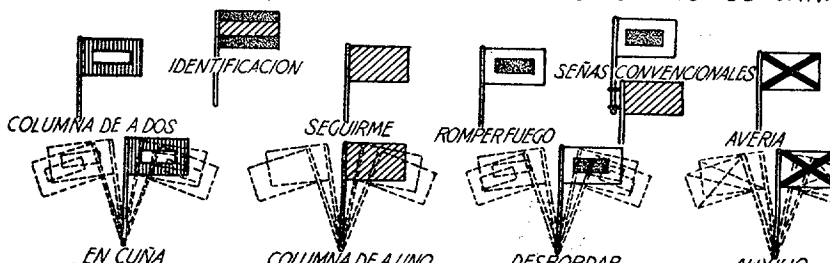
Durante el combate las unidades se llamarán por su seudónimo, tratándose siempre sin expresión del cargo o graduación, y únicamente se podrán transmitir sin clave las comunicaciones u órdenes que deban ejecutarse inmediatamente.

Para designar puntos en el plano (fig. 3) de una forma rápida y al alcance de cualquiera, se emplea el sistema que se llama "la línea de situación", que sirve a su vez para la transmisión de órdenes, retransmisión de comunicaciones y para la dirección del fuego de la artillería; dicha línea está determinada por dos puntos en el plano perfectamente definidos, que pueden ser una torre, una iglesia, un puente, una fábrica, etc., dentro del sector de movimiento de la División, y de tal forma que tenga la misma dirección de ataque. Dicha recta se dividirá en centímetros; el punto cero se situará a la altura de la base de partida de la División.

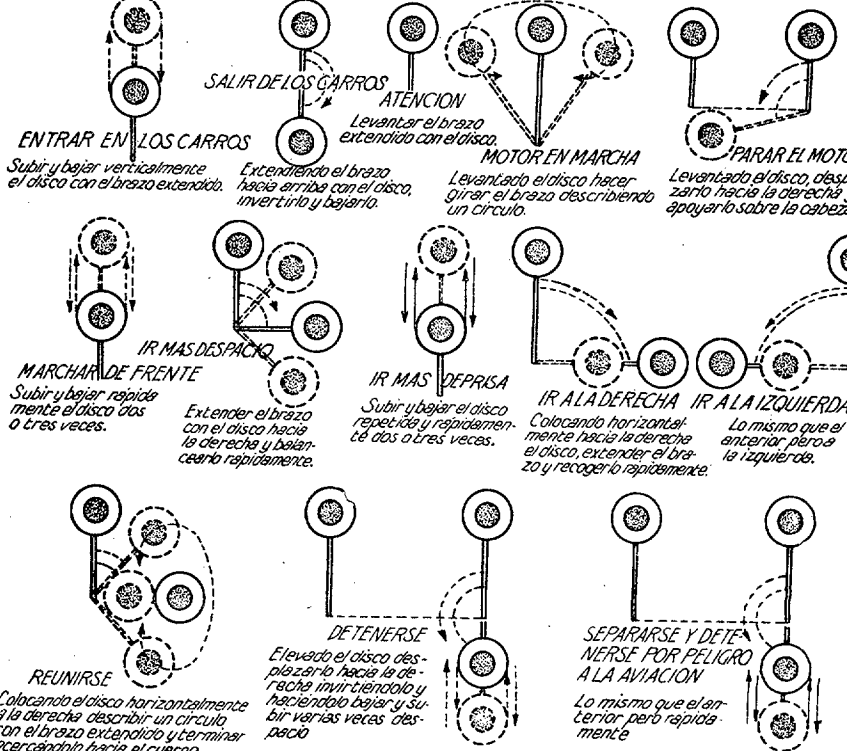
La designación de un punto cualquiera (objetivo) se determinará trazando una perpendicular desde dicho punto a la línea de situación, y quedando determinado dicho objetivo por el número de centímetros contados sobre la línea de cero hasta la perpendicular trazada y el número de centímetros que tiene dicha perpendicular, anteponiendo a esta cifra la palabra izquierda o derecha, según esté el punto objetivo a un lado u otro de la línea de situación. Ejemplo: el punto A está determinado con decir 4,5 cm. derecha 2 cm., igualmente el punto B quedará determinado con decir 6,2 cm. izquierda 1,3 cm.

Gráfico del autor.

SEÑALES CON BANDERAS PARA LAS UNIDADES DE CARRO



SEÑALES CON DISCOS PARA LAS UNIDADES DE CARRO



NOTA: Una sola flecha indica desplazar el disco una sola vez, varias flechas desplazarlo varias veces. Flechas a puntos indica desplazarlo a una línea rápidamente.

estarán en silencio los aparatos de radio, utilizándose teléfonos de campaña para las comunicaciones entre las Compañías y motocicletas para las unidades superiores. En los servicios de seguridad en reposo, en el que hay que mantener un constante enlace con el mando superior, éste se obtendrá por medio de teléfonos de campaña.

Puede ocurrir que, estando en silencio los aparatos, existiera la posibilidad de poder establecer alguna

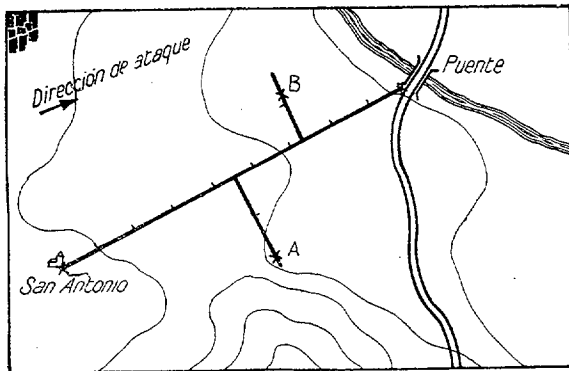


Fig. 3

comunicación urgente; para prevenir esto, es necesario montar una guardia de escucha en la radio, habiéndose marcado con antelación el aparato que ha de estar a la escucha y señalando la hora y tiempo que ha de permanecer en servicio, para evitar de esta forma el desgaste de la batería. Así, por ejemplo, el aparato X estará a la escucha, cada media hora, cinco minutos, empezando este servicio a las once horas del día de la fecha.

Los carros de mando llevan dos receptores: uno para enlazar con el Jefe inmediato superior, y otro para enlazar con los Jefes subordinados inmediatos. Únicamente llevará tres receptores el carro de mando que enlace con el avión de reconocimiento.

Por la conveniencia del servicio, las comunicaciones serán limitadas al mínimo de tiempo, permaneciendo los radiotelegrafistas siempre a la escucha, pudiendo un radiotelegrafista bien instruido captar al mismo tiempo dos comunicaciones: una del Jefe superior y otra del subordinado inmediato; puesto que frecuentemente, durante el combate, se da el caso de llegar a un mismo tiempo mensajes procedentes de ambas estrellas, siendo posible recoger ambas a un mismo tiempo por una misma persona cuando la práctica es grande. Pero ordinariamente existe un conmutador, que en estas condiciones es capaz de traspasar la escucha de un receptor al Jefe del carro, quedando el otro al cuidado del radiotelegrafista, quien, después de terminada la recepción, pone en conocimiento de su Jefe el mensaje recibido.

En las emisiones por fonía es necesario que las órdenes y las comunicaciones sean dadas personalmente por los Jefes, ya que esto influye mucho en la moral de los que las reciben, evitando al mismo tiempo interpretaciones erróneas, al ser transmitidas por los radiotelegrafistas, y gran economía de tiempo, quedando la misión de éstos reducida a establecer las comunicaciones que se les pidan.

Antes y después de usar los aparatos de radio hay que comprobar la exactitud de las frecuencias, quedando contrastadas perfectamente por medio del medidor de frecuencias, haciendo que sea superflua la sintonización de los aparatos de radio, evitando al mismo tiempo sean localizadas por el enemigo.

Todo lo expuesto hace resaltar, una vez más, el grado de instrucción y entrenamiento a que tiene que llegar el personal radiotelegrafista de las unidades de carros, así como sus jefes; entrenamiento que no sería posible llevar a cabo si se tuviese que hacer sobre el propio terreno, ya que esta instrucción requiere que todo el equipo del carro esté perfectamente instruido en su cometido peculiar, y una vez que se encuentre en estas condiciones, emplear un año, por lo menos, realizando ejercicios tácticos en diferentes terrenos, con todas las unidades del Regimiento, consumiendo la cantidad necesaria de carburante. Como solución para la práctica constante de las comunicaciones radiotelegráficas, éstas se efectuarán sobre el plano, en el que se planteará un tema táctico, señalándose los lugares de encuentro con carros enemigos, anticarros, campos de minas, etc.; planteado en estas condiciones el tema y las incidencias que han de surgir durante el desarrollo táctico, se designarán los mandos de Batallón, Compañía y Secciones, todos ellos con los equipos de radio correspondientes a estas unidades y un plano de igual escala con las incidencias a suceder durante el desarrollo del tema. Estos equipos se encontrarán en distintas salas de transmisiones, y los aparatos, sobre mesas.

Se desarrollará el tema táctico con las incidencias en él apuntadas, dándose por radio las órdenes, partes y mensajes correspondientes a cada situación y dirección de las tropas.

Es preciso tener en cuenta que en el desarrollo de un ejercicio táctico sobre el plano las formaciones y movimientos de las unidades, así como el cumplimiento de las órdenes, se realizan generalmente con una rapidez excesiva que no corresponde a la realidad de tales hechos en el terreno y ante un enemigo que también actúa; partes, órdenes y mensajes se suceden con muy cortos intervalos, por lo que no da tiempo a descifrarlos. Hay, por lo tanto, que operar, no a la velocidad normal del desarrollo del combate, que sería premioso para resolver el ejercicio, pero sí con la suficiente calma para poder interpretar todos los partes, órdenes y mensajes dados por radio.

# EL AUTOMOVIL DE LA GUERRA el "JEEP"

Teniente Coronel de Ingenieros MANUEL ARIAS PAZ,  
Director de la Escuela de Automovilismo.

Gráficos del autor.

*Donde se trata de la tracción delantera, la propulsión trasera y la total en los automóviles, se dan noticias de un coche humanizado y se apunta la importancia de la colaboración profesional universitaria y técnica.*

LA tremenda tensión que las guerras modernas imprimen a todas las energías de los pueblos en lucha, provoca un violento progreso técnico, del que se beneficia la subsiguiente época de paz. En la contienda 1914-18 fueron la cirugía, la aviación y la radio las que avanzaron aceleradamente en su desarrollo; en la actual, la tecnología ha progresado un nuevo salto con adelantos en todas las ramas, que en los próximos años darán frutos prácticos no alcanzables en una evolución normal durante el mismo tiempo. En el campo radioeléctrico se conocerán aplicaciones sorprendentes, de las que un ejemplo puramente militar es el detector de submarinos, que en tres meses cambió por completo el aspecto de la lucha en los mares. Otro avance, aparecido al final de la guerra en Europa, es el motor de reacción, que abre un interrogante lleno de esperanzas, aparte del aspecto proyectiles-cohete, que, como ocurre con los "bazookas", influyen tan directamente en la táctica y armamento de las pequeñas unidades.

En automovilismo, los progresos se refieren principalmente a materiales y técnica de ejecución. En rigor, nada revolucionario ha alterado las soluciones ya conocidas; mas la eficiencia de los nuevos vehículos es tan superior a la de 1939, que, desde el punto de vista militar, los transportes automóviles ya no pueden llamarse, como antes, "transportes por carretera", sino "por terreno": los automóviles pueden salir y salen de los caminos, circulan y trepan por sendas o campo y trasladan cada vez más a retaguardia la sujeción a la red de comunicaciones señaladas en los mapas. Por otra parte, los perfeccionamientos conseguidos para vehículos anfíbios (de ruedas u orugas) han alterado el valor de los obstáculos; operaciones que hasta hace pocos años se disputaban como de las más difíciles—paso de ríos y desembarcos—, pierden categoría.

Los obstáculos naturales son vencidos con facilidad, y, en lógica contrapartida, los artificiales—cada vez más activos por sí mismos—adquieren importancia mayor. De la pasiva alambrada que había de vitalizar el hombre con su fuego se pasa a los campos de minas casi "autoactivos", creados por la técnica y que, gracias a ella, llegarán a vencerse sin grave riesgo.

\* \* \*

Esta digresión previa sobre unos pocos ejemplos de la amplia realidad de cómo se hace la guerra en 1945 no tiene más alcance que señalar la decisiva importancia que la técnica ejerce sobre la táctica. Estudios documentados sobre la actual posición, futuro desarrollo e influencia que aquel hecho puede ejercer en la formación y composición de la Oficialidad, son dignos de que los emprendan, discutan y nos los expliquen, con su alto sentido de responsabilidad, las inteligencias cultivadas y talentos previsores, por dos razones fundamentales para nosotros:

a) España ha estado ausente de los campos de batalla en estos seis años de rápidos cambios, evoluciones y progresos; estamos casi todos en 1939, y si cada año de lucha vale en experiencia por cinco de paz, hemos de ganar apresuradamente, a fuerza de trabajo y estudio, los treinta de retraso que nos amenazan.

b) La creciente influencia de la técnica en el campo de batalla exige tanto mayor y más ágil conocimiento en los mandos y en la Oficialidad cuanto menor es el amparo industrial de retaguardia y más escaso el ambiente técnico que se vive; por lo que nosotros hemos de superar aún mayores dificultades que requieren esfuerzo tenaz y prolongado.

Desde este punto de vista, la Oficialidad (de Complemento universitaria y técnica, que recibe en la Milicia las rudimentarias reglas castrenses) puede corresponder con provechosa ayuda militar al mantener viva la atención sobre la posible faceta bélica de sus actividades profesionales. La juventud estudiosa de España, que tan generosa fué con su sangre y sacrificios en reciente prueba, no habrá de regatear su aportación paciente y tenaz en materia tan fundamental para el seguro porvenir de la Patria. El "sudor de las células grises" puede ahorrar mucha sangre propia y, en consecuencia, contribuir doblemente al éxito.

\* \* \*

Expuestas ambas sugerencias para el estudio profundo de la intromisión de la técnica en la táctica, y para la colaboración profesional por parte de todos los intelectuales de la nación que ahora se suman, desde la escala de complemento, a la organización militar del país, se contrae este artículo a su justo y modesto propósito: dar algunos detalles de la máquina más popular de la guerra 1939-45: el automóvil militar "jeep", verdadero acierto de la técnica norteamericana, que ha recorrido con éxito todos los teatros de la guerra, desde el hielo de Alaska al horno de las Salomón, del ardiente arenal líbico al barro o polvo de la estepa rusa, y de la jungla birmana a las llanuras de Flandes.

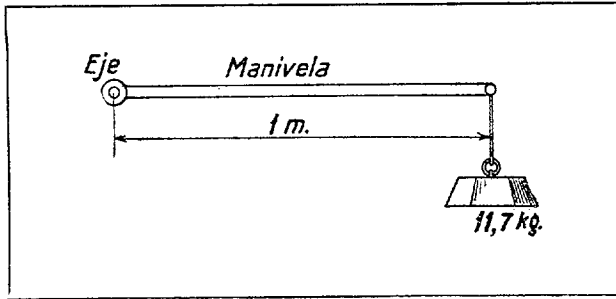


Figura 1.<sup>a</sup>

En la guerra 14-18, "Tommy" y "poilu" fueron los términos populares que designaban cariñosamente al soldado británico y al francés. Ahora, una máquina arrebató al hombre el apodo expresivo de la simpatía colectiva, lo que prueba el interés humano alcanzado por este coche, el apretado y útil servicio por él rendido. Producido con la burocrática denominación oficial de "General Purpose War Truck" (carruaje militar de empleo general), es conocido con la referencia "G. P. W.  $\frac{1}{4}$  t. 4 x 4", y acaso la pronunciación de las dos primeras iniciales (gi-pi) ha dado lugar al más breve nombre de "jeep" (jip). El resto de la nomenclatura indica que es de un cuarto de tonelada de carga útil y que sus cuatro ruedas pueden ser todas motrices.

A mediados de 1940, el Ejército americano encargó a la Compañía Willys-Overland-Motors la construcción de una serie inicial de 70 coches tipo militar, cuyos chasis habrían de pesar menos de 600 kilos, y el motor tener un esfuerzo de rotación (par motor) que llegase a 11,7 kilogrametros (1). Este valor del par no es muy grande, y requería el proyecto y construcción de un motor especialmente diseñado, cosa

(1) Quiere esto decir que el esfuerzo medio de rotación del cigüeñal fuese como el producido por un peso de 11,7 kilogramos suspendido del extremo de una manivela horizontal de 1 metro de longitud (fig. 1); o, expresado en medidas más reales, si el codo del cigüeñal tuviese 10 centímetros (figura 2), la fuerza habría de ser de 117 kilogramos, aplicada tangencial y constantemente durante el continuo giro de aquél.

El "par motor", multiplicado por la velocidad angular, da el valor de la potencia, según la fórmula

$$P = \frac{C \cdot N}{716}$$

en la que  $P$  es la potencia en caballos;  $C$ , el par en kilogrametros, y  $N$ , el número de revoluciones por minuto. Por ejemplo: por medio del freno Prony, en un cierto motor se mide el valor del par a la velocidad de funcionamiento de 3.000 revoluciones por minuto (r. p. m.) y se encuentra el valor 14 kilogrametros (kgm.); la potencia en caballos (CV.) es

$$P = \frac{14 \times 3000}{716} = 59 \text{ CV.}$$

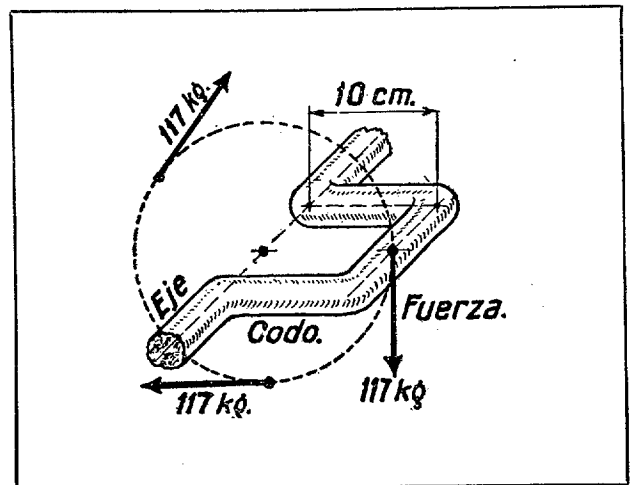
Esta potencia real, mecánica, se llama también potencia al freno o caballos al freno, porque se mide con un dinamómetro de los análogos al aparato llamado "freno Prony", y expresa los CV. efectivos que rinde el motor. No debe confundirse con la "potencia fiscal" deducida de una fórmula que nada tiene que ver con la mecánica y que sólo sirve para fijar la base contributiva de los coches. Así, un motor Ford de ocho cilindros en V tiene una potencia efectiva de 85 caballos al freno, mientras que la fiscal es 25; un Fiat 1.100 tiene 32 y tributa por 9, etc. Las potencias efectivas dependen de la velocidad de giro, en tanto que las fiscales tienen un valor fijo para cada motor.

que la Willys se negó a aceptar, pues creía preferible emplear uno bien conocido y probado, de cuyo resultado se tuviese ya amplia satisfacción práctica. El menor motor de los corrientes en Estados Unidos era precisamente el cuatro cilindros, que la Willys llevaba varios años usando y perfeccionando en sus automóviles. A pesar de no haber aceptado el encargo por esta discrepancia y por no poderse comprometer a ejecutarlo en los setenta y cinco días fijados, la Willys se lanzó por su cuenta a construir un prototipo armonizando las condiciones oficiales con su propio criterio técnico (ejemplo de colaboración digno de ser señalado), y en noviembre del mismo año lo entregó en el campo de pruebas militares. Una de las dificultades mayores fué la de poder alojar el motor debajo de un capot de un metro de altura máxima sobre el piso, mientras por debajo tenía que pasar el árbol de transmisión a las ruedas delanteras, dejando una amplia altura libre sobre el suelo. El peso del chasis pasaba en 50 kilos del fijado, pero el resultado hizo que se descartaran las demás soluciones. El "jeep" había nacido; como la fábrica originaria era relativamente pequeña, se encomendó a Ford la mayoría de la construcción, y entre ambas casas fué aquél producido, primero a millares, luego a decenas de millar, y últimamente por cientos de millares.

Antes de multiplicarse, el "jeep" originó serios problemas. Mientras el Ejército limitaba el peso total, imponía aumentos por otro lado. Así, al tener que sustituir el regulador de voltaje de la dinamo por otro más robusto, por ejemplo, influyó en que se llegaran a ahorrar cerca de 4 kilogramos de pintura mediante un laborioso estudio de su riego a pistola sobre la carrocería. La casa Carter tuvo que modificar su carburador para cumplir la exigencia de que funcionara perfecta y continuamente con inclinaciones laterales del coche de 20° en más o menos, y de  $\pm 55^\circ$  en el sentido de la marcha. Los motores habrían de sufrir sin detrimento la prueba de funcionar cien horas seguidas a 4.400 revoluciones por minuto, etc.

Todo fué superado. Con batalla (distancia entre ejes) de 2,03 metros y vía (ancho entre centros de las ruedas delanteras) de 1,23 metros, apenas si es más grande que el pequeño Austin o que el Fiat Topolino. El motor, en cambio, es bastante más potente: 63 CV. al freno; actúa sobre las cuatro ruedas, dotando al vehículo de propulsión total, y éste dispone de seis marchas adelante y dos hacia atrás. Completa-

Figura 2.<sup>a</sup>





mente equipado pesa 1.050 kilogramos (1); es capaz de transportar 350 kilogramos de carga útil (por ejemplo, cinco hombres y una ametralladora), y además puede arrastrar en remolque otros 500 kilogramos; por ejemplo, un antitanque.

El motor es un 4 cilindros de 79,4 milímetros de calibre y 111,1 de carrera, o sean 2.200 centímetros cúbicos de cilindrada (2,2 litros). A 3.800 r. p. m. da su máxima potencia de 63 CV., y el par máximo es de 14,5 kilográmetros a 2.000 r. p. m. En la figura 3 se dibujan las curvas de potencia y par; ésta es bastante uniforme, chata, o sea que a bajas revoluciones ya da un poderoso esfuerzo de arranque.

Destacan como características la reducida cilindrada, comparada con la acostumbrada en motores americanos (de tres litros y medio en adelante), y la relación carreracalibre, que acentúa notablemente la tendencia de pasar de los cilindros casi cuadrados (carrera poco mayor que el calibre) al tipo más europeo de cilindros alargados. Las válvulas son laterales, solución conservadora y segura, a pesar de ser ya corriente modernamente colocarlas en cabeza mandadas por balancines. Otra característica notable es la inusitada longitud de las bielas: 248 milímetros, frente a 173 en el Chevrolet y 178 en el moderno Ford de seis cilindros, por ejemplo. Las del "jeep" son las bielas más largas de todos los motores americanos.

(1) Los "jeeps" de las Divisiones aerotransportadas tienen muchos elementos de metales ligeros, y se ha llegado a que el vehículo carrozado sólo pese 600 kilogramos.

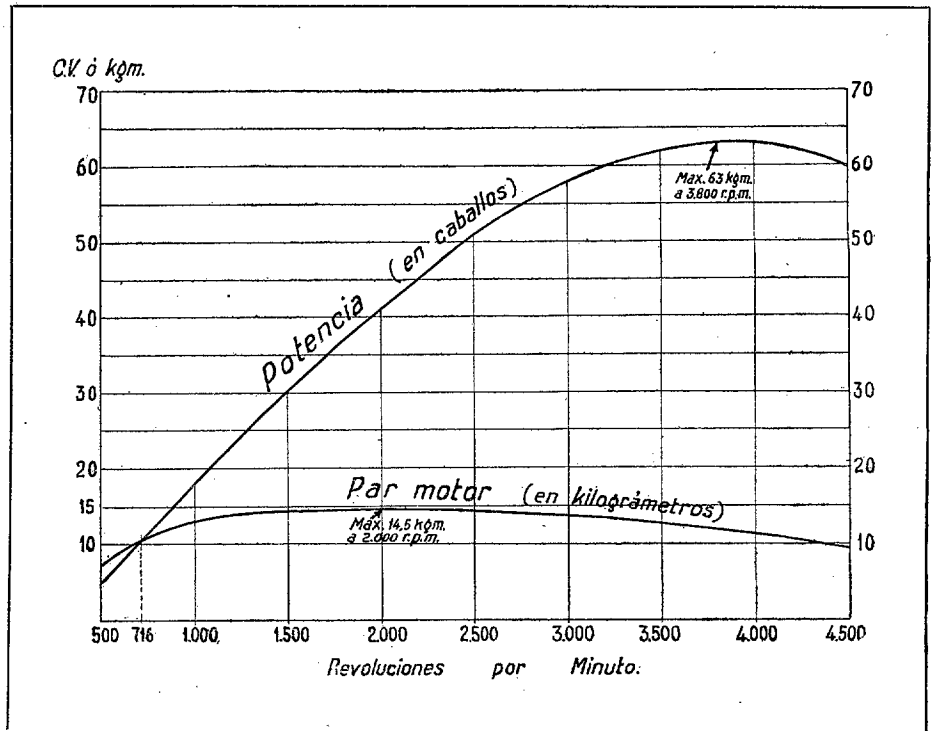


Figura 3.<sup>a</sup>

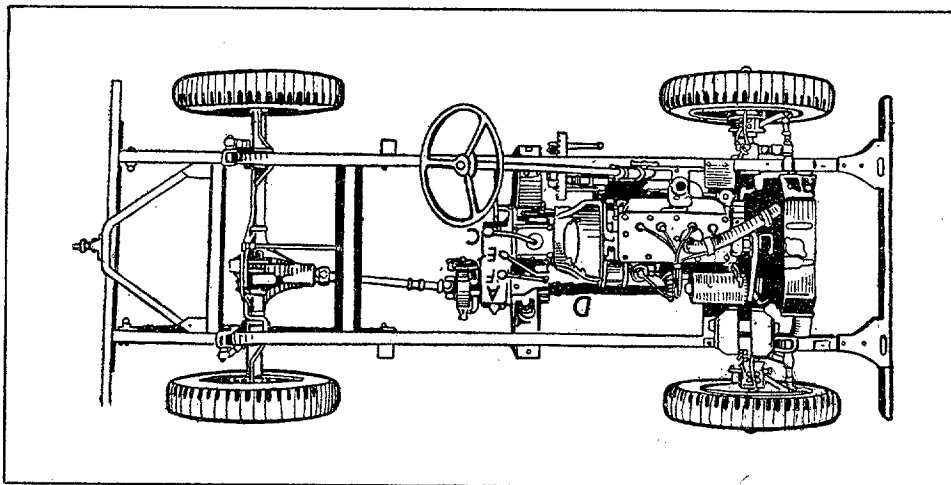
Los pistones, de acuerdo con la más moderna técnica, son ligeramente elípticos, de aleación muy dura de aluminio ("Lo-Ex" se llama este material, que tiene un 14 por 100 de silicio y pequeñas cantidades de otros metales) y con la superficie frotante estañada.

El depósito de gasolina, colocado bajo el asiento del conductor, tiene 47 litros de capacidad, lo que asegura al coche una autonomía también superior a lo que es costumbre en aquel país, y está cerrado herméticamente con una válvula de seguridad tarada a  $\frac{3}{4}$  de kilogramo de sobrepresión; así se evita la evaporación fácil del combustible por el respiradero corriente, y con ello se disminuye el riesgo de incendio.

El engrase es del sistema usual a presión, pero a presión mayor que la corriente, pues mientras en casi todos los coches se trabaja a 30 y 40 libras (por pulgada cuadrada) y la mayor usada hasta ahora era de 50, en el "jeep" circula el aceite forzado a 75 libras, lo que asegura una circulación rápida y abundante.

Desde el motor, montado sobre tres puntos elásticos, se comunica el giro a las ruedas mediante una transmisión compuesta de embrague de disco único en seco y un cambio de tres marchas adelante y una atrás. A un costado

Figura 4.<sup>a</sup>



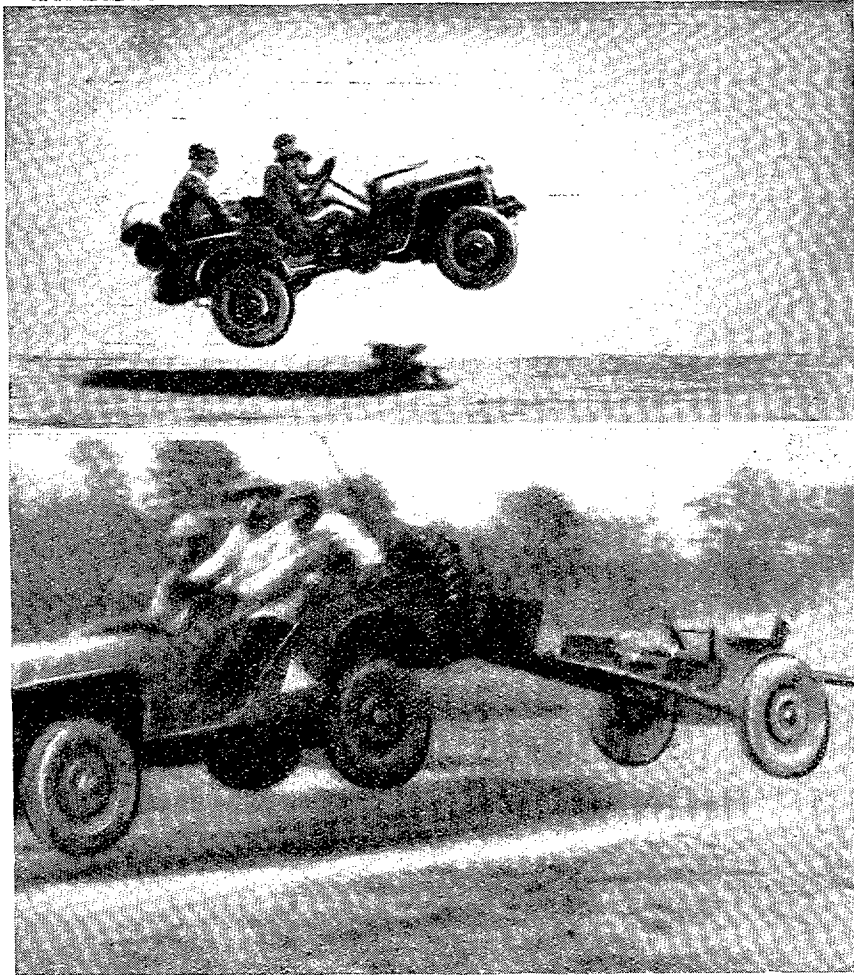


Figura 5.\*

de éste (fig. 4) se halla el reductor *A*, que proporciona un segundo juego de marchas, la mitad más reducidas que las normales. En la figura se observa cómo el motor se encuentra desplazado hacia la izquierda del chasis, con objeto de que desde el reductor llegue el árbol de transmisión *D* al eje delantero sin tropezar con el cárter. Al lado de la palanca *C* del cambio normal están las dos *E* y *F* del reductor: la *F* es para poner la combinación "directa" o la "reducida", y la *E* tiene por objeto hacer o no motrices las ruedas delanteras, a voluntad del conductor y según el estado y pendiente del camino. De esta manera, el coche puede marchar sobre carretera con sólo propulsión trasera y a la velocidad de un automóvil corriente (hasta 105 kilómetros por hora, con un consumo de 22 litros los 100 kilómetros; el mínimo se alcanzó a 45 kilómetros por hora con 9,5 litros). Cuando la carga y la pendiente aumentan, y sobre todo el estado del piso es accidentado, el reductor proporciona otra gama de marchas adelante más reducidas y con gran aprovechamiento de la potencia máxima del motor, utilizándose la adherencia total del carruaje gracias al reenvío que añade la tracción delantera, haciéndose las cuatro ruedas motrices.

El puente trasero, rígido, es del tipo todo flotante, en

tanto que el delantero, también rígido, es tres cuartos flotante, y ambos poseen diferenciales idénticos. Las juntas homocinéticas necesarias para la tracción delantera son de uno de los tres tipos actualmente más usados: Tracta, Béndix-Weiss o Rzeppa, y están colocadas, como siempre, en el eje de giro de los pivotes de la dirección.

La suspensión se realiza por cuatro ballestas semielípticas del tipo más clásico. La calidad de los materiales y el estudio de su organización han permitido alcanzar—sin la complicación de las ruedas independientes—la robusta y sencilla elasticidad de que dan idea las fotografías de la figura 5. Dentro de una concepción eminentemente clásica y conservadora, se ha conseguido un coche de tal capacidad maniobrera, que justifica el mote de "mula con ruedas".

El "jeep" anfíbio (fig. 6) está hecho sobre el chasis terrestre descrito. Tiene carrocería estanca de bote o pontón; lleva una hélice en la popa (fig. 7), movida por el mismo motor mediante una prolongación del árbol propulsor. El movimiento se comunica a través de un embrague, maniobrado al entrar el vehículo en el agua. En la parte delantera, entre los faroles, lleva un cabrestante movido por el propio motor del coche, lo mismo que la bomba de achique.

\* \* \*

La propulsión total es característica común de todos los vehículos de guerra modernos. Proporciona un "agarre" completo al terreno, y por variado que éste sea, siempre hay ruedas que se apoyan, y gracias al esfuerzo de su giro, tiran o empujan del coche. No es que a causa de aquélla se puedan subir pendientes mucho mayores, incluso de doble porcentaje, como en algún sitio se ha llegado a estampar, pues un elemental y esquemático estudio (aproximado) claramente indica que la ganancia en capacidad de subida es más bien reducida.

Un automóvil de batalla *d*, en marcha por terreno horizontal (fig. 8), de peso *P* aplicado en el centro de gravedad *G* del vehículo (a la distancia *e* del eje delantero), produce sobre cada rueda las siguientes cargas:

$$T = P \frac{e}{d} [1] \quad \text{y} \quad D = P \frac{d - e}{d} [2]$$

Estos pesos, que oprimen las ruedas contra el suelo, multiplicados por el coeficiente *f* de rozamiento de las cubiertas contra el pavimento (*f* = 0,7 para asfalto seco, macadán en buenas condiciones o tierra dura, seca y lisa), marcan el "agarre" máximo de las ruedas, el límite de esfuerzo transmisible por ellas; si este esfuerzo motor fuese mayor que dicho

"agarre", las ruedas patinarían. En pavimentos embarrados, resbaladizos, el valor de  $f$  baja a 0,2, y ocurre el conocido fenómeno de que, al aplicar el esfuerzo motor a las ruedas con alguna brusquedad (embragando para arrancar o pisando de golpe el acelerador), las ruedas patinan, como pasa a las locomotoras al arrancar el tren con los carriles húmedos.

Al subir una rampa (fig. 9) que forma el ángulo  $\alpha$  con la horizontal, el peso carga más sobre las ruedas traseras. En efecto, las componentes sobre ambas parejas valen ahora

$$T = P \frac{e'}{d'} \quad \text{y} \quad D = P \frac{d' - e'}{d'}$$

y como

$$d' = d \cos \alpha, \quad \text{y} \quad e' = e \cos \alpha + \delta = e \cos \alpha + h \sin \alpha,$$

sustituyendo valores se tiene:

$$T = P \frac{e \cos \alpha + h \sin \alpha}{d \cos \alpha} = \frac{P}{d} (e + h \operatorname{tg} \alpha) [3], \text{ mayor que [1]}$$

$$\text{y } D = P \frac{d \cos \alpha - e \cos \alpha - h \sin \alpha}{d \cos \alpha} = \frac{P}{d} (d - e - h \operatorname{tg} \alpha) [4], \text{ menor que [2].}$$

Ahora bien; estos pesos sobre los ejes no son, en este caso, los que han de multiplicarse por  $f$  para hallar el "agarre" de las ruedas, pues estos pesos delantero y trasero han de descomponerse, a su vez, en las componentes normal y paralela al terreno: las primeras,  $D_n$  y  $T_n$ , son las que "oprimen" las ruedas contra el pavimento (y, por tanto, las que, multiplicadas por  $f$ , dan el valor máximo del "agarre"); y las segundas,  $D_p$  y  $T_p$ , señalan el suplemento de esfuerzo que, a causa de la cuesta arriba, debe ejercer el motor para vencer la rampa. La suma  $D_p + T_p$  es igual a la componente del peso paralela a la marcha:  $P \sin \alpha$ .

Los valores que interesan son, pues (según [3] y [4])

$$T_n = T \cos \alpha = \frac{P}{d} (e + h \operatorname{tg} \alpha) \cos \alpha [5]$$

$$D_n = \frac{P}{d} (d - e - h \operatorname{tg} \alpha) \cos \alpha [6],$$

que, multiplicados por  $f$ , dan, respectivamente, los máximos esfuerzos motores que pueden ejercerse por los ejes trasero o delantero, sin provocar el patinaje de las ruedas. Cuando la componente del peso paralela al terreno ( $P \sin \alpha$ , resistencia debida a la pendiente) llega a ser igual a los valores  $f \cdot T_n$  o  $f \cdot D_n$  (en los casos de propulsión trasera o tracción delantera, especialmente), todo el esfuerzo motor utilizable en las ruedas se gasta en vencer la rampa: si ésta aumentase, de nada serviría que el motor tuviera reserva de potencia, pues las ruedas patinarían. Por consiguiente, las pendientes máximas que pueden subirse se deducirán de las ecuaciones

$$f \cdot T_n = P \sin \alpha [7] \quad \text{y} \quad f \cdot D_n = P \sin \alpha [8],$$

según que la propulsión se realice por las ruedas traseras o las delanteras.

**Caso de propulsión trasera.**—Sustituyendo en [7] el valor [5], se tiene:

$$f \frac{P}{d} (e + h \operatorname{tg} \alpha) \cos \alpha = P \sin \alpha \quad \text{,,} \quad \frac{e}{\operatorname{tg} \alpha} + h = \frac{d}{f} \quad \text{,,}$$

de donde:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{e}{\frac{d}{f} - h}$$

(rampa máxima superable con propulsión trasera) [9].

Figura 6.<sup>a</sup>



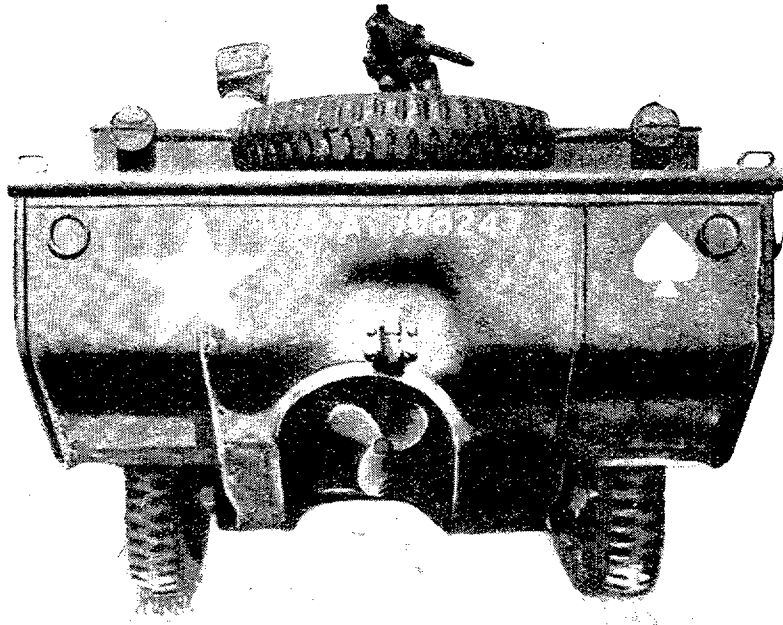


Figura 7.ª

**Caso de tracción delantera solamente.** — Sustituyendo en [8] el valor [6], se tiene:

$$f \frac{P}{d} (d - e - h \operatorname{tg} \alpha) \cos \alpha = P \operatorname{sen} \alpha;$$

de donde

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{d - e}{\frac{d}{f} + h}$$

(rampa máxima superable con tracción delantera) [10].

**Caso de propulsión total.** — No hay peso perdido, y toda su componente normal al terreno (o sea  $P \cos \alpha$ ) es la que debe multiplicarse por  $f$  para obtener la fuerza de "agarre" (que es la suma de las consideradas en los casos anteriores). Igualándola a la componente paralela se tiene el caso límite, en el cual todo el esfuerzo de las

ruedas se gasta en vencer la pendiente:

$$f \cdot P \cos \alpha = P \operatorname{sen} \alpha;$$

de donde

$$\operatorname{tg} \alpha = f \quad [11] \text{ (rampa máxima superable).}$$

**Ejemplo práctico.** — Se supone un coche tipo "jeep", en el que los datos son:  $d = 203$  cm.;  $e = 120$  cm. (correspondiente a un reparto de cargas, en horizontal, sobre los ejes: delantero, 40 %, y trasero, 60 %, como es lo corriente); altura del centro de gravedad sobre el suelo,  $h = 84$  cm. Peso total,  $P = 1.400$  Kg. (vehículo cargado). Valor óptimo de  $f = 0,7$ .

Rampa máxima superable con tracción delantera [10]:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{203 - 120}{\frac{203}{0,7} + 84} = 0,222 \text{ (22,2 \%)}.$$

Rampa máxima superable con propulsión trasera [9]:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{120}{\frac{203}{0,7} - 84} = 0,582 \text{ (58,2 \%)}.$$

Rampa máxima superable con propulsión total [11]:

$$\operatorname{tg} \alpha = f = 0,7 \text{ (70 \%)}.$$

\*\*\*

Este estudio aproximado, en el que se ha prescindido de las resistencias de rodaje y del aire, así como de efectos secundarios (que no alteran el valor relativo de las cifras obtenidas), indica claramente que la tracción delantera no es apta para subir pendientes, y que su adición a la propulsión trasera corriente no duplica ni mucho menos la capacidad de subida. En cambio, la importancia de la propulsión total se destaca decisivamente en la marcha por "todo terreno", puesto que todas las ruedas "agarran y trepan", y además, como las delanteras tienen propulsión autónoma, ya no resultan empujadas por las traseras, con lo cual se disminuye notablemente la resistencia al avance.

Figura 8.ª

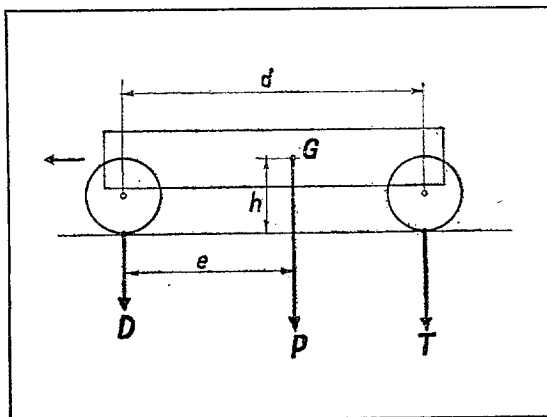
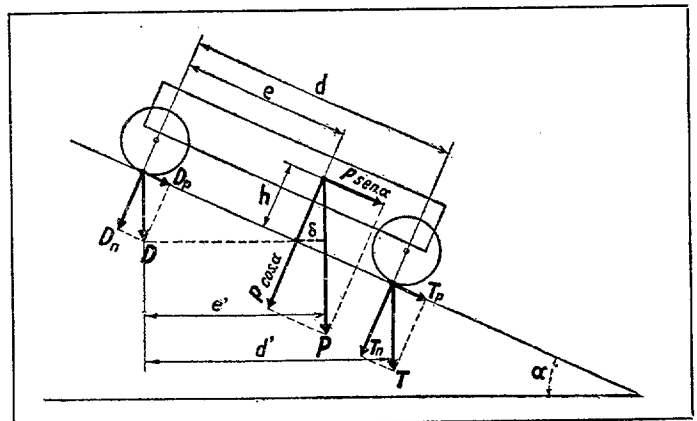


Figura 9.ª





# EXPERIENCIAS de un OFICIAL INSTRUCTOR de Reclutas

Teniente de Infantería

LEOPOLDO REINA SOLER

del Regimiento núm. 20

**E**STAS breves y modestas notas son producto de mis observaciones personales, recogidas durante dos períodos regulares y otro irregular (instrucción de voluntarios), en que me ha correspondido desempeñar la función de instructor de reclutas, y están vertidas en las cuartillas después de repetidos cambios de impresiones con otros compañeros también en funciones, sobre los pequeños problemas que a diario se plantean, dada la distinta psicología de los componentes del Pelotón de reclutas; su mayor o menor resistencia pasiva, pero natural, a la captación y aprendizaje del oficio militar; su naturaleza; sus profesiones en la vida civil; sus claras u oscuras mentalidades; la influencia todavía latente de los medios en que se desenvolvían; su distinta constitución física; la preparación cultural elemental que portan; los principios religiosos y políticos en que se ha desenvuelto su anterior infancia, etc.

Todo ello ha de ser tomado muy en cuenta por el Oficial instructor, porque, aun siendo el plan a desarrollar de tipo general y concreto, no puede tener la misma y exacta aplicación en todos sus hombres, sino que varía en métodos y fórmulas según las distintas variantes que anteriormente hemos expuesto de una manera somera. Aunque lo que expongo no se aparte de la previsión minuciosa del plan diario de instrucción elaborado por el Mando, la realización práctica del mismo creo que sólo debe llevarse a rajatabla con ciertas materias y ejercicios para la totalidad del Pelotón; retardando la exposición o adelantando la de otros, en los distintos grupos de sus educandos, según el criterio propio que ha de tener formado el Oficial con la ayuda del subinstructor y auxiliares, soldados prácticos y veteranos de cuya preparación nos ocuparemos en este mismo trabajo. Claro está que para esto sólo ha de pedírsele al Oficial instructor una sola cosa: que la libertad de aplicación y puesta en práctica de los guiones diarios sea compensada por una constante preocupación de tiempo, para que, llegado el fin del período, estén unificados los conocimientos de los distintos grupos, aunque, como cosa humana y natural en toda colectividad que aprende, se encuentre con que podría establecer un orden numérico con arreglo a la disposición, variedad de conocimientos militares, espíritu, buena voluntad, facilidad de captación y disciplina de sus hombres, sin olvidar que nadie mejor

que él, y con esos datos, más la experiencia de haber convivido un cierto tiempo, para informar sobre las cualidades de sus educandos para incorporarse a las unidades especiales del Cuerpo (armas automáticas, compañía mixta, secciones de transmisiones, destrucciones, información) o a los destinos burocráticos o manuales que a toda pequeña o gran unidad le son necesarios. Dicho todo esto como preámbulo, y antes de oscurecer la exposición de lo que intentamos tratar con un conglomerado de ideas que por su mezcla nos conduciría a la confusión, trataremos por un medio analítico de desenvolverlas.

## EL PLAN ANUAL DE INSTRUCCION

Terminada victoriosamente nuestra guerra de Liberación, y liberado el ramo de guerra de nuestro Gobierno de las preocupaciones cotidianas de la campaña, más las no menos importantes y posteriores de la desmovilización, llegó el momento de comenzar la tarea ardua y generosa al mismo tiempo de crear un Ejército con arreglo al rango de la nueva España que nacía. Idea feliz del Caudillo, y muy a tono con los nuevos tiempos y dictados de la estrategia, fué la desintegración del ramo de guerra en la orgánica distribución de tres Ministerios (Tierra, Mar y Aire) y un Estado Mayor superior y armonizante, teniendo en cuenta que los dos primeros eran de tradicional contextura en la organización estatal española, y el último lo requería la experiencia lograda en la campaña y la preponderancia del Arma aérea en todos los órdenes de la vida guerrera.

El Ministerio del Ejército, con cuyo patronímico se bautizó al que correspondía la organización de la potencia dominante y conquistadora de la tierra firme, tuvo en su inicio ventajas y desventajas a simple vista patentes.

De una parte, el Ejército, constituido y remozado durante la Cruzada, aportaba a las tareas de la paz unos cuadros de mando con patente de veteranía, entusiasmo por la profesión e inquieta juventud, a los que sólo faltaba alguna pulimentación técnica, que ya, como continua necesidad, se viene desarrollando con los resultados que constantemente pueden ver y

apreciar no sólo los que viven dentro de la castrense familia. De otra parte, quedaba a los mandos superiores el legado pobre y destrozado de un Ejército desarticulado en sus cimientos, muros y aleros, por la época republicana. Locales, acantonamientos, servicios, centros docentes y de instrucción, materiales, planes cíclicos de organización y vida, atemporización a circunstancias exteriores, todo había sido olvidado, suprimido, sepultado en ruinas, relajado a la prostración, por la frase pomposa y sin sentido de que la Patria renunciaba a la guerra, sin ojear, en busca de experiencia, cualquier Historia de la Humanidad o recordar aquel pensamiento de Spengler, cuya realidad siempre y ahora se repite, de que, "a la postre, siempre ha sido un Pelotón de soldados quien salvó la Civilización".

Este era el panorama inicial y la perspectiva que se planteaba a nuestro Ministerio. Su labor no nos incumbe a nosotros el enjuiciarla, pero sí el tacto de su prosecución. Después de varios años, y para enfrentarnos ya directamente con nuestro tema, se promulga la nueva ley de Reclutamiento y Personal, refundición y ampliación de la que se empleaba, y, como consecuencia, a primeros del año 1944, la publicación en el *Boletín Oficial* del Plan general de Instrucción (aprobado por Orden de 20 de febrero de 1944), base para la educación de los soldados en ciernes, así como para el completo adiestramiento de los veteranos de quintas en fila.

## I.—EL PERIODO PREPARATORIO

Magníficamente pensado y previsto, se ha tomado la norma de establecer un período de tiempo, casi tan amplio como el de la instrucción, para la elección y preparación de los cuadros que han de instruir a los reclutas. En primer lugar, por el Jefe de Cuerpo se elige el Jefe correspondiente que ha de asumir el mando directo de los cuadros. Esta es, a nuestro parecer, la primera medida en donde se ha de buscar con más acierto; pues en vez de recaer el nombramiento por antigüedades, por servicios prestados o a prestar, se ha de buscar dentro del Regimiento y sin herir ninguna susceptibilidad ni desprecio de méritos o condiciones de mando a aquel Jefe que de por sí, aparte de sus propias y usuales dotes de espíritu y mando, tenga más determinada vocación o condiciones para una función en muy alto grado pedagógica, como es la que se le va a confiar.

Una vez elegido este mando, base de la labor a realizar, debiera ser él, y nadie más, quien recibiese de los Comandantes de Batallón, por elección directa, la lista de subalternos para la función de instructores, teniendo autonomía para cambiar a los seleccionados que no considerase con suficientes aptitudes.

Estos, a su vez, y con conocimiento más cercano de los veteranos y posibles subinstructores de las Compañías, debido a la convivencia y roce directo durante la instrucción y servicios económicos, guardias, etc., escogerían sus auxiliares correspondientes en completa libertad y con aprobación de sus Capitanes y Comandantes de Compañía, elevando la propuesta al Jefe de Instrucción, propuesta que, como bien marcan las normas dictadas en el Plan general y órdenes

complementarias, tendría tan sólo carácter provisional y podría cambiarse en su totalidad, o en parte, dentro de la mitad temporal del período dedicado a la preparación de dichos cuadros.

Así, pues, una vez terminada esta elección, se ha de comenzar, sin más dilaciones, la preparación de los cuadros, debiendo llevarse a un extremado límite las posibilidades de rebaje de todo servicio económico y de armas para sus componentes, pues ello redundaría en una absoluta entrega de tiempo y actividad a esta labor preparatoria.

El contacto de Jefe de instrucción e instructores debe ser diario y eficaz, dedicándose al estudio y comentario colectivo de las instrucciones y normas E, particularmente la 5 y 4, y el de las complementarias que señale la Jefatura de Infantería divisionaria. En reuniones, clases o conferencias—la experiencia me lo ha demostrado—aparecen y se resuelven dudas de interpretación, se acuerda la puesta en práctica de medios fáciles de enseñanza y, por encima de todo, el Jefe de instrucción puede tener la seguridad de que con ello unifica criterios de aplicación de reglamentos o normas dentro de todos los cuadros de su Regimiento.

Vista esta parte primordial, hablemos de lo que el instructor ha de tener más en cuenta, en lo que se refiere a sus auxiliares durante este período preparatorio.

a) **Voz de mando.**—En lo referente a voces de mando, ha de procurar estimular y conseguir las siguientes condiciones:

1.º Buena voz, que pueda ser perfectamente oída por un Pelotón y que sepa colocarse en el sitio más apropiado con arreglo al terreno y condiciones atmosféricas (ejemplos: situarse en nivel superior a su tropa siempre que le sea posible y no al contrario; dar espaldas al viento para que éste la conduzca y no al contrario; colocarse frente a recintos o accidentes del terreno abovedados y no mandar de dentro hacia afuera, etc.).

2.º Pronunciación lo más perfecta posible.

3.º Separación adecuada entre voz preventiva y ejecutiva, para dar lugar a que dirijan sus movimientos las mentes de los que son mandados (en lo contrario de esto, o sea en su defecto, caen muchos mandos menores, precisamente cuando creen hacer ostentación de rapidez de concepción de los movimientos que mandan).

4.º Durante el tiempo que se emplee en el mando de viva voz, la posición del que mande ha de ser la de "firmes", y por lo tanto correcta, así como también correcta en el vestuario. Hay que corregir incansablemente esto a las clases y soldados auxiliares, puesto que no teniendo el hábito de mando vocal o practicándolo en contadas y determinadas ocasiones, incurren reiteradamente en este defecto, adoptando posturas poco rígidas de piernas, los brazos en jarras, guiños o movimientos extraños, tomando en la mano la prenda de cabeza o colocándose ésta en forma no reglamentaria (generalmente, tirada hacia atrás).

5.º Exactitud en el tiempo preciso de pronunciar la voz ejecutiva, conociendo por entrenamiento asiduo el momento oportuno de producirla, según la distan-

cia a que se encuentren sus subordinados; especialmente en los giros y sobre la marcha.

6.º Ausencia absoluta de exclamaciones, imprecaciones rudas y apóstrofes o comparaciones burdas sobre el resultado de lo que se manda.

7.º Sujeción estricta a la voces reglamentarias de las instrucciones E, 4 y 5 principalmente, y nada de desfiguración de algunas, puesto que, cortando o recargando la pronunciación de cualquiera de ellas, la fuerza así acostumbrada se resistirá en gran manera a otro mando que no tenga la misma costumbre.

Conveniente es también inculcar en la mente del subinstructor y auxiliares que, para enseñar los movimientos con y sin armas a los reclutas, todo no depende de la buena voz de mando en todas las condiciones reseñadas, sino que, paralelo a esto, ha de ir una continua corrección; agilidad que también se ha de conseguir, o sea: que al mismo tiempo que se mande, la vista esté avizorada para localizar los defectos que se manifiestan. De esta manera, el recluta percibirá que no solamente se le ordena, sino que se está pendiente de lo que hace, lo cual estimará su buena voluntad para corregirse.

b) **Preparación técnica.**—En la preparación técnica de auxiliares se ha de conseguir un perfecto conocimiento de las distintas partes del armamento, así como su manipulación (armarlo, desarmarlo y uso); que sean

buenos tiradores, para lo cual pueden consultarse sus libretas de tiro y seleccionar a los más calificados, para que sean ellos, y no otros, quienes dirijan en el momento oportuno los ejercicios preliminares y reales de tiro de los educandos y soldados, siempre, como es natural, con la consabida vigilancia del Oficial. Sobre todo, en esto se insistirá en que conozcan a la perfección los aparatos de puntería, las maneras de clasificar en el tiro, las exactas posturas del tirador, la apreciación de distancias y elección de blancos, la manera clara de explicar y hacer comprender cómo se construye la línea de mira, etc.

c) **El Servicio en campaña, guarnición y educación militar.**—El servicio de campaña y guarnición y la educación militar es oportuno sea conocido de una manera especial, pero no minuciosa, por los auxiliares, ya que, en su convivencia con los reclutas, ampliarán las explicaciones del Oficial, poniendo ejemplos prácticos, aclarando conceptos y, lo que es muy importante, empleando para ello un léxico natural y apropiado entre hombres de parecidas clases sociales, al que muchas veces, y aun siendo su deseo, no podrá llegar el Oficial.

d) **La moral militar.**—La moral militar, con sus conceptos a propósito para caer en equivocaciones y confusiones, es labor que el Oficial se reservará para desarrollarla íntegramente por su palabra y explicación, previniéndose, para no recaer en definiciones



abstractas, que deben adornarse de ejemplos clásicos referentes a sucesidos militares que sirvan de moraleja o enseñanza.

Conveniente es también preparar un cierto número de canciones patrióticas que se adapten al ritmo del paso; un número reducido de auxiliares, por lo menos, deben llevarlas conocidas y practicadas al período de instrucción. Para ello son recomendables la mayoría de las que interpreta el Frente de Juventudes, que las tiene recopiladas en publicaciones especiales. Pueden rectificarse y adaptar ciertas estrofas o la letra de ciertos párrafos, de manera que su asunto se refiera al Ejército, manteniendo, en cambio, la música.

Esto tiene la ventaja de abreviar el tiempo disponible para unificar el ritmo del paso, que de esta forma se acompasa antes y mejor, y, por otra parte, distrae la imaginación, cansada por el intensivo horario; produce efectos sedantes en el cansancio físico, y crea en los hombres un espíritu de conjunto que les hace sentirse a gusto y gratamente dentro de la comunidad, estimulando las virtudes de compañerismo y el deseo de superación.

## II.—EL PERIODO DE INSTRUCCION

Hasta ahora hemos comentado la parte preparatoria del período de instrucción. Situándonos ya en un presente inmediato, el Oficial instructor, una vez que se haga cargo del alojamiento que han de tener sus reclutas, tratará por su medios, o los que le proporcione el Cuerpo o su Capitán, de llevar la higienización del mismo hasta su grado extremo, haciendo ya colocar el menaje y utensilio en la forma apropiada, de manera que a la llegada de las expediciones, los futuros soldados encuentren su medio de vida y sorprendidos de que está muy en contradicción con lo que su imaginación suponía (a la infancia rural española se le hacen tantas predicciones y presagios falsos sobre la vida que le espera en el Cuartel, que llegan, en su mayor parte, con temor). La ropa y los útiles personales deben estar preparados y ser inmediatamente repartidos. La higiene corporal debe comenzar su aplicación: ducha, peluquero y barbero.

Estas primeras horas o días deben ser aprovechados por los auxiliares, subinstructores e instructores.

Los primeros enseñan la forma de vestirse militarmente, los usos y costumbres cuarteros más corrientes (en los ranchos, en las revistas, en las listas, durante las horas de paseo, etc.), iniciando las peculiaridades primordiales de los saludos, presentaciones y otras generales de índole cívicomilitar; comenzarán a enseñar las canciones, patrióticas o de carácter íntimo; fomentarán la creación de pequeños coros, grupos de voces, sugiriendo, a los que posean instrumentos musicales y sepan tocarlos, que los traigan para poder dar pequeñas ediciones de solistas o agrupados; repetirán y harán repetir los nombres de los oficiales principales, sus graduaciones, etc.

El Oficial, durante este tiempo, hará visitas de inspección, interesándose por individuos determinados que llamen su atención, principalmente por su fisonomía; presenciará la filiación individual, haciendo preguntas para ir logrando que lo que era temor, se transforme en respeto y vaya adentrándose en la mente de

los individuos la idea de su superior jerarquía en todos los órdenes.

Así, hasta el momento en que de una manera definitiva comience el plan de instrucción para el que ya hemos dicho, no hay mejor fórmula que observar el guión del día, quedando de su colete la forma o procedimiento de su desarrollo.

Para no continuar mis experiencias por el camino de un diario, estudiaré cada una de las partes principales que comprende el guión, con las sugerencias que su práctica me aconsejó, a saber:

**Formación moral.**—Ya, al tratar de la formación e instrucción de los cuadros durante el período que antecede a la incorporación de la quinta, cité como oportuno que fuese precisamene el Oficial quien en todo momento y de una forma única tomase por su cuenta la explicación de estos temas, usando para ello la presencia de todo el Pelotón. En este aspecto más se gana en audiciones totales que repartiendo en grupos a los subordinados.

Como los temas marcados por el guión no son concretos, sino que pueden ganar la amplitud que se desee en el desarrollo y glosa de los conceptos, he aquí que lo más conveniente y recomendable es prepararlos con anticipación, por lo menos diaria, fijándose ya un pequeño índice o papeleta, para no entregarse de lleno, en el momento de la exposición, en brazos de divagaciones o condiciones dialécticas fuera de tono y preparación de los que escuchan. La dialéctica castrense, como todo lo militar, ha de ser austera y ausente de florilegios y metáforas, no propias del caso, buscándose, ante todo, calor en el alma ingenua de los bisoños por el procedimiento fabular, ameno y sencillo, con palabras del léxico popular, salpicando las explicaciones con breves historias o sucesidos que, al mismo tiempo que atraigan la atención, sirvan de moraleja y enseñanza. Con esta fórmula únicamente se logrará hacer comprender conceptos tales como: subordinación, deferencia, respeto, amor al Arma, idea de Patria, compañerismo, amor al Caudillo, disciplina, etcétera, sin tratar de amartillar en la memoria de los reclutas definiciones para ellos sin sentido.

**Formación táctica.**—La formación táctica o instrucción del infante para el combate comprende, con arreglo al guión de la primera fase, dos partes independientes e importantes: utilización del terreno e instrucción individual y colectiva con y sin armas.

En lo que se refiere a la primera y para su práctica, es necesaria la utilización de un campo de maniobra despejado y con algunos accidentes. El desarrollo del programa diario, para su mejor realización y unidad, debiera marcarse a todos y cada uno de los Pelotones con independencia propia, y en el propio terreno, por el Jefe de instrucción; después, y repartiendo a los reclutas en Escuadras o grupos entre los auxiliares, darle a cada uno de éstos tema y espacio, procurando subinstructor e instructor repartirse la vigilancia del buen cometido de los mismos, por el método de ampliar, a la vista de toda Escuadra, las explicaciones del auxiliar, en el caso concreto de un individuo que está efectuando un salto que simule pasar una barrera artillera o que atraviere un terreno minado, batido por armas automáticas, etc. Estos ejemplos quedarán grabados en la memoria del recluta de una manera in-

deble, sirviéndole de patrón en lo sucesivo cuando haya de realizar misiones similares.

**La instrucción con armas.**—He notado durante mis funciones en el cometido de instructor que la mayor parte de subinstructores y hasta buen número de Oficiales dan a esta clase de instrucción una importancia primordial y extraordinaria; desde luego, es la de más efecto visual y la que más halaga al mando que la prepara cuando llega a conseguir la uniformidad y acompañamiento necesario; no dudo que una tropa que practique bien sus movimientos de armas patentiza un trabajo que ha llegado a remunerarse moralmente, dando fe al mismo tiempo de disciplina, que luego bien puede aprovecharse para otras misiones; pero ¿no es esto un espejo engañoso que cubre las faltas de otros conocimientos en la tropa? ¿No se crea el soldado por y para la guerra fundamentalmente? Pues si es así, no olvide nunca el instructor que las elementalísimas condiciones de su fuerza deben estar aplicadas por y, sobre todo, a la otra parte de la instrucción táctica.

Esta clase de instrucción debe ser desarrollada en la mayor parte de un horario, dividiendo el Pelotón de reclutas en grupos que se repartirán para la enseñanza según sus condiciones a los distintos auxiliares, teniendo en cuenta el Oficial la valía de cada uno de éstos al distribuirlos.

Los auxiliares harán personalmente los movimientos que hayan de enseñar, todas las veces que sean necesarias, ante sus educandos; después intentarán ya la consecución, mediante la voz de mandó, y si los movimientos son complicados, será necesario emplear su división en tiempos reglamentarios, espaciando mucho para corregir a la cuasi totalidad; más tarde, y conforme vayan aprendiendo la forma de realizarlos, se irá acortando el intervalo de tiempo paulatinamente hasta llegar a la simultaneidad. Como intermedio se puede intentar el procedimiento de que en algunas sesiones los reclutas canten a viva voz los tiempos que dividen el movimiento.

Al final del horario de cada sesión, el Oficial o el subinstructor mandarán en conjunto, siendo recomendables los mismos procedimientos de mando y el abrir filas para dominar los efectos; cada fila puede ser corregida por uno o dos auxiliares.

He visto usar a compañeros míos, en vez del procedimiento de abrir filas, otro no reglamentario, consistente en formar un rectángulo en una de cuyas caras, libre de individuos, se coloca el que manda; con esto tal vez se consigue dominar mejor el conjunto, pero no creo que con gran diferencia.

Tradicional en las historietas y chacotas cuarteleras es el llamado "pelotón de los torpes". Indudablemente, en todo conjunto que aprende ha de haber, por necesidad, un grupo más atrasado, y en el caso de la enseñanza del llamado "orden cerrado", más torpe por naturaleza. Soy de opinión que a esta clase de individuos no debe denigrarseles ni rebajarseles ante sus compañeros; esto crea en ellos un complejo de inferioridad que retrasa aún más su enseñanza. El Oficial y sus auxiliares deben poner buen cuidado en reconocerlos pronto, teniéndolos en cuenta no para apartarlos de los demás, adjetivándoles de tontos o inútiles, sino que ha de convencerseles de que ponen menos atención y voluntad que los otros para aprender, y de ahí su inhabilidad.

A modo de mortificante de la supuesta mala voluntad y empeño, lo conveniente es entregárselos fuera del horario al auxiliar más perito y que trabaje con ellos el tiempo posible fuera de vistas. Puedo decir que, aplicando este procedimiento, los consabidos "torpes" me han durado muy escasos días.

Durante las sesiones de esta instrucción, como el trabajo es monótono y pesado para maestros y aprendices, y más siendo en plena primavera, cuando la temperatura en ciertas regiones españolas se eleva, yo tuve por costumbre llevar un turno entre los grupos de mi pelotón, y, sentándolo en rueda bajo sombra o en sitios apacibles, descansaba algunos minutos, aprovechados en la explicación de temas morales o patrióticos, cuando no en una teórica del terreno. Al mismo tiempo llevábame al campo de instrucción los aparatos de efectuar punterías, y por orden de lista y hombre por hombre salían de la formación para hacer sus prácticas.

Dábame esto la ventaja de que las punterías de ejercicios preliminares se hiciesen con sol de cara o a un costado, acostumbtrándolos a protegerse por intuición o a efectuarlos a pesar de ese elemento.

**Las marchas.**—Incluir las marchas en el período de instrucción preparatoria del infante, indudablemente es acertado y lógico. Aunque en los contingentes que se incorporan a la Infantería predominan los individuos procedentes de la clase labradora y campesina, acostumbrados, por lo común, a caminar, podría argumentarse que con la práctica de las marchas no se consigue nada nuevo, pues la mayor parte están entrenados en estos quehaceres; sin embargo, hay un tanto por ciento que procede de otros núcleos de población, no precisamente campesinos, a los que viene muy bien realizar estos ejercicios. A parte de ello, una cosa es el caminar de manera individual, y otra el entrenamiento colectivo de una manera progresiva, que complementa el uniforme y metodizado desarrollo de los músculos ya puestos en acción por ejercicios de educación física.

La marcha—está comprobado—anima el espíritu del soldado, que ve en ella un alejamiento temporal de las faenas rutinarias del cuartel, y por ello hay que fomentarlas, en "columna de viaje", aprovechándolas para que la tropa desahogue durante ella su espíritu de camaradería y compañerismo, usando de canciones que, al mismo tiempo que hacen olvidar el cansancio, determinan en los observadores una impresión de sana fuerza y virilidad, que también hay que hacer apreciar en el pueblo español, tan dado a lamentar la vida de los soldados durante el servicio militar.

Objetivo necesario durante las marchas es, al mismo tiempo, desarrollar de una manera práctica entre los reclutas el conocimiento de los servicios de exploración, observación, enlace y seguridad; y es misión fundamental del Oficial en estas prácticas dar constantemente muestras de una seguridad plena y conocimiento exacto del itinerario a recorrer, para adentrar en el espíritu de su tropa la sensación de seguridad y confianza en quien los conduce.

A mi entender, y así creo que se previene en el guión, las marchas, en cuanto a equipo, deberían ser primeramente con ausencia del mismo; más tarde, con armamento, para terminar en las últimas con equipo completo y armamento, dotación, vestuario indispensable



y víveres (rancho en frío), o, en su defecto, su equivalente en peso.

Los itinerarios serían, los primeros, por caminos y carreteras, mezclando paulatinamente el recorrido por terrenos más abruptos y hasta desviándose de sendas conocidas. Estos itinerarios debe procurarse que no se repitan durante todo el período, buscando también por esta fórmula un recreo visual que redunde en paliativo del agotamiento.

Sería conveniente que por lo menos dos de las marchas que previene el programa fuesen nocturnas. El paso de pueblos podría aprovecharse para practicar misiones de reconocimiento, y en caso contrario, adoptando la formación de la columna de tres, con el paso ordinario y arma colgada, amoldar alguna de las canciones aprendidas, dando con ello ante los indígenas la sensación de marcialidad y viril formación que ya he comentado.

También se pueden aprovechar los altos de las marchas para montar y desmontar rápidamente el servicio de Gran Guardia nocturno o diurno.

**La instrucción técnica.**—La instrucción técnica del infante, en su período preparatorio, consta de dos partes: una teórica, de conocimiento y manipulación de su armamento, y otra práctica, de uso del mismo en ejercicios de tiro real.

Tanto el mosquetón como el fusil y granada de mano han de ser conocidos en todas y cada una de sus partes mecanismos con agilidad y exactitud; he podido observar que muchos instructores pretenden, desde el primer momento, enseñar los distintos nombres de las piezas, irritándose y creyéndose ante inútiles educandos cuando sus reiteradas explicaciones, ordenadas y metódicas, llenas de clasificaciones, partes y nombres de piezas, no producían los resultados que presuponian. A mi entender, en cuanto a la explicación de armamento, se ha de dar primordial importancia al funcionamiento y conocimiento general del mismo, a su manipulación y limpieza hasta que el nuevo y futuro soldado se encariñe con su arma, logrando armarla y desarmarla con seguridad. Más tarde, cuando todo esto sea un hecho, él mismo, por propia curiosidad, irá aprendiendo y fijando en su memoria los nombres de cada una de las piezas.

En la granada de mano, por ser más peligroso su manejo, hay que comenzar por enseñar dónde está el peligro y dónde no, pasando después a la enseñanza de su lanzamiento desde cada una de las posiciones, intercalando en todo ello, hasta lograr su aprehensión, las partes, piezas y nombre de la carga, etc.

Para la limpieza del armamento es oportuno, más que mucho repetir, instalar dentro del local, y en uno de sus muros, una hoja escrita que, con sucintas palabras, dé las normas convenientes.

La enseñanza es aconsejable disponerla del siguiente modo:

*Primera parte.*—Una explicación del Oficial.

*Segunda parte.*—Glosa reiterada de la explicación del Oficial por los auxiliares, que para ello tendrán grupos de reclutas asignados.

Imprevistamente, en los momentos de una marcha, en el descanso, en su interlocución con algún recluta, en los instantes preliminares de la instrucción, el Oficial debe preguntar a los individuos que estime el ú-

mero del armamento que tienen a su cargo, alguna de sus partes o cierta práctica de las distintas enseñanzas, logrando de esta forma mantener en ellos la responsabilidad de su conocimiento.

**Tiro real.**—Los ejercicios de tiro real son, a mi parecer—y claro, no solo al mío precisamente— los más importantes del período de instrucción de los reclutas; en ellos es donde ha de poner el Oficial su mayor atención, y yo, por mi parte, teniendo conciencia de lo que influye en los que han de ser más tarde soldados veteranos, prestos para el desempeño de todos los cometidos y servicios, siempre he tratado de llevar hasta el más pequeño detalle todos sus preparativos y la realización de los mismos, sin acelerar nada ni apresurar a mis hombres, puesto que siempre recordaba la máxima de Goethe: "sin prisas, pero sin descanso".

Al tiro se debe ir después de una minuciosa preparación: preparación en los ejercicios preliminares, preparación y conocimiento en las posiciones del tirador, en las interrupciones del tiro, en la manipulación de las armas, en la educación del sistema nervioso, etc.; con todo ello ahorraremos tiempo y munición, ganando lo indecible en la clasificación de tiradores.

Indudablemente, influye mucho la utilización de un buen campo de tiro, si no con todos los útiles y aparatos necesarios, como marcador, clasificador de disco y galerías individuales, sí que sea despejado; es oportuno que haya una debida separación de los tiradores, para no impresionarse mutuamente, ni que confundan sus blancos respectivos. Aquí, la labor del cuadro instructor ha de ser de una atención extraordinaria, repartiéndose entre todos la vigilancia de los tiradores en juego, corrigiéndoles, aconsejándoles y animándoles; pues, como hemos visto todos, a muchos individuos más les hace falta lo último que otra cosa (a mí se me han dado casos de temblores, excitaciones, balbuceos nerviosos, muy comunes en los primeros ejercicios).

Cada recluta debe por sí mismo observar sus impactos y recibir a la vista de ellos una ligera explicación de la conducta a seguir en los próximos disparos, si es que no terminó su ejercicio.

Si el campo en donde se practican los ejercicios está acondicionado con espaldón y foso, se irá alternando la permanencia de los tiradores en el último durante el fuego. Esta práctica me la aconsejó el creer que de esta manera abreviaba mi tiempo y acostumbraba el oído de mis hombres a los proyectiles en su trayectoria de llegada; en una palabra, los fogueaba.

**El servicio de campaña.**—Siendo, como son, muy variados los temas que encuadra este apartado del guión, hay que tratar de dividirlos de una manera general, que podrá ser la siguiente:

a) Temas de sentido moral aptos para su explicación verbal y desarrollo por medio de ejemplos simples, a modo de relatos interesantes, de sucedidos en distintas campañas de nuestro Ejército a través de la Historia; en todos ellos ha de buscarse la fórmula de encontrar al fin una moraleja para el buen hacer. De esta manera podrá llevarse hasta el intelecto del futuro soldado la relación de lo que, por ejemplo, el guión trata como "deberes del soldado en el combate o en campaña".

b) Temas prácticos, aprovechando, como ya he indicado en otro apartado, los descansos de la instruc-

ción práctica de movimientos con o sin armas, empleando como medio los distintos panoramas que se abarquen o también los momentos de las marchas, para después de anteriores explicaciones teóricas poner en realidad los servicios de exploración, observación y agentes de transmisión (de una manera simple) y enlace. En estas horas y de esta manera es como se podrá explicar claramente y por ejemplo: las formas de orientarse el observador y explorador, según los fenómenos atmosféricos o su relación con caracteres del reino vegetal o animal; también es la única manera de enseñar la nomenclatura de los accidentes del terreno con su lenguaje táctico, diferente muchas ve-

ces de los modismos populares, que, de no corregirse en los subordinados, podrían en tiempo y día más o menos lejano dar lugar a confusiones.

**Educación militar.**—Para tratar los temas de este apartado sólo cabe la dialéctica calurosa y bien expresada y meditada del Oficial.

Aquí, y en este aspecto, el maestro sólo puede predicar con una palabra elevada de tono que haga reparar en sus subordinados el aprecio de las nobles virtudes militares con el cumplimiento exacto y estricto de obligaciones y deberes, dando todo su valor a las funciones del centinela, de la guardia, de los trata-



mientos, de la representación jerárquica de las divisas y poniéndose como ejemplo teórico y práctico a él mismo en sus relaciones con superiores e inferiores, en la prestación de los servicios, etc.

Aparte de esto, todo lo que por los medios manifestados explique el Oficial, téngase la seguridad que será comentado y avizorado por la tropa, e indudablemente a su conducta personal se acomodará la de sus subordinados.

Entre los temas de educación militar hay, sin embargo, algunos cuya índole es de una paciente enseñanza, que puede delegarse tras la parte inicial; por ejemplo, la distinción de divisas, el perfeccionamiento de saludos, la adjudicación de tratamientos, etcétera.

**Formación física.**—Está de sobra demostrada la necesidad de que los individuos componentes de un Ejército moderno tengan desarrolladas unas aptitudes físicas que, en el caso concreto de España, no aportaban a su llegada a filas sino en contada minoría. No hace falta, porque además, en la actualidad, el Estado se preocupa mucho más de la formación de la juventud, hacer aquí paréntesis para glosar la importancia de esta instrucción dentro del programa y diario trabajo de un Ejército en paz.

La formación física, no es preciso tampoco recordarlo con minuciosa energía, vitalidad, optimismo, convencimiento de la propia fuerza, y crea soldados útiles para la vida dura y llena de pruebas de todo orden de la guerra moderna.

En el Plan general de Instrucción para reclutas, la importancia de la educación física es extraordinaria, y su práctica, metodizada con arreglo a tablas y dirigida por el Oficial, redundará provechosamente actuando sobre los músculos anquilosados y habituados a determinados ejercicios de los trabajos manuales de la vida civil, dándoles flexibilidad y ligereza para captar pronto el mecanismo automático de los movimientos de armas, de los pasos militares o de las marchas y ejercicios de orden táctico en el terreno de maniobras.

El Oficial se verá a sí mismo compensado al encontrarse cómo sus soldados aprenden mejor y más pronto todo y más de lo que he reseñado en el párrafo anterior.

Sólo una condición se ha de exigir en esta práctica: metodización, pues todo lo que sea exceso determinará consecuencias contrarias.

Con buena práctica de la gimnasia educativa durante este período se conseguirán buenos hombres, que más tarde, aplicando sus condiciones a los juegos deportivos, al atletismo o a la gimnasia de aplicación, conseguirán marcas y clasificaciones que dejen en buen lugar a su Regimiento, diciendo mucho de su preparación y entusiasmo e instrucción recibida.

Estas son, pues, las experiencias que mi modesta labor ha podido reunir durante la primera fase del período de instrucción de reclutas. Con ello no creo descubrir nada nuevo, sino aportar humildes opiniones, para que, difundidas por nuestra Revista profesional, pueda sugerir otras nuevas, o su contraste, por algún otro compañero.

---

---

ACABA DE PUBLICARSE

# EL TERRENO Y SU PREPARACION

COMANDANTE GOROZARRI

DECLARADA DE UTILIDAD

PRECIO: 20 PESETAS

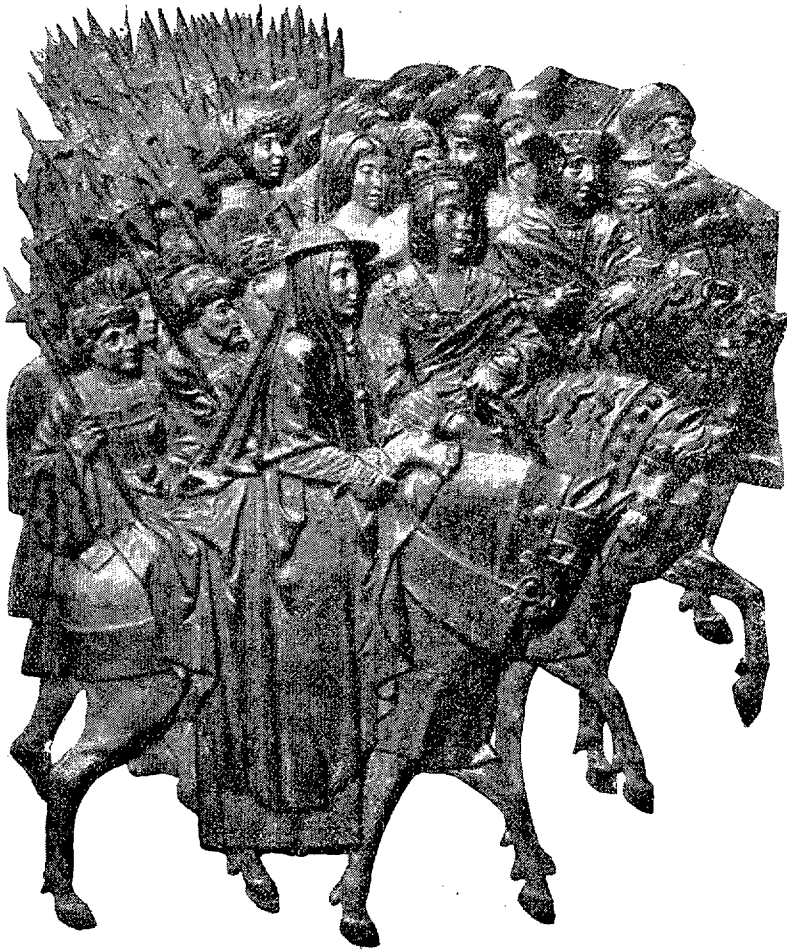
Pedidos a EDICIONES "EJERCITO"

ALCALÁ, 18

Teléfono 25254

MADRID

Apartado de Correos 317



*Bajorrelieve del retablo de la Capilla Real de Granada.*

# La guerra de Granada vista por un médico militar de ahora

Capitán Médico MANUEL VILLALONGA GUERRA, del Regimiento de Zapadores del 1.<sup>er</sup> C. E.

**E**L Imperio musulmán, a pesar del poderío que tuvo en algunos momentos, tendía a caer a causa de las disensiones internas, promovidas la mayoría de las veces por pequeñas ambiciones. El entusiasmo que produce la llegada de los almorávides se apaga tan pronto como éstos se erigen en dominadores de los que fueron a ayudar, cayendo en los mismos defectos, por lo que pronto les elimina la fanática secta de los almohades, cuyo poderío iba a sufrir gran merma en la batalla de las Navas de Tolosa.

Los monarcas cristianos, alentados por los sentimientos de religión e independencia, se aprovechan de las luchas intestinas musulmanas, arrebatándoles tierras y mermándoles su poder, a medida que su propio reino se engrandecía y fortalecía, bien por la unión de varios reinos en uno solo, bien por alianzas con los inmediatos; y de esta forma unas veces es el Cid el que "ensancha Castilla al paso de su caballo"; otra es San Fernando el que, al ceñir en 1229 las coronas de León y Castilla, da tan soberbio empuje a la morisma, que logra llevar los límites de su reino hasta Gibraltar. Unos años después, el monarca ara-

gonés Jaime I de Aragón, llega en sus conquistas a la frontera de Murcia. Según la crónica general, avanzado el siglo XIII, Alfonso el Batallador, aprovechándose de las contiendas entre almorávides y almohades, hubiera llegado quizás a la eliminación completa del poderío musulmán, "si la fatiga de las marchas, la mala calidad de los víveres, lo frío y lluvioso de la estación no hubieran producido tantas y tan graves enfermedades en el Ejército cristiano que le impidieron combatir".

Precisamente este suceso de la Reconquista nos ha movido a estudiar las condiciones sanitarias en que se desarrolla la campaña final que logró vencer definitivamente el poderío árabe en España. No es solamente ese desastre sanitario el que registra la Historia con resultados definitivos y de gran trascendencia nacional e incluso universal; en otro momento de la Reconquista sucedió una cosa parecida a Alfonso XI ante los muros de Gibraltar, en el siglo XIV, cuando estando a punto de rendirse la plaza estalla una epidemia de peste en el Ejército cristiano, a consecuencia de la cual enferma y muere el Rey, por cuyo motivo se levanta el sitio y la plaza se pierde.

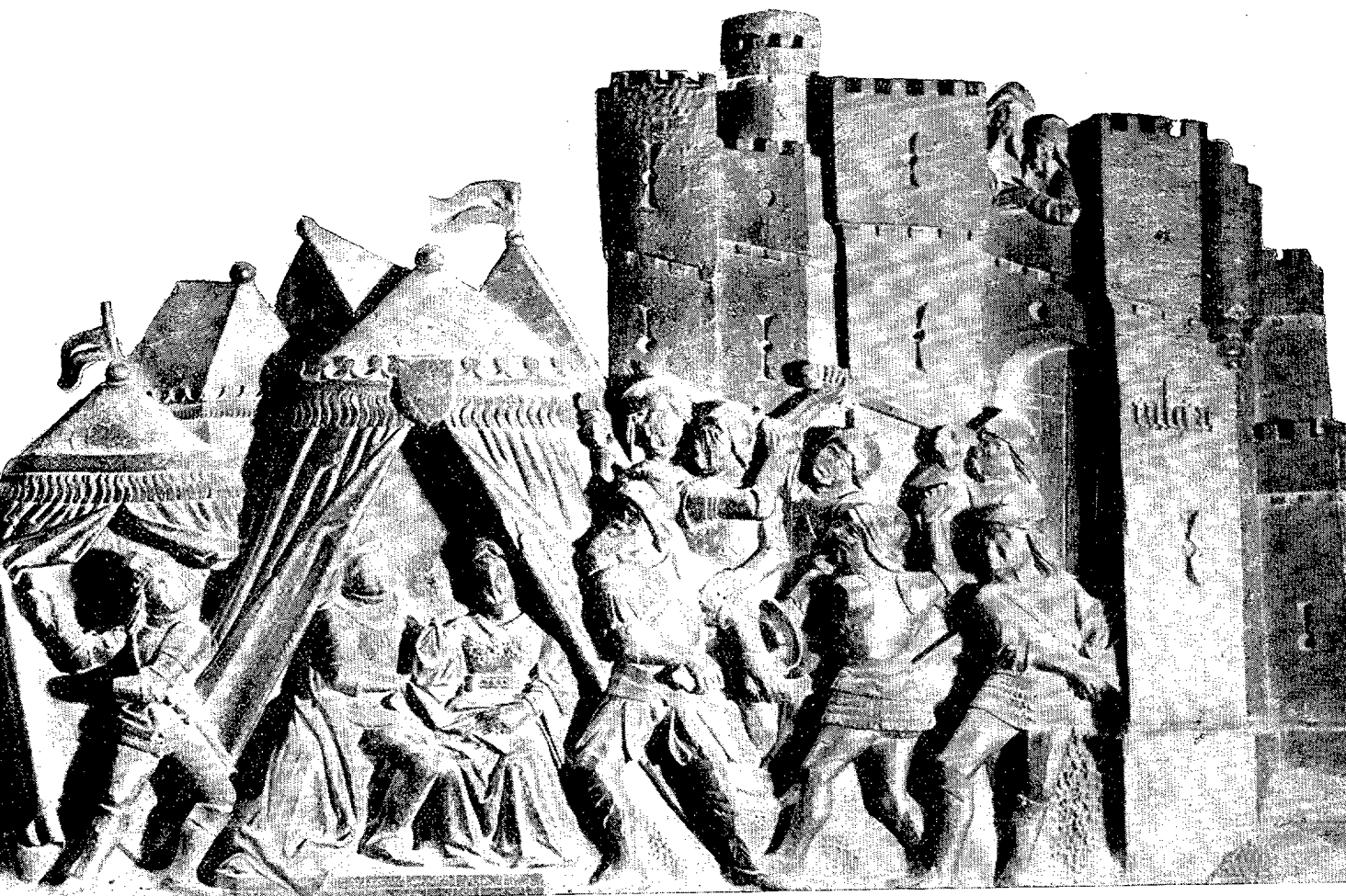
Durante los diez años que duró la guerra de Granada hubo muchas deficiencias sanitarias, indudablemente; y no por desidia o negligencia, ya que el carácter de Isabel no admite dudas en este sentido, sino por la ignorancia de los principios que rigen la sanidad, y esto en tiempo en que la medicina española iba a la cabeza de Europa, ya que había dado, en los siglos XIII y XIV, un Raimundo de Lulio y un Arnaldo de Villanova que escribió sobre Higiene, y de una manera especial sobre Higiene Militar. No debe extrañarnos esta superioridad, ya que estaban en contacto con las escuelas árabes, que en muchos momentos fueron las primeras, y, por intermedio de éstas, con Oriente. No es, por tanto, nuestra intención poner de manifiesto estos errores para anatematizar a los médicos de entonces, juzgándoles según los conocimientos que hoy existen en materia de Higiene, ya que nosotros, con los conocimientos y medios de aquellos años, hubiéramos actuado, en el mejor de los casos, en unos momentos acertados y en otros equivocados, es decir, exactamente igual que ellos obraron. Nuestra intención no es otra que exponer un aspecto de uno de los momentos más gloriosos de la Historia y aprender de ella, que por algo se la llama maestra de la vida, que puede sucedernos algo parecido: que un Ejército bien preparado y bien pertrechado no puede cumplir sus objetivos, o lo hace a costa

de grandes sacrificios evitables, porque las deficiencias higiénicas en que puede vivir le ocasiona más bajas que las armas del enemigo.

No se nos oculta la dificultad de tratar esta cuestión, como cualquier otra de la época. Esta es el momento de transición a un concepto completamente diferente de la vida del que se tuvo en los tiempos medievales. Al concepto acentuadamente espiritual del hombre que se tuvo en la Edad Media le sustituye el material que, al degenerar, da lugar a esa página borrascosa del Renacimiento en que todo ideal gira alrededor de los bienes materiales, sin parar en los medios de obtenerlos. El descubrimiento de la imprenta, al facilitar la lectura de los autores clásicos, acentúa el sentido de "renacer" que habían iniciado los hallazgos de las excavaciones, causa de cambio de orientación de las artes plásticas. La cuestión del cisma, recientemente solucionada, influyó sobre las conciencias.

El Ejército y la Táctica militar cambian también merced a la aparición de una nueva arma, la artillería, y a consecuencia del uso de la pólvora en gran escala como medio de combate. Los grandes descubrimientos que se inician a fines del siglo XV dan a conocer nuevas tierras y nuevos seres. En fin, la Medicina cambia a consecuencia de las grandes epidemias que por estos siglos azotan a la Humanidad, haciendo que al conocimiento empírico

*Tallas de la guerra de Granada, en la sillería del coro de la Catedral de Toledo. (Fotos Valmitjana.)*





de enfermedad sustituya la observación del enfermo. Como se ve, la complejidad del problema es enorme, y no siendo el presente trabajo realizado por ningún erudito, dudamos de haber seleccionado e interpretado de la bibliografía consultada todos los datos de interés, y más porque, a pesar de la indudable competencia de los médicos de la época, éstos no consignan en sus escritos ninguna característica profesional de la guerra que nos ocupa, por lo que el estudio de la cuestión sanitaria tiene que hacerse indirectamente a través de los cronistas de la época, o de historiadores que se ocuparon de tal materia, y para éstos la cuestión sanitaria es uno de tantos aspectos que describen y no de los que más les interesa, ya que solamente los mencionan cuando las consecuencias que de ellos derivan son graves.

Iremos analizando en los siguientes capítulos todos aquellos factores que pudieron influir en la salud del soldado.

## GEOGRAFIA, CLIMA Y CARACTER DE LA GUERRA

El terreno es sumamente accidentado y montañoso, reflejándose en las crónicas las penalidades que tuvo que pasar la tropa para salvar las distancias; y así, citando Almirante al cronista, dice respecto a la campaña de 1487 sobre Vélez-Málaga que, a pesar de los 4.000 zapadores, "son tan ásperas las sierras que no pudo pasar la artillería, ni la gente del ejército podía andar más de una legua cada día... e todo, los tiros gruesos no los pudieron subir a la sierra de Antequera". Bernáldez, refiriéndose a esta misma acción, se expresa en parecidos términos: "que es cosa increíble a quien no ha visto los pasos por do tan gruesas lombardas é tan grande artillería pasaba"; y Pulgar escribe que, en la marcha hacia Cambil y Alhama, mandan los Reyes 6.000 zapadores para allanar montañas.

Intimamente relacionado con la geografía está el clima, que precisamente es de los más variados de la Península. La proximidad del Mediterráneo produce la uniformidad de temperatura de sus costas. La altitud de las sierras y sus ramificaciones, que se extienden en todas direcciones, modifican considerablemente, en puntos muy próximos, las condiciones climáticas, en que a veces por la altura, pueden tener carácter alpino. Las cuencas de algunos ríos, encauzando los vientos húmedos, dan lugar a que se viertan en lluvia beneficiosa las aguas del Océano. Además, por su latitud tiene la región en general algunas características del clima tropical, pues de no mediar circunstancias locales son frecuentes y copiosas las lluvias primaverales y otoñales.

También puede verse en las crónicas la lucha del soldado con el clima, como en la misma marcha contra Vélez, en que a la dureza del terreno se unieron las lluvias torrenciales de abril; o en el sitio de Baza el 89, en que las lluvias otoñales anegan los campos, embarazan los transportes, y mueren durante el invierno algunos soldados por congelación. Otras veces son los vientos calurosos del desierto los que secan fuentes, arroyos y las gargantas de los soldados y que, impidiendo arribar a los puertos las carabelas de suministro, unen a la sed el hambre.

En conclusión, para darse más perfecta cuenta de lo duros que fueron los diez años de la guerra de Granada, basta observar cualquier mapa orográfico, fijarse en las alturas y recordar que las distancias hubieron de recorrerse a pie por la mayor parte del Ejército, cargado con toda la impedimenta, en marchas verdaderamente agotadoras, tras las cuales, sin apenas descanso, combatían y vencían. Veamos cómo describe el cura de los Palacios la marcha que hacen las huestes del Marqués de Cádiz para la sorpresa de Alhama; el punto de partida es Marchena: "... e aquel día llegaron a Osuna, e otro día fueron

a la Fuente de la Piedra, que es a dos leguas y media de Antequera, e otro día a un lugar que se dice Arroyo del Cuervo, que es de aquella parte de Archidona. E allí estuvieron un día e acordaron lo que había que hacer". Más de 100 kilómetros en tres días, en marchas nocturnas y por terreno desigual. Claro que el Rey Católico no quedaba atrás cuando, enterado de la toma de Alhama en Medina del Campo, regresa a Andalucía en marchas de 75 y 80 kilómetros diarios.

El reino de Granada no sólo era lo que hoy conocemos como su provincia, sino que comprendía, además, las de Málaga y Almería, así como parte de las de Cádiz, Córdoba y Jaén; teniendo, dice Mariana, 14 ciudades y 97 villas, de cuya densidad de población puede darnos idea por el número de habitantes que da Cantú para Granada y Baza, que son 400.000 y 150.000 respectivamente. En la misma proporción estaba poblado el resto del reino como consecuencia de las conquistas cristianas y por la fertilidad del subsuelo.

Fernando considera Granada como una inmensa plaza fuerte con numerosos reductos destacados que convenía ir ganando "los granos de la granada, que uno a uno comería", por cuyo motivo el carácter de la guerra es de sitios, permaneciendo los soldados más tiempo al pie de las murallas que en otras acciones bélicas, entre las que menudearon las sorpresas, escaramuzas, talas y correrías por el campo enemigo, con algunos combates parciales. Penalidades que sobrevienen en los sitios cuando éstos se prolongan, si bien la artillería iba a simplificar el arte poliorcético, bastando muchas veces su presencia para lograr la rendición de la plaza. Batalla campal decisiva no hubo ninguna.

## EJERCITO, CAMPAMENTOS, ALIMENTACION

En los primeros momentos de la guerra, el Ejército puede decirse que no existía o poco menos, careciendo de organización y disciplina aceptables, lo que no era más que un reflejo del anárquico estado de España durante el reinado de los Trastámara, sobre todo en el período del último varón de esta dinastía que ciñó corona. No es de extrañar, por tanto, que al presentarse por primera vez ante Toro el rey Fernando, tuviera que retirarse desordenadamente, a pesar de tener dobles efectivos que el de Portugal, y no fué la carencia de artillería el principal motivo, sino la indisciplina de los soldados. Una cosa semejante le pasó al principio de la guerra de Granada, ante los muros de Loja, en 1482, en que los moros hacen considerable número de bajas a los cristianos, si bien el valor y serenidad del rey Fernando evitó un desastre. De esta acción dice Bernáldez que "deprendió lición..." En definitiva, dándose cuenta el Rey Católico del Ejército de que disponía y del objetivo que tenía que realizar, debió decidirse por adoptar una formal organización, que completaría más tarde. Quizás la disciplina y modo de combatir de los suizos le inspirasen la formación de los famosos Tercios que, al mando del Gran Capitán, iban a emular en Italia las hazañas de los almogávares.

Al principio de la guerra de Granada, una parte combatiente, que no puede llamarse Ejército, estaría constituida en las regiones fronterizas como en los primeros tiempos de la Reconquista, es decir, por todos los habitantes capaces de empuñar un arma, los cuales se movilizarían a la voz de alarma dada por el "atalayero" ante la invasión enemiga. De todas las maneras debía de haber en estas regiones también alguna organización militar similar a la de los godos, por el derecho o deber que tenían algunos señores, villas y consejos, de mantener cierto número de soldados a sus expensas, constituidos en mesnadas. Fuerzas organizadas quizás de esta manera fueron las que al mando del Marqués de Cádiz toman Villaluenga en 1481, y éstas o parecidas, al mando del citado

Marqués, Merlo y el Conde de Miranda, sorprenden y se apoderan de Alhama al año siguiente. Más tarde, a medida que se van ganando plazas, aparece un verdadero Ejército organizado y permanente encargado de vigilar y hostilizar al enemigo.

La formación de un verdadero Ejército permanente fué tentativa infructuosa de los Monarcas anteriores, que con los Reyes Católicos iba a tener una plena realidad y eficacia. Empiezan por organizar las Hermandades, con un resultado positivo del que carecían anteriormente; unen a la Corona las Ordenes de Caballería, y sujetan a los señores, que hasta entonces, siguiendo el espíritu oligárquico de la época, campaban por sus respetos. Además, el mayor contingente lo forman gentes llamadas a filas en servicio obligatorio mediante una verdadera selección, pues, según Población y Fernández, por una Pragmática dada en Valladolid, se forma el censo de todas las personas capaces de llevar las armas, desde los veinte a los cuarenta años de edad: de cada *doce útiles*, uno era para el servicio del Estado; los restantes, según las necesidades.

Esto no quita para que, en casos excepcionales, fuera llamada gente de más edad, como sucedió con motivo del sitio de Vélez, en que Fernando, temiendo ser atacado por los de esta plaza y 30.000 moros que, procedentes de Granada, al mando del Zagal caerían sobre su retaguardia, pide auxilio urgente a Isabel, la cual, según Walsh, estaba ocupada en cosas de medicinas y enfermeras; la Reina moviliza rápidamente los menores de setenta años para conjurar el peligro.

De todas formas, este Ejército, formado probablemente por indígenas, poco interesa desde el punto de vista sanitario, porque sus individuos estaban perfectamente aclimatados, y de haber alguna enfermedad endémica, a ellos era a los que menos podía afectar, ya que a un Estado permanente de infección responde la población con un estado de inmunidad.

A este Ejército fronterizo se suma durante el tiempo de la campaña—ya veremos después qué tiempo es éste—el formado por contingentes procedentes de otras regiones, incluso del Extranjero.

El contingente procedente del Extranjero tiene una gran importancia desde nuestro punto de vista, como tendremos ocasión de ver al hablar de las enfermedades infecciosas; ahora sólo diremos que, además de los suizos, a los que antes hemos aludido, vinieron también ingleses y franceses, y, según Walsh, irlandeses y polacos. Al sitio de Baza acuden unos soldados procedentes de Chipre, que tienen considerable importancia por la enfermedad de que fueron portadores, como más adelante veremos.

El número de soldados varía de unas campañas a otras, por regla general, aumentando en el transcurso de los años. Para las campañas anteriores al 85, puede fijarse un número no superior a los 30.000; en las del 86, da Pulgar (miles), 52; en la de Vélez, Bernáldez, 90; para la de Granada, dice Walsh, salieron en un principio 50, a los que se unieron, después del incendio del campamento, 80: total, 130. En estas cifras no se incluye la artillería, talaadores, zapadores y encargados de la Intendencia, que pueden calcularse en otro número igual al citado para cada campaña.

Los peligros de enfermar aumentan con la densidad de población, si no se toman las medidas sanitarias oportunas. Las consecuencias que se deducen de la afluencia de tal cantidad de gente al campamento no escapan a Pulgar, en la campaña de Vélez, "y como conuuiian gentes de tantas partes al real, avia en las huestes muchos enfermos". Precisamente por esto, los sitios que más se prolongan son los que hacen sufrir más a la tropa, como los de Málaga y Baza. A veces se notaría un alivio en los reales cuando se estableciesen varios sitios simultáneamente como en la campaña del 86, en que se pone sitio a Loja, Illora y Moclín.

La mayor parte del Ejército, una vez terminada la

campaña anual, que, salvo excepciones, venía a durar la primavera, verano y parte del otoño, se licencia marchando a sus tierras, con lo que se descongestionaban los campamentos y la gente descansaba y se reponía.

Los campamentos se establecían en la proximidad de la ciudad sitiada, como es natural, utilizando, cuando se podía, las alquerías, granjas, etc.; pero la inmensa mayoría del Ejército se alojaba en tiendas de campaña en las que, según Población y Fernández, se albergaban de ocho a diez soldados. En Baza, a consecuencia de la invernada, se construyen chozas y barracas con cubierta de teja o ramaje. Es de sobra conocida la construcción del campamento de Santa Fe, por lo que no hacemos más que mencionarla.

A pesar del minucioso relato que hace Bernáldez del campamento de Ronda, que difiere muy poco del que describe Bellido Montesinos en el Ejército godo, se ve que se aprovecha el terreno desde el punto de vista táctico y en previsión de sorpresas, etc.; pero no se ven medidas de carácter higiénico para evitar bajas por enfermedad. Una cosa que contribuiría a impurificar el ambiente era la proximidad a los campamentos de cadáveres enemigos sin enterrar, medidas que dejaban de practicar tanto unos como otros, a juzgar por lo sucedido en Alhama al tratar los moros de reconquistarla, donde dirigen sus primeros saetazos a los perros que devoraban los cadáveres de los moros que arrojaban los cristianos por encima de las murallas; y lo que dice Pulgar en el nuevo sitio de Moclín: "fallaronçe en los campos que son çircuytos de aquella villa algunos cuerpos de cristianos muertos de los que fueron en el desbarato que allí ovo el Conde de Cabra el año pasado".

El proveer de alimentación suficiente a tan gran cantidad de gente con los medios de entonces no dejó de ser un serio problema felizmente solucionado la mayoría de las veces por Isabel, y así se ve, a través de los cronistas, en qué grado preocupaba a la reina el repartimiento "... de cierto número de pan e vino e ganado e sal e puerocos...", que había de ser traído al real en fecha determinada.

Dada la situación estratégica de Alhama, en pleno corazón del reino granadino, no es extraño que hiciesen todo lo posible por conservarla, y puede comprobarse cómo en todas las campañas la abastecen y con frecuencia relevan la gente encargada de defenderla. Precisamente el abastecimiento de esta villa parece, a primera vista, si no proporcionar los datos para una papeleta de rancho, sí dar idea de la cantidad de alimentos que consumían. Dice Pulgar de lo que hizo el Rey Católico en el mismo año en que se tomó la citada plaza: llegó a Alhama y relevó la guarnición, dejando a Diego Lope de Ayala, a Pedro Ruiz de Alarcón y Alonso Ortiz, Capitanes de 400 lanzas de las Hermandades, y 1.000 infantes; todo bajo el mando de Portocarrero, proveyéndole con 40.000 bestias por tres meses.

Como se sabe lo que puede cargar cada bestia, podríamos dividir el peso total por el número de hombres, y tendríamos lo que ha de comer cada hombre en los tres meses, y si ese cociente se divide por 90 días que ha de durar el suministro, se tendría el peso de lo que ha de comer diariamente cada soldado. Pero los datos son muy variables, la carga varía según distancias, terreno y velocidad, aparte de que no todas las bestias llevarían víveres, por lo que el resultado final sería más que dudoso.

## MEDIOS DE COMBATE

La mayor parte de las heridas debieron producirse por arma blanca, y, durante los asaltos a las plazas sitiadas, con cierta frecuencia serían quemaduras, debido al empleo de aceite y pez hirviendo por los sitiados. Las armas blancas serían las mismas utilizadas por los godos o, a lo

más, ligeramente modificadas. La lanza estaría reservada preferentemente para la caballería; puñales, saetas, etc. Como armas defensivas, cotas de malla y capacetes de cuero hervido para la infantería; las armas defensivas pesadas, que introdujeron los extranjeros que vinieron a la batalla de las Navas de Tolosa, las utilizó la caballería, sobre todo los "estradiotes", cuyas mazas debían producir magullamientos graves. Las minas y contraminas pocas bajas debieron hacer, ya que se utilizaban contra los muros y no eran las que, cargadas de explosivos, inventaría poco después Pedro Navarro.

De todos los medios de combate es la pólvora la que, empleada en armas de grueso calibre en cantidad, lograría acelerar la rendición de las plazas, y que también, usada en armas de pequeño calibre y ser dirigida sobre los hombres, iba a producir un nuevo tipo de heridas, acerca de las cuales debían tener quizás algún conocimiento, a juzgar por la referencia del cronista de Alfonso XI, Juan Núñez de Willaizan, del sitio de Algeciras en 1345, en que, refiriéndose a los moros, dice: "lanzaban pellas de hierro con truenos de que los hombres habían gran espanto, ca en cualquier miembro del hombre que diesen, levábalo cercen como si ge lo cortasen con cochillo... que venía tan recia que pasaba un ome con todas sus armas". De todas formas, la cita se refiere al momento en que se inicia este medio de combate; pero su empleo no tuvo valor decisivo, a juzgar por lo sucedido a la plaza, que a pesar de la nueva arma estuvo a punto de rendirse; por tanto, no es aventurado suponer que el número de

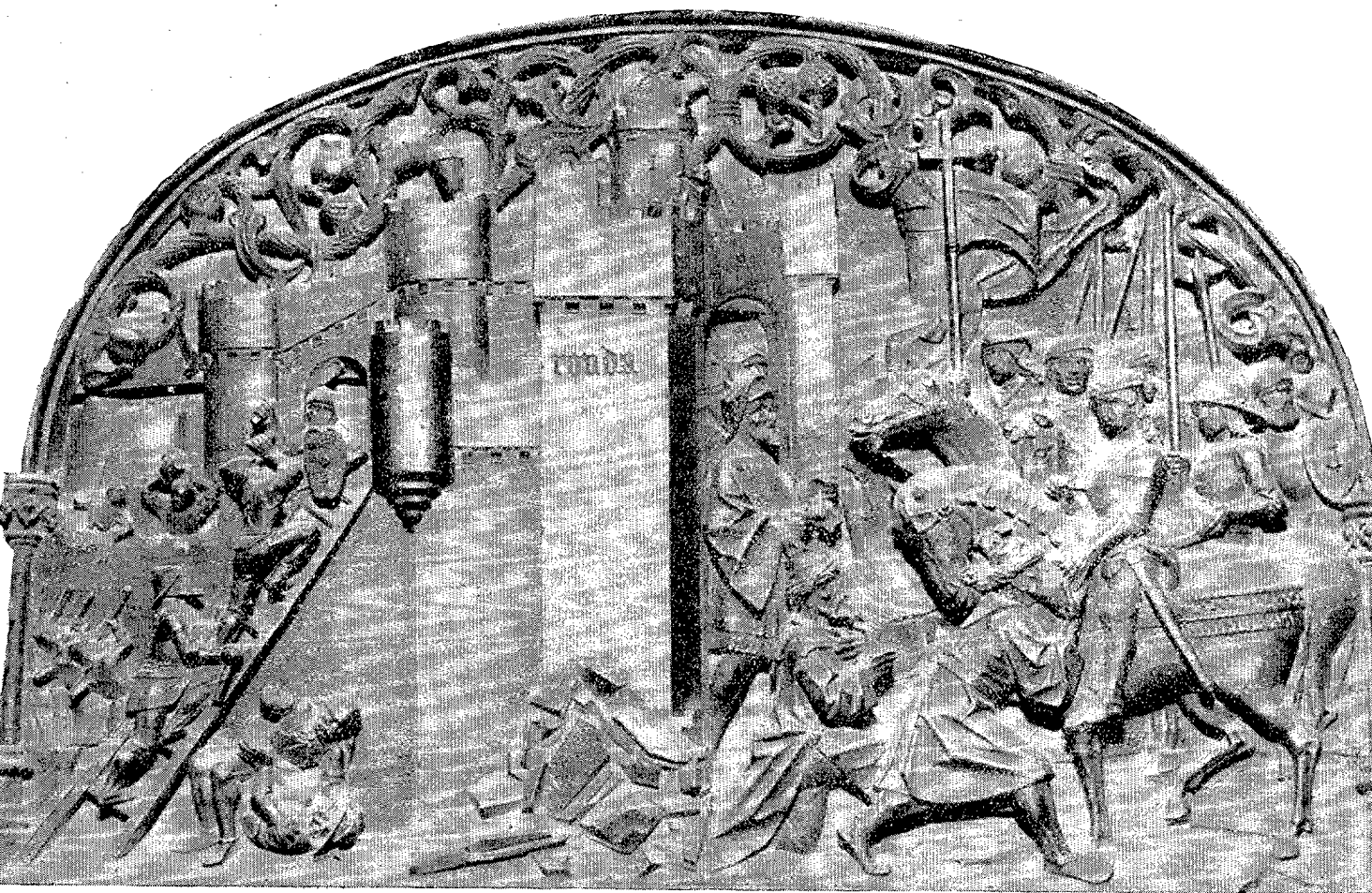
heridos que originase fuese escaso, y desconocido o poco menos el tipo de lesiones producidas.

Desde el principio de la guerra concede el Rey Católico toda la importancia que tiene la nueva arma como factor decisivo del combate, si se juzga por los preparativos que hace para la campaña de 1483, que refiere Bernáldez: "mandó facer muy gran artillería de tiros en Huesna... e labrar en esta Andalucía muchas piedras para ella".

Los proyectiles, unas veces eran piedras labradas, bolaños, y otras, pellas encendidas que, según Almirante, tienen el carácter del fuego griego, ya que las bombas no se habían inventado todavía. Una de estas pellas hace estallar el polvorín de Moclín, que decide la rendición de la plaza, a pesar de estar bien abastecida y guarnecida.

Los moros también empleaban estos medios de combate, siendo a veces, como ocurrió en Loja, causa de grandes molestias para los cristianos. Por ser probablemente los primeros que utilizaron la pólvora, debían de tener gran práctica del tiro, como refiere Mariana en la sorpresa que hicieron a los cristianos en la Axarquía: "hirieron los moros y mataron mucha de nuestra gente con saetas, pelotas de arcabuces que le tiraban como los que estaban ejercitados en la puntería y tirar al blanco".

No debía ser tan terrible el efecto de tales proyectiles sobre los hombres si se compara con el tratamiento empleado, pues considerando los médicos que dichas heridas eran "combustes" y "venenosas" utilizaban como tratamiento el aceite hirviendo, hasta que, en el siglo siguiente, una causalidad iba a hacer que Paré observase una curación más rápida y feliz sin dicho tratamiento.



## ENFERMEDADES INFECCIOSAS

No podrá menos de extrañar al profano que las infecciones de diversa naturaleza produjesen hace siglos tan considerable número de víctimas, y más en comparación con los tiempos actuales, en que se han dado condiciones favorables para la aparición de epidemias, e incluso pandemias, por la movilización de millones de soldados a considerables distancias y bajo la influencia de los climas más extremos, que han empleado potentísimos medios de destrucción y, como consecuencia propia de toda guerra, llevaron consigo el hambre y la miseria. Y, sin embargo, esas enfermedades, capaces de extenderse sembrando la muerte, no han aparecido, o lo han hecho en forma de focos pequeños que apenas pueden tener importancia desde el punto de vista epidemiológico, y que solamente nos muestran que no han desaparecido, que nos acechan y que basta la menor desatención hacia ellas para que se nos muestren con toda su pujanza. No debe extrañarnos que en aquellos tiempos constituyesen un verdadero azote, ya que los conocimientos que se tenía de ellas eran escasísimos, no se conocía la causa, ni la manera de propagarse, ni nada referente a ellas que no fuesen sus terribles consecuencias. Era una época en que la peste tenía aterrorizada a la Humanidad hasta tal punto, que creían bastaba una mirada, una palabra del apestado para producir la enfermedad; en los médicos predominaba como causa de la enfermedad la idea hipocrática del "pneuma", y de ahí la frecuencia de las fumigaciones como medidas profilácticas; y, sin embargo, en 1471, se inaugura la "morbería" de Mallorca, y cuatro años más tarde, las Juntas Municipales de Sanidad que, constituidas por un "morbero" médico y "siete personas sabias", estarían encargados de la vigilancia y observación de los barcos sospechosos, teniéndoles en cuarentena cuanto tiempo creyesen necesario. Régimen que se implanta por primera vez en Europa y que, en esencia, es el que se sigue en la actualidad para evitar las enfermedades exóticas.

Las causas de estas enfermedades no son conocidas hasta mediados del siglo pasado, en que Louis Pasteur nos enseñó el papel de los microbios como agentes de las infecciones, a raíz de lo cual se empiezan a descubrir los agentes específicos de cada enfermedad. Pero no sólo se conocen los agentes, sino que éstos necesitan un medio para ponerse en contacto con nosotros, y así hablamos de enfermedades hídricas, alimenticias, etc.; y si a esto se une la observación de que en las epidemias no todos los hombres enfermaban o si enfermaban no morían, se vino en el conocimiento de un tercer factor y que, juntos los tres, constituyen lo que llamamos factores epidemiológicos primarios—microbio, medio de transporte, hombre—, sin cuya concurrencia la enfermedad no se produce y, por consiguiente, la epidemia tampoco. Ahora la manera de prevenirla nos parece sencilla: basta tratar uno de los tres factores, o los tres simultáneamente: unas veces se destruye el germen por el calor, antisépticos, etc.; otras se atiende al medio de transporte, dotación de agua potable, inspección de alimentos, etc., y en otras, por último, se atiende al hombre, alimentación, aislamiento, vacunación, etc.

Por los cronistas puede observarse que la guerra de Granada transcurrió entre brotes epidémicos de peste, de intensidad variable. Es raro el año en que uno u otro no hacen mención de los sufrimientos originados al Ejército cristiano por esta enfermedad, de lo que se deduce su endemidad en esta región, a partir de la cual se extendería a otros puntos de la Península, probablemente,



por los mismos soldados licenciados al final de cada campaña. De las epidemias que pudieron haber tenido trascendencia está la de Málaga, en 1487, que fué la principal causa de una desmoralización que estuvo a punto de terminar con el sitio, requiriendo nada menos que la presencia de Isabel para evitar una desbandada con todas sus consecuencias. Veamos lo que dice Pulgar respecto a esto: "En algunos lugares que son comarca de la cibdad de Málaga avia en aquellos días pestilencia, y las gentes de la hueste por esta cuasa estaban en temor recelando no la hubiese en el real... Envió a decir a la reyna que para la brevedad de aquel propósito de aquella conquista conuenia que ella viniese en persona y estouiese en aquel sitio". Valera, hablando de las bajas habidas en este mismo sitio, dice: "Y es cierto que así de feridos como de enfermos murieron en este cerco tres mill cristianos e mas de cinco mill moros por confesión suya." Respecto a esta enfermedad, las consecuencias que se deducen al leer los cronistas es que, a pesar del valor reconocido de los moros, fué el peor enemigo que tuvo el Ejército cristiano y el que más bajas le produjo, lo que nos explicamos hoy perfectamente por la epidemiología, ya que la rata, acompañante inseparable de los campamentos establecidos en malas condiciones, es portadora del vector de enfermedad, la pulga, y que padeciendo la misma rata dicha enfermedad, contribuye a su persistencia en los períodos interepidémicos.

En el año 1486 hay una enfermedad epidémica desco-





nocida precedida por lluvias torrenciales y verdaderamente catastróficas en los últimos meses del año 1485. Pulgar, después de referirse a las lluvias de dicho año, dice lo siguiente: "Después, en el mes de Julio e Agosto e Setiembre e Octubre siguiente, ovo tantas dolencias de calenturas, generalmente en todo el reyno, que con verdad se puede dezir no aver persona que escapase sin dolencia, la cual ynprimió más en los niños, porque muchos fallecieron. En algunas cibdades e tierras ovo grand pestilencia." ¿De qué enfermedad se trata, que no menciona Villalba? La peste no debía ser, ya que se conocían los cuadros clínicos, en los cuales se la denominaba landre, peste negra, etc., y además que claramente la distingue Pulgar, como se ve al terminar la cita.

Surge de primera intención la idea de que se trate de una enfermedad hídrica, y dentro de éstas la más común, el tífus abdominal; en efecto, la precipitación pluvial de los meses anteriores, el estallar la epidemia los meses de calor, es decir, cuando más agua y vegetales frescos y crudos se consumen, y cuando el agua, por la temperatura, mejores condiciones reúne para la pululación de gérmenes, son condiciones que reúnen frecuentemente las epidemias hídricas. Pero se hace muy difícil pensar que con los medios de locomoción de entonces se pudiera extender tanto—"generalmente en todo el reyno"—en tan poco tiempo, y aunque existen otros medios de contagio, se prestan menos a la extensión y son menos rápidos. Por otra parte, las estadísticas sobre el tífus abdominal, de

Zapatero, acusan, con mucho, una menor frecuencia en los menores de diez años, siendo mucho más leve en ellos, y ésta "ynprimió mas en los niños, porque muchos fallecieron". Por tanto, puede descartarse casi con seguridad tal enfermedad.

Por ser una enfermedad nueva es muy fácil que fuese importada. Veamos los extranjeros que llegan ese año a España, por si puede considerarse a alguno como portador. De todos ellos nos parecen los más sospechosos los ingleses, porque, según Cantú, en el citado año hay en Inglaterra una epidemia de "sudor inglés" de carácter grave. En este mismo año acude Lord Scalas con unos pocos centenares de soldados que combaten ante los muros de Loja, donde el citado Lord es herido. Joschman cita también esta enfermedad, que dice estalla en el mes de agosto en las tropas de Enrique VII, siendo muy mortífera, sobre todo en la gente robusta. Este último dato parece confirmar el aporte epidemiológico por Lord Scalas, y, sin embargo, es por otra parte, difícil que fuese así. La epidemia estalla en agosto, como dijimos anteriormente, y aunque el estado manifiesto de epidemia vaya precedido de una serie de casos no diagnosticados, que podemos suponer fuesen en julio o incluso en junio, los ingleses habían salido bastante antes, pues se encontraron en Loja, plaza que se rinde el 20 de mayo, y necesitaron cierto tiempo para incorporarse, aun empleando los más rápidos medios de locomoción. Por otra parte, aunque las estadísticas de algunas epidemias acusan una mortalidad mayor en los niños para dicha enfermedad, ésta, en Inglaterra al menos, se ceba en la gente joven y robusta que forma parte de los Ejércitos; y, por último, las epidemias de "sudor inglés" son generalmente muy irregulares y difícil que puedan atacar simultáneamente a toda una nación de la extensión de España, en tres meses.

Pudiera tratarse de una enfermedad de las que hoy incluimos como propias de la infancia, que, al aparecer por primera vez, encontrase una población no inmunizada por ataques anteriores y a la que fuesen sensibles no sólo los niños, sino también los adultos. Pero la mayor parte de estas enfermedades son muy objetivas en algunos de sus síntomas, y de la misma forma que llamaron landre a la peste bubónica y poco después iban a llamar fiebre punticular al tífus exantemático, hubieran aludido seguramente al exantema del sarampión, a los ataques convulsivos de la tos ferina o al estridor laríngeo de la difteria. Además, que no son tan graves, al menos hoy, la mayor parte de ellas, como para llamar la atención del cronista, y, por último, una generalización tan grande tampoco es peculiar de la mayor parte de ellas.

Casi puede asegurarse que estamos ante la primera descripción de una epidemia de gripe en España. El carácter de las epidemias gripales de la actualidad coincide en muchos puntos con las observaciones del cronista. La mortalidad para esta enfermedad, que da Zapatero, tanto en los períodos epidémicos como interepidémicos, es considerablemente mayor en los menores de cinco años; y también, de 125 epidemias estudiadas, 40 se presentan en verano y en otoño.

Si bien M. Gundel dice que la capacidad de propagación de la gripe nunca es mayor que la rapidez del tráfico humano, hay que recordar el concepto epidemiológico de esta enfermedad que se tiene actualmente: el virus, o agente causal, reside en la Humanidad desde tiempo remoto; por tanto, no tuvo que ser aportado, y en el citado año 86 se produciría una de esas exacerbaciones de las que suele experimentar cada veinticinco o treinta años. De ahí el que se considere tal enfermedad como nueva cada vez que se presenta una epidemia.



Durante el sitio de Baza aparece por primera vez en España otra enfermedad que describe Villalba en la siguiente forma: "Esta enfermedad fué una calentura maligna, punticular, nacida de los cadáveres insepultos, según algunos, o traída, según otros, por ciertos soldados venidos de la isla de Chipre a la guerra de Granada, de cuya isla era peculiar esta fiebre, donde pelearon contra los turcos en favor de los venecianos, y condujeron el seminario de este mal, contaminando no sólo a los españoles, sino también los sarracenos. Como quiera que sea, juzgaron los médicos de aquel tiempo que la fiebre punticular era contagiosa y nada agena de la naturaleza de la peste."

De los efectos de esta epidemia podemos darnos idea viendo lo que dice Mariana acerca de la terminación de la campaña oriental del reino granadino (con la caída de Baza se entregaron Almería y Guadix): "Concluidas cosas tan grandes en Guadix, se hizo alarde del Ejército a postreros de diciembre entrante el año de nuestra salvación de 1490. Hallaron, conforme a las listas, que faltaban veynete mill hombres, los tres mill muertos a manos de los moros, los demás de enfermedad. No pocos por la aspezeza del invierno se helaron de puro frío, género de muerte muy desgraciado."

Muy poco hay que decir sobre esta enfermedad, que claramente demuestra ser el tifus exantemático, y acerca de la cual hay en la actualidad numerosos trabajos. Puede verse que era enfermedad de naturaleza contagiosa en la que la idea del "pneuma" por las emanaciones de los cadáveres insepultos jugaría principal papel. Siglos después (1901), un compatriota nuestro, el doctor Cortezo, expuso por primera vez la idea del piojo como vehículo de la enfermedad, cosa que se comprobó posteriormente. Hoy, esto nos explica perfectamente que hiciese mella en el Ejército cristiano, el cual debía encontrarse en muy deficientes condiciones a causa de la invernada, con dificultades de abastecimiento, a pesar de las siete leguas de camino construidas con tal fin, de forma que el frío, el hambre, el hacinamiento y la epidemia mermaron de tal manera la moral de la tropa, que, como en Málaga, fué precisa la presencia de Isabel en el real para evitar una catástrofe.

Los portadores de la enfermedad parecen a primera vista chipriotas, y, sin embargo, debían ser los españoles repatriados que en el año anterior salieron en cincuenta carabelas para auxiliar al heroico Gran Maestre de los Caballeros de San Juan, Pierre d'Abusson, ante la amenaza por el turco de la isla de Malta, ya que en el verano de la conquista de Baza el Papa felicitaba al Rey Católico del brillante triunfo obtenido contra el turco por la Cristiandad y, por tanto, de la terminación de aquella campaña.

A la terminación de la guerra se difundió, con carácter epidémico grave cuya importancia no podemos precisar hoy, otra enfermedad, la sífilis, acerca de cuyo origen no se está de acuerdo hoy en día, pero que muy poco o nada debió de afectar a los soldados de Granada.

Y, para terminar, unas palabras acerca de la labor realizada por la Reina Católica en materia sanitaria, que contribuyó en grado sumo a mitigar los sufrimientos consecutivos a toda guerra.

Fué labor primordial de la Reina Católica la provisión de "mantenimientos" y las atenciones que reclamaban

los heridos y enfermos, aunque esto no quita nada para que, en caso de necesidad, se trasladase a los reales, como en Málaga y Baza, para decidir con su presencia la suerte de la plaza, más que dudosa. Puede verse en los cronistas, sobre todo Pulgar, cómo en cada campaña señalan la presencia del Hospital de la Reina que, según este último cronista, estaba constituido de la siguiente forma: "E para los feridos e dolientes, la Reyna enbiaua siempre a los reales seys tiendas grandes, e las camas de ropa necesarias para los feridos e enfermos, y enbiauan cerujanos y físicos e medicinas e hombres que le siruiesen; e mandaua que no lleuasen preçio alguno porque ella lo mandaua pagar. Estas tiendas, con todo el aparejo, se llamaua en los reales Hospital de la Reyna."

## BIBLIOGRAFIA

- ALMIRANTE (General D. José): *Bosquejo de la historia militar de España*.—Tomo I.
- BELLIDO Y MONTESINOS (D. Juan): *Historia Militar de España*.
- BELLOGÍN (Doctor): *Evolución de la práctica cuarentenaria*. "Revista de Sanidad e Higiene Pública".—Febrero, 1936.
- BERNÁLDEZ (Andrés): *Historia de los Reyes Católicos Don Fernando y Doña Isabel*.
- CANTÚ (César): *Historia Universal*.—Edición Turín 1891. Tomo V.
- Crónica General de España 1869*.—Provincias de Almería, Granada, Jaén y Málaga.
- GARCÍA DEL REAL (D. Eduardo): *Resumen histórico de la Medicina en España*.—1921.
- JOCHSMANN Y HEGLER: *Tratado de las Enfermedades infecciosas*.
- G. V. (Anónimo): *Compendio de historia militar de España*. 1850.
- LAFUENTE (Modesto): *Historia general de España*.
- MARIANA (Padre D. Juan): *Historia general de España*.
- MAX GUNDEL: *Tratado de enfermedades contagiosas*.
- ONCKEN (Guillermo): *Historia Universal*.
- PALANCA, ZAPATERO, etc.: *Tratado de Higiene y Epidemiología*.
- PIJOAN (J.): *Historia del Arte*.  
— *Historia del Mundo*.
- POBLACIÓN Y FERNÁNDEZ: *Historia de la Medicina Militar Española*.
- PULGAR (Fernando del): *Crónica de los Reyes Católicos (Guerra de Granada)*.
- THOMAS WALSH (William): *Isabel de España*.
- VALERA (Mosén Diego de): *Crónica de los Reyes Católicos*.
- VILLALBA (Licenciado D. Joaquín): *Epidemiología española o Historia cronológica de las pestes, contagiós, epidemias y epizootias que han acaecido en España desde la venida de los cartagineses hasta el año 1801*.
- ZAPATERO (Emilio): *Lecciones del Curso de Higiene*.  
— *Notas para la historia del tifus exantemático*. "Clínica". Número 6. Abril, 1942.

# Hojas de Servicios

Capitán de O. M., ISIDORO ANTON DE CISNEROS  
de la E. de Aplicación y Tiro de Artillería.

LA hoja de Servicios es un documento de trascendental importancia para el Oficial; por eso es lamentable que por algunas personas no se le preste la atención debida. La hoja de Servicios, ya lo dice la palabra, es la historia militar de un Oficial, y en dicho documento están reflejadas, en sus diferentes subdivisiones, todas las vicisitudes y servicios del interesado. Las hojas actuales están redactadas con arreglo a las Instrucciones de 31 de julio de 1881 (*C. L.*, núm. 340) y disposiciones complementarias, algunas tan sabiamente dictadas como la R. O. comunicada de 9 de julio de 1910 y la O. de 23 de mayo de 1924 (*C. L.*, núm. 245), que han previsto y evitado, sobre todo la última, trabajo inútil y gasto de papel innecesario.

A pesar de que para el perfecto conocimiento de todo lo legislado en materia de hojas existen dos libros de indiscutible utilidad, ambos de dos Oficiales de Oficinas Militares, los Sres. Sosa y Rodríguez Ariza, muchas veces aquellas hojas radican en poder de personas no técnicas en esta disciplina de la burocracia castrense, las cuales no conocen la legislación ni estos libros, y, por tanto, la construcción de estas hojas adolecen de defectos y equivocaciones que después originan perjuicios al interesado, al tener que ser rehechas, algunas de ellas después de muchos años de existir con los citados errores y defectos.

No deja de conocer el firmante el mérito que poseen y el acierto con que están dictadas las dichas Instrucciones del año 81; pero, a nuestro modestísimo juicio, debería ser sometido a la alta consideración del Mando, por quien corresponda, la conveniencia, para

el mejor servicio, de introducir algunas modificaciones en su redacción y en el lugar de radicación, que en nada perjudicarían, antes bien, simplificarían su estructura y, sobre todo, evitarían omisiones lamentables, y además no habría extravíos, y no se daría el caso de que existieran Jefes y Oficiales sin hoja de Servicios, extraviadas éstas durante la dominación marxista. Todos conocemos, nosotros en nuestra propia carne, el maquiavelismo de la horda roja y su afán de destrucción; debido a esto, todos los archivos que cayeron en la zona maldita fueron destruidos, y así, quedaron muchísimos Oficiales del Ejército sin su historial. Muchas han sido reconstruidas; aún quedan algunas que no, y esto, para el Oficial, es perjudicial en extremo, toda vez que, mientras esté en esa anómala situación, no puede pedir quinquenios, Cruz de San Hermenegildo, etc., ni se le puede hacer, y esto es lo más grave, señalamiento de haber pasivo. A evitar esto tiende nuestra pretendida modificación del lugar donde deben ser llevadas las hojas de Servicio.

Según nuestro pobre criterio, las hojas deben tener las mismas subdivisiones que las actuales; pero que en la séptima subdivisión no se hicieran constar más que los servicios prestados, omitiendo en la misma las concesiones de cruces y distintivos, toda vez que éstos constan ya en la novena, ni que figuren tampoco las comisiones, las cuales ya están reflejadas en la octava, y deben holgar las repeticiones. Igual criterio debe seguirse con los ascensos, abonos de campaña, etc., que figuran en la segunda y tercera subdivisiones. Es decir, que lo que figura en una subdivisión, ya no debe reflejarse en

otra. Las notas encomiásticas, puestas por los Jefes de Cuerpo en su ampliación de la quinta subdivisión, debían figurar siempre y no desaparecer al año. La hoja de Hechos debía desaparecer, y en la undécima subdivisión figurar todo cuanto concierna a correctivos y sanciones, ya sea gubernativo o dimanante de procedimiento escrito.

Las hojas de Servicio deberían ser llevadas precisamente por el Jefe u Oficial interesado, pues nadie mejor que éste para conocer al detalle sus vicisitudes y servicios, anotándose sin omisiones ni alteraciones. Estas hojas o uno de sus duplicados podrían radicar en su poder, y el Jefe superior del Cuerpo u Organismo en que estuviese destinado, o el en quien éste delegue, autorizaría con su visto bueno, al ser baja en dicho Cuerpo o Dependencia, la hoja que le presentara el Jefe u Oficial, con sus vicisitudes y servicios anotados y firmados por él mismo, cuyos servicios necesariamente conocería dicho Jefe, desapareciendo con este sistema la nota de ampliación de la hoja, ya que figura en la cuarta subdivisión el tiempo de permanencia en el Cuerpo.

El visado en las hojas de los Coroneles y Jefes superiores de Cuerpos, Organismos y Dependencias sería de la competencia de los Gobernadores militares donde éstos estuviesen enclavados.

Para las hojas de los señores Generales podría existir en el Ministerio del Ejército una oficina competente.

Al preopinante no se le escapa que alguien podría argüir conceptos contrarios a nuestra tesis de que fuese el interesado mismo el depositario de su historial; pero no existe en contra ningún argumento irrefutable, y sólo podrían objetar, y esto es absurdo e inadmisiblemente, que un Oficial no se ajustara a la realidad en la anotación de sus hechos u omitiera datos que le perjudicaran. Esto, como digo, no es concebible por la potísima razón de que un hombre de honor, investido de alta jerarquía social, como supone la de ser Oficial del Ejército, pudiera, por una cosa de tan pequeño beneficio, deshonorarse lesionando su honor y sacrificando su carrera es-

térilmente, agravado el caso por el estigma de un Tribunal de Honor, sanción adecuada y justa al exceso de que se trata. Todos los Oficiales del glorioso Ejército español, sin distinción de Armas y Cuerpos, tienen tan alto concepto de su condición de Caballero, que éste les veda la comisión de hechos punibles de tal naturaleza. La declaración jurada de un Oficial es cosa sacratísima.

Otra de las cosas que debía desaparecer, es la devolución de hojas por un Organismo, a su recepción, para ser rehechas, cuando el reparo que se le pone data de años anteriores al destino del Cuerpo que las remite, cosa frecuentísima, dándose con esto el caso, fuera de toda ética, de tener un Cuerpo u Organismo que rehacer una hoja de Servicios o de Hechos que tiene defectos de tan poca monta, que no precisaron, a juicio de los anteriores Jefes por quienes pasó, la necesidad de rehacerse, y que además dichos efectos existían, naturalmente, antes de su destino al expresado Cuerpo; pero el Organismo receptor, a pesar de la R. O. comunicada de 9 de julio de 1910, tan precisa, por no conocerla quizá, debido a su índole de comunicada, insiste en que se rehaga, y hay que hacerlo para evitar el hecho poco edificante de la discusión. Esto estaba resuelto con una Orden publicada en el *Diario Oficial*, admitiendo por buenas todas las hojas de Servicios existentes hasta el año 1940, por ejemplo.

Con las variaciones que propugnamos introducir creemos, a nuestro humilde y leal entender, que se resolverían dos cosas: el evitar ese constante trasiego de hojas remitidas y devueltas, y el extravío de las mismas; toda vez que la hoja sería para el Oficial un documento que formaría parte integrante, digámoslo así, de su equipo personal, y a ella prestaría la máxima atención, amén de su simplificación, detalle no balaría.

Al pergeñar estas líneas hemos creído cumplir con nuestro deber al poner de manifiesto, en materia que conocemos bien, las mejoras que nosotros consideramos de utilidad.

# INFLAMACION ESPONTANEA

## de las pólvoras sin humo

Coronel

JOAQUIN CANTERO ORTEGA  
Director del Polígono de Experiencias  
de «Castilla».

### ESTABILIDAD

Es la propiedad que tiene la pólvora, como consecuencia de la pureza de sus elementos constitutivos, estabilizantes utilizados y perfecta fabricación, de resistir la acción del tiempo, conservando sus propiedades, sin acusar descomposición y, por tanto, sin peligro de explosión.

La manera de determinar la estabilidad de las pólvoras sin humo, refiriéndose a su duración de conservación práctica, ha sido objeto de innumerables experiencias y "pruebas", de las cuales sería imposible dar siquiera una lista nominal. El doctor Bruin, de la Fábrica Holandesa de Explosivos, las ha esquematizado todas en un estudio publicado hace tiempo, pudiendo decirse, en líneas generales, que cada una de estas "pruebas" presenta alguna característica interesante digna de tenerse en cuenta; pero ninguna de ellas puede proporcionar un juicio seguro sobre la estabilidad de la pólvora, en relación con su duración de conservación. La insuficiencia fundamental de las pruebas de estabilidad, para responder al objeto con que fueron imaginadas y aplicadas, es que se opera en condiciones completamente diferentes de aquellas en las cuales se conservan las pólvoras, pues las pruebas se realizan a temperaturas elevadas, se utilizan fragmentos de pólvora, con lo cual se desprecia toda acción de masa, y se aumenta la importancia de los fenómenos de superficie, empleándose en algunas de ellas presiones especiales; lo que da lugar a condiciones en las cuales no se conservan nunca los explosivos.

### DESCOMPOSICION DE LAS POLVORAS

La descomposición de las pólvoras es una reacción química, cuya velocidad varía con la naturaleza de las mismas, con la temperatura y con la presencia de aquellos cuerpos que favorecen esta descomposición, como son la humedad, los ácidos y los productos de la propia descomposición de la pólvora, así como también con las sustancias que la retardan, o sean los estabilizantes empleados. Es bien sabido que la descomposición de las pólvoras es una reacción autocatalítica; pues si los productos de la misma permanecen en contacto con el explosivo, aceleran ésta; hecho que tiene una gran importancia práctica, puesto que en las condiciones ordinarias de conservación de las pólvoras, los productos de la descomposición, por lo menos en parte, permanecerán en contacto con aquéllas, pudiendo producirse siempre la reacción de descomposición a temperatura relativamente baja, aunque su velocidad, como la de toda reacción química, variará con la temperatura.

El objeto de las pruebas periódicas a que se so-

meten las pólvoras sin humo no es otro que saber su estado de conservación para conocer a tiempo su descomposición y evitar la inflamación espontánea, con los desastres que esto puede llevar consigo.

La inflamación espontánea de las pólvoras sin humo, lo mismo las de nitrocelulosa que las de nitroglicerina, es, desgraciadamente, un hecho real. Las numerosas explosiones e incendios ocurridos en polvorines, talleres y almacenes en estos últimos treinta años en el mundo entero, y particularmente los accidentes acaecidos en España en nuestra postguerra de Liberación, como consecuencia de la centralización de las pólvoras recuperadas en los frentes, han convencido a cuantos sintemáticamente negaban la posibilidad de dicho fenómeno; pues en la mayoría de los casos ocurridos, el hecho intencionado había necesariamente que descartarlo; y aun en la misma Francia, donde todavía, después de las catástrofes de los acorazados *Iena* y *Liberté*, debidos ciertamente a una inflamación espontánea de las pólvoras, existían técnicos que no admitían la posibilidad de este fenómeno; hoy, después de la experiencia adquirida en la gran guerra de los años 14 al 18 y en la postguerra correspondiente, todos están de acuerdo en que, desgraciadamente, la probabilidad se ha convertido en certeza.

Como es bien sabido, la causa originaria del fenómeno principia, en ciertos casos, por una descomposición que puede interesar un solo grano o macarrón, suponiendo se trata de pólvora tubular, y aun ser localizada en un solo punto de dicho grano; y en otros casos, la descomposición puede afectar al mismo tiempo toda la masa de pólvora que forma un mismo lote de fabricación. Claro es que esta descomposición constituye una fase inicial y de carácter que no puede considerarse al principio contagioso, comprobándose precisamente el segundo caso indicado en pólvoras muy viejas que en el curso de su vida se han encontrado almacenadas en condiciones de conservación no siempre favorables, lo que ha dado por resultado una disminución de estabilidad intrínseca de toda la masa. En Italia precisamente se dió este caso en el año 1922 con un lote considerable de cordita adquirido para consumirlo en ejercicios de tiro; sometido a la prueba Angeli en su totalidad, dió reacción claramente positiva, dándola negativa en la prueba al papel de tornasol, y acusando valores relativamente bajos en la prueba Abel; los caracteres orgánicos, sin embargo, eran todavía los propios de la pólvora normal; claro es que, por razones de seguridad, la pólvora en cuestión fué destruída, conservando solamente 200 kilogramos con objeto de estudiarla, los cuales se repartieron en cuatro cajas a 50 kilogramos. Seis

años después se comprobó que casi la totalidad de los granos que formaban, los 200 kilogramos presentaban en la superficie numerosos focos de descomposición, bajo forma de manchas opacas de color más claro, dando una fuerte reacción ácida al papel tornasol; se destruyeron entonces 196 kilogramos de los 200, y a los pocos meses, después de esta comprobación, el fenómeno tomó un carácter más acentuado, porque empezaron a desprenderse, en la pequeña muestra conservada para seguir el estudio, vapores nitrosos muy visibles, por lo cual dicha muestra fué también destruída.

Si en la generalidad de los casos la descomposición principiase siempre de la manera precedentemente indicada en el caso de Italia, se comprende perfectamente que las comprobaciones y pruebas periódicas a que se someten las pólvoras podrían ser consideradas suficientes para garantizarnos contra las sorpresas desagradables. Pero, desgraciadamente, el caso mencionado en primer lugar, es decir, el de la descomposición localizada en principio en un punto del grano de pólvora, es, por el contrario, lo más frecuente, y en las balísticas más o menos viejas, como en las corditas ordinarias, fabricadas, sobre todo, en el curso de los períodos en guerra, afirman los más eminentes técnicos italianos que se ha tenido ocasión frecuentemente de aislar granos caracterizados por la presencia de un pequeño foco de descomposición de 1 a 2 milímetros, que se había desarrollado generalmente alrededor de un cuerpo extraño, el cual, en la mayor parte de los casos, era de naturaleza ferrosa, comprobándose en todos estos granos que la pólvora, aun a la distancia de algunos milímetros del punto atacado, se encontraba en estado perfectamente normal.

Estas pequeñas descomposiciones tan estrictamente localizadas es posible que, a la larga, puedan ser la causa de una descomposición más extensa y más considerable, y capaz entonces de tomar, en un momento determinado, una marcha peligrosa que conduzca a un desastre, sobre todo si intervienen circunstancias favorables.

Se comprende perfectamente, por consiguiente, que en los casos de este género las pruebas periódicas a que reglamentariamente se someten las pólvoras ofrezcan una garantía muy relativa, si no se extienden a toda la masa de pólvora que constituye un lote determinado de fabricación, y es evidente que dichas pruebas parciales practicadas periódicamente no pueden, ciertamente, tener la misma importancia que un reconocimiento general visual y minucioso efectuado a intervalos preestablecidos que pueden ser de varios años y tanto mayores cuanto más seguridad se tenga en la pólvora por contener estabilizantes orgánicos muy eficaces, como centralita, vaselina, difeniluretano, acardita, difenilamina, etc.

En el mundo entero ha sido motivo de gran preocupación, naturalmente, el fenómeno de la inflamación espontánea de las pólvoras, y en Italia,

por ejemplo, no han dejado de efectuarse experiencias especiales de conservación, con objeto de investigar cómo evolucionan las pequeñas descomposiciones localizadas en un punto de un grano de pólvora. Una de las muchas efectuadas consistió en preparar, con corditas normales de granos en forma de hilos de 2 a 3 milímetros, cargas que pesaban aproximadamente 1 kilogramo y en el centro de las cuales se colocaban uno o varios granos ya descompuestos; las diferentes cargas, una vez medidas en saquitos de tela de algodón, fueron encerradas en cajas de latón de capacidad apropiada y provistas de tapadera metálica que se fijaba por presión. Se prepararon 52 cargas y la experiencia duró cuatro años y medio. Diez cargas se conservaron en condiciones ordinarias todo el tiempo de la experiencia. Dieciocho, por el contrario, estuvieron los diez primeros meses en un termostato a 40 grados, y los cuarenta y cuatro meses siguientes, en condiciones ordinarias. Las 14 cargas restantes estuvieron los tres primeros meses a 45 grados; después, tres meses a 60 grados, y el resto del tiempo, en condiciones ordinarias.

También se preparó una pequeña caja, conteniendo 10 kilogramos de cordita normal, en la cual se diseminaron 20 granos ya descompuestos; esta caja, con su tapadera puesta, estuvo siempre en un local donde las condiciones de temperatura y humedad eran las ordinarias.

Los granos descompuestos empleados en estas pruebas, y que llamaremos "granos averiados", presentaban, en general, una descomposición que interesaba todo o casi todo el espesor del mismo en una longitud variable de 1 a 6 milímetros aproximadamente, en la cual la pólvora aparecía de color amarillo mucho más claro y había perdido o casi perdido su transparencia, reaccionando claramente al papel de tornasol.

Al fin de la experiencia, o sea al cabo de los cincuenta y cuatro meses, se comprobó que en casi la generalidad de las 52 cargas el fenómeno había tomado proporciones un poco más perceptibles, porque la descomposición, además de estar bastante más extendida en los "granos averiados", se había propagado también a los contiguos, interesando en algunas cargas dos o tres capas de éstos: en la caja donde se colocaron 10 kilogramos de pólvora normal, constituyendo una carga, se observó que en el centro de ella se había formado una zona de cierta importancia en la cual la descomposición progresaba de un modo relativamente muy lento. Lo que sí se apreció en los dos casos fué que los "granos averiados" no sólo no habían contaminado a los sanos que los rodeaban, sino que, por decirlo así, habían perdido su virulencia, pues el foco de descomposición estaba agotado, tomando el aspecto de una sustancia brillante carbonosa, y es claro, por consiguiente, que en ninguno de los dos casos se ha producido la inflamación espontánea de la pólvora.

El eminente químico italiano Sr. Tonegutti refiere que este fenómeno ha sido reproducido por él,



efectuando pruebas aisladamente con "granos averiados" en el aparato Talliani, a la temperatura de 100 grados, e indica que, después de un calentamiento de veinte a treinta horas, la pólvora, en la parte descompuesta, terminó por transformarse en una sustancia inerte de aspecto pardo carbonoso, sin que la parte sana del grano hubiese sufrido transformación alguna más o menos manifiesta. Añade además que el fenómeno, en ocho de las diez pruebas realizadas, ha seguido esta marcha, y, en cambio, en las otras dos, después de algunas horas de calentamiento a 100 grados, se ha observado un desarrollo espontáneo de vapores brillantes, que han determinado, naturalmente, la descomposición más o menos rápida del resto de pólvora todavía sana.

Los resultados expuestos concuerdan con los obtenidos en su tiempo por Vieille en experiencias de laboratorio, realizadas agregando a la pólvora normal de nitrocelulosa un pequeño porcentaje de granos descompuestos, no llegando nunca a lograr provocar la inflamación espontánea, la cual, como es sabido, para que se produzca, es necesario que aun en un solo punto de la masa de pólvora, la temperatura de ésta, por efecto del calor desarrollado en la reacción de descomposición, llegue a alcanzar la temperatura de inflamación, o sea la de 175 a 185 grados.

También comprobó Vieille que la pólvora sana que rodea los granos averiados contribuye a retardar el fenómeno de la descomposición, porque puede absorber poco a poco los vapores nitrosos que se desprenden, con lo cual la acción catalítica propia de estos productos de la descomposición deja de existir, y parece lógico pensar que la desnitración de la pólvora averiada debe continuar sin peligro hasta inutilizar por completo el explosivo.

Sin embargo, Vieille no ha excluido, en el caso de "grandes cantidades" de pólvora en curso de descomposición, caso que puede presentarse en la práctica con pólvoras no sometidas a una vigilancia periódica, la posibilidad de llegar a la inflamación espontánea, y el Sr. Bourgoïn, supertécnico francés muy conocido, afirma que esta eventualidad no debe excluirse, aun en el caso de que la pólvora sana contenga sólo un porcentaje relativamente pequeño de granos descompuestos, porque puede ocurrir que algunas veces la descomposición venga acompañada de una brusca reacción capaz de producir un calentamiento rápido y estrictamente localizado, que fué quizá lo que ocurrió en el caso de las dos experiencias que cita Tonegutti diferentes de las otras ocho de las diez que había efectuado.

Los Sres. Bruin y De Pauw, que han realizado en las Fábricas Holandesas de Explosivos interesantes estudios sobre el fenómeno de la descomposición espontánea de las pólvoras sin humo, sostienen que en la práctica no es susceptible de producirse la lenta desnitración de las pólvoras averiadas, y dividen la marcha del fenómeno en dos períodos muy distintos: en el primero, la descomposición es lenta,

porque la pólvora todavía sana absorbe y retiene los vapores nitrosos que se desprenden, hecho que ya había observado Vieille, y que han puesto en evidencia también los químicos citados en experiencias especiales de laboratorio; viene en seguida el segundo período, y como en el curso de éste, la capacidad de absorción por parte de la pólvora sana, de los gases desprendidos, está ya agotada, los productos de la descomposición, entre los cuales se encuentra el agua, determinan una aceleración de la velocidad de la reacción, susceptible de llegar a la inflamación, siempre que existan condiciones de aislamiento capaces de limitar la disipación de calor al mínimo.

En la práctica, esto es precisamente lo que sucedería en el caso de cantidades considerables de pólvora, y no es lícito, como afirman los señores Bruin y De Pauw, considerar como mínima la posibilidad de inflamación espontánea de las pólvoras, basándose sencillamente sobre experiencias realizadas en muy pequeña escala.

Por el contrario, podemos exponer los resultados obtenidos en las experiencias realizadas en Italia en gran escala, y no cabe duda, como veremos, que, fundándonos en ellas, puede afirmarse la posibilidad de realizar el fenómeno de inflamación espontánea de la pólvora, aun operando con condiciones ordinarias de temperatura, pero poniendo en juego, naturalmente, una cantidad de pólvora considerable.

La experiencia fué la siguiente: Se prepararon cuatro cargas de cordita de a 6 kilogramos, en cada una de las cuales se introdujo un kilogramo de pólvora vieja que se había descompuesto espontáneamente. Las cargas así confeccionadas se metieron en saquitos de tela y seguidamente fueron encerradas en dos cajas apropiadas, en unión de otras cargas de pólvora de igual graneado y del mismo peso, pero en condiciones normales de conservación; cada caja contenía así dos cargas con granos averiados, rodeadas más o menos de otras seis normales, o sean en total unos 50 kilogramos de pólvora en cada caja. En una tercera caja se colocó un termómetro registrador. Las cajas tenían el cierre hermético, con revestimiento interior de materia aislante, colocadas con ligero forzamiento, pero no fijadas, con el fin de que no hubiese resistencia en el caso de una deflagración.

La experiencia comenzó en mayo, y en fin de diciembre siguiente se practicó un reconocimiento para comprobar el estado de conservación de las diferentes cargas; se notó en el momento de abrir las dos cajas un olor muy acentuado a productos nitrosos y se comprobó que la máxima temperatura producida y que marcaba el termómetro registrador había sido de 38 grados centígrados. Las cuatro cargas en que se habían colocado granos averiados aparecían fuertemente deterioradas; los saquitos de tela y las ataduras de cuerda se pulverizaban fácilmente al tocarlas, y los granos de las capas más exteriores reaccionaron con más o menos humedad;

en las doce cargas restantes, la observación permitió apreciar que la pólvora había sufrido en una medida más o menos grande. Después de este ligero examen, todas las cargas fueron colocadas nuevamente en las dos cajas y no se las volvió a tocar para nada.

Al cumplirse el año de haber empezado la experiencia, o sea el día 23 de mayo a las seis de la mañana, se produjo una deflagración en una de las cajas; se continuó la observación en la segunda caja, la cual, a los cuarenta y cinco días, o sea en la noche del 6 de julio, detonó completamente, debiendo observarse que la temperatura máxima registrada en el curso del año que duró la prueba fué de 38 grados, y que la víspera de la deflagración de la primera caja se registró un mínimo de 19 grados y un máximo de 33 grados con 5 décimas.

La importancia de la experiencia que acabamos de reseñar es indiscutible, porque ha demostrado que es posible provocar la inflamación espontánea de una pólvora en curso de descomposición, aunque la temperatura ambiente no pase de 40 grados cuando se empleen cantidades de pólvora suficiente, y además es igualmente interesante, porque las dos explosiones han tenido lugar precisamente en el curso de períodos del día en los que la temperatura ambiente había descendido ciertamente al mínimo; caso análogo al comprobado en un gran número de inflamaciones espontáneas ocurridas en almacenes y polvorines, lo mismo en España que en el Extranjero; y así, en una estadística publicada por Bourgoín, se lee que en Francia y sus colonias, de doce inflamaciones espontáneas, ocho ocurrieron entre las ocho de la noche y las seis de la mañana; la voladura del acorazado *Liberté* sucedió a las cinco de la mañana, y el que redacta estas notas puede afirmar que ha conocido en su ya larga vida militar cuatro accidentes de esta naturaleza en unidades a que pertenecía, que ocurrieron a las cuatro, seis, seis y cinco de la mañana, respectivamente.

Estas observaciones de las horas a que suelen suceder los fenómenos de inflamación espontánea de las pólvoras parecen indicar que en la producción de los mismos debe entrar en juego la condensación del vapor de agua y quizá mejor el brusco aflujo de oxígeno, pues esto explicaría su acción funesta al contacto, bien con una pólvora ya en curso de descomposición o bien con la que se encuentre en la fase que inmediatamente precede a la descomposición misma.

Claro es que, en el caso de la experiencia italiana que hemos reseñado, hay que excluir la intervención de los agentes exteriores, humedad u oxígeno del aire atmosférico, puesto que las dos cajas habían sido cuidadosamente cerradas, y, por tanto, habrá que suponer que, como último agente determinante de la aceleración del fenómeno, ha intervenido el vapor de agua, que se condensa y que proviene del agua formada poco a poco, en el curso de la propia descomposición de la pólvora; lo que, por otra parte, fué puesto claramente en evidencia con las ex-

periencias de Bruin y De Pauw, que demostraron claramente la acción acelerante de la humedad que se forma en la descomposición de la pólvora.

Entendemos que todo lo expuesto es muy digno de tenerse en cuenta y motivo de meditación para cuantos, de un modo más o menos directo, andamos metidos en estas cosas; pues si bien se prueba que es prácticamente imposible realizar la inflamación espontánea empleando pequeñas cargas de pólvora sin humo sana, que contengan algunos granos descompuestos, se demuestra también que el fenómeno es perfectamente realizable, aun en condiciones ordinarias, siempre que la pólvora esté en cantidades relativamente considerables, que es el caso de los depósitos y polvorines, o sea que, como decíamos al principio, la inflamación espontánea de las pólvoras sin humo, en la práctica artillera, es fatalmente una realidad.

Somos de los convencidos de que el riesgo de estas inflamaciones debe ser cada vez menos probable, dado el grado de perfección alcanzado en la fabricación de las pólvoras y los estabilizantes utilizados; pero aquéllas, sin embargo, se siguen produciendo en todos los países, y no pasa un año sin que a la entrada del verano haya que lamentar algunos de estos accidentes, lo que nos indica que no hay que perder de vista que las pólvoras enferman, que debemos recordar constantemente los síntomas de la enfermedad, la forma en que puede evolucionar ésta y qué elementos la activan y aceleran, sobre todo en pólvoras viejas, de las cuales se suelen conservar muchas, lo que nos lleva como de la mano a preocuparnos de las condiciones de almacenaje, que es la cuestión del máximo interés; para conocer todo esto son muy necesarias las pruebas periódicas que se efectúan cada seis meses, debiendo escoger las más rigurosas entre las conocidas; pero son igualmente tan necesarios detenidos y numerosos reconocimientos visuales, realizados periódicamente por personal competentísimo, sobre todas las pólvoras sin humo que constituyen las dotaciones normales y de reserva de la Nación, para después seguir al pie de la letra el sabio principio sentado en nuestro Reglamento de retirar del servicio, para destruirlas o recuperarlas, todas aquellas pólvoras "que den la cara", y muchas, a medida que alcancen una vejez más allá de la cual su conservación no puede ser considerada como recomendable, aunque no acusen nada en las pruebas, como se hace en la Marina; no se nos oculta que esto supone mucho trabajo, porque exige pasar una detalladísima revista a cuantos depósitos y polvorines se han constituido después de nuestra gloriosa Cruzada o que existen con anterioridad a dicha guerra, lo que nos consta se está realizando; pero es indudable que los frutos no se dejarán esperar, porque si con ello lográsemos sólo reducir los accidentes a la mitad, ahorraríamos, desde luego, muchos sinsabores y quizá vidas humanas, que es lo más interesante.

# • INFORMACION •

## é Ideas y Reflexiones

### Crónica de postguerra.

(Coronel de E. M. JOSE DIAZ DE VILLEGAS, de la Escuela Superior del Ejército.)

#### 1.—ELECCIONES BRITANICAS

Al fin, el secreto del plebiscito británico se deshizo. El pueblo inglés ha sabido respetarlo—maravilla de la *fair play* británica—durante casi tres semanas, precisas para realizar el escrutinio. Los primeros augurios de un triunfo conservador comenzaron a difuminarse pronto. El día 10 de julio, *Daily Mail*, por ejemplo, dudaba ya mucho de la victoria conservadora: "el *Premier*—decía—difícilmente alcanzará la mayoría". Fué en la Bolsa —brindamos el episodio para los que creen excesivamente en la perspicacia psicológica de los financieros—en donde se esperó hasta el final el éxito rotundo de Mr. Churchill. Sin embargo, los resultados contrastados que se brindaran al país el día 26 de julio no han podido señalar un triunfo más contundente y decisivo para los laboristas. ¿Motivos para ello? Muchos se han apuntado en la prensa inglesa: primacía dada por la opinión británica de la postguerra a los problemas económicos, a la reconstrucción y a las cuestiones relacionadas con el trabajo; los votos de las mujeres y, en buena parte también, de los expedicionarios; la preeminencia concedida también a ciertos asuntos internos, singularmente los de carácter social. Sea al fin lo que fuere, el hecho real es que la política británica ha iniciado ciertamente una nueva etapa. Churchill representa y representará siempre para el pueblo inglés, y aun para el mundo entero, la voluntad firme y la fe en la victoria. Seguro de sí mismo, ha sido, sin duda, un experto timonel del navío británico a través del huracán de la guerra. El triunfo sobre Alemania se debe, en gran parte, a sus nervios de acero y a su talento de gran estadista. El mismo compartió más de una vez en el Norte de Africa, en Italia, en Normandía, los peligros del frente con sus soldados. Antes, por cierto, vivió los riesgos de la guerra, allá en 1896, en Cuba, junto a nuestros soldados, que él pinta cariñosamente diestros y duros, impávidos, sin mover pestaña frente al fuego nutrido del adversario... Fué así, hace cincuenta años, como Churchill tuvo su bautismo de fuego.

Pero la política tiene sus veleidades. Clemenceau, el *Tigre*, a quien debiera, por su parte, Francia no menos su victoria de 1918, perduró poco gubernamentalmente a dicha fecha. Ahora mismo, a los veintisiete años justamente de que se concediera a Pétain la Medalla Militar, el vencedor de Verdun comparece ante el presidente Montgibeaux, y es condenado a muerte, aunque indultado. En Inglaterra misma, Lloyd George—el Churchill de la primera guerra mundial—debía ceder poco des-

pués de terminar aquélla la jefatura del Gobierno de S. M. a Bonar Law, para pasar luego a Baldwin y, en fin, al jefe del partido laborista, Mac Donald, en 1924. Tal fué la primera vez que el *Labour Party* gobernó en Inglaterra. No faltaron aciertos en esa etapa de gobernación británica; pero es curioso señalar aquí que el reconocimiento por parte de Inglaterra del Gobierno soviético desencadenó tales antipatías y recelo, que en posteriores elecciones el triunfo conservador debía principalmente por ello resultar rotundo. El partido laborista nace en Inglaterra al terminar el siglo pasado, con el nombre de *Labour Representation Committee*, hasta que en 1906 toma su actual denominación. Por exigencias de la mecánica parlamentaria se instituye en árbitro de la Cámara en 1910. MacDonald gobernaría después con el apoyo liberal. Ahora Mr. Attlee, que pertenece al partido desde 1908, se dispone a hacerlo, gracias a la amplitud del último triunfo electoral, sin tutela alguna.

¿Hasta qué punto la tradicional política inglesa va a acusar esta novedad? Es difícil preverlo. Para fortuna de la Gran Bretaña y del Imperio, la política de Londres tiene siempre un notable sentido de continuidad. El liberalismo y la democracia transformaron el régimen interior británico en el siglo pasado. Entre 1815 y 1848, los conservadores (*tories*) van siendo sucesivamente desplazados por los liberales (*whigs*), abordándose sin convulsiones la reforma política, la social y la religiosa. La sacudida revolucionaria de 1848 se siente muy poco en Inglaterra, que continúa transformando su legislación social, electoral y escolar. A finales del siglo pasado los principios democráticos se habían instaurado definitiva y sólidamente en la Gran Bretaña. ¿Estamos en vías de una transformación de tipo social semejante? Falta perspectiva para afirmar a este respecto nada concreto. En todo caso, bueno será juzgar a la luz de la experiencia y sentar que la política gubernamental del laborismo ha sido más oportunista que de principios, más realista que dogmática. El laborismo apoyó la política gubernamental inglesa durante la primera guerra mundial, exactamente como ahora Attlee ha apoyado a Churchill para lograr la victoria. Se hará bien en admitir, por otra parte, que ciertas etiquetas al uso del continente no tienen equivalencia real en la Gran Bretaña. El mismo Congreso laborista de 1924 declaró la incompatibilidad con el partido de los comunistas. El propio profesor Lasky ha afirmado alguna vez que el comunismo es una panacea irreal. Entre los éxitos indudables de Stafford Cripps está la alianza militar anglofrancesa contra Alemania. Pero es pre-

cisamente Mr. Stafford Cripps el que ha definido mejor el lema del partido: "Yo estoy siempre con la Patria, tenga o no razón."

## 2.—LA CONFERENCIA DE POTSDAM

La previsión británica que había llevado a Potsdam como observador a Mr. Attlee, permitió hacer fácil el relevo de la representación inglesa en la Conferencia. Hasta qué punto han podido modificarse los acuerdos por ello, es cosa que ni se sabe exactamente ni, a la postre, importa demasiado en nuestro análisis objetivo. Al fin, al cabo de nueve sesiones en el palacio de Cecilienhof, ha sido facilitada una referencia oficial de las conversaciones. En resumen, se acuerda constituir un Consejo formado por los ministros de Asuntos Exteriores de Estados Unidos, Inglaterra, la U. R. S. S., Francia y China, y el cual se reunirá en Londres, en donde tendrá una representación permanente. Se acuerda también la política a seguir con respecto a Alemania, declarándose que no es intención de los aliados destruir o esclavizar al pueblo germano, al que se someterá a una educación democrática. Se prohibirá a Alemania sostener ningún potencial bélico, impidiéndosele la fabricación de los armamentos de todas clases, así como de cuanto pueda ser transformado en ellos. Se le impondrá una economía agrícola primordialmente. En orden a las reparaciones que debe sufrir, la U. R. S. S. dispondrá de los recursos que existan en la zona que ocupan los Ejércitos rojos, más parte de los bienes alemanes radicantes en el Extranjero y un tanto por ciento del utillaje y maquinaria existente en las zonas de Alemania no ocupadas por los soldados soviéticos. Al delimitar las fronteras orientales germanas, se incluye a Koenigsberg en la zona rusa. Se reserva todo acuerdo sobre Austria hasta que las tropas angloamericanas compartan con los bolcheviques la ocupación de Viena. A Polonia se le ofrece una consulta electoral, con garantías, y en cuanto a las fronteras occidentales polacas, se aplaza toda decisión hasta la conferencia de la Paz. Se acuerda igualmente preparar los tratados de paz con Italia, Bulgaria, Finlandia, Hungría y Rumania. Se hace una llamada a todos los pueblos para tomar parte en la organización de las Naciones Unidas, sin más que una excepción: la de España. Una nota de nuestro Gobierno fijaba en el acto la postura española ante lo que llamó "insólita alusión" del comunicado. Esta nota terminaba así: "España, una vez más, proclama su espíritu pacífico, su buena voluntad hacia todos los pueblos y confía en que, serenadas las pasiones que la guerra y la propaganda exacerbaron, se revisarán los excesos de esta hora y, desde dentro o desde fuera, seguirá colaborando en la obra de la paz; para lo cual constituye destacada ejecutoria el haber permanecido neutral, libre e independiente en las dos guerras más grandes y terribles que ha registrado la Historia."

No ha faltado en la prensa extranjera una repulsa ante este punto del comunicado de Potsdam. No atropellar al pueblo español ha venido, por ejemplo, a decir *New-York Tribune Herald*, mientras que *The Tablet* alude a este rencoroso e inmerecido ataque y el arzobispo de Cincinnati recuerda los crímenes sin precedentes del Gobierno rojo... Se ha recordado también el mensaje de Roosevelt, con ocasión del desembarco aliado en el Norte de Africa, que terminaba así: "Estoy convencido de que el Gobierno y el pueblo español desean mantener su neutralidad y permanecer fuera de la guerra. España no tiene nada que temer de las Naciones Unidas." Y aquel discurso del *Premier Churchill*, de 24 de mayo del año último, justificativo de nuestra política, y en el que dijo: "Espero que nuestras buenas relaciones de amistad con España sean mantenidas después de la guerra, cuando necesitemos del apoyo de aquel país al pensar en la reorganización de la paz del futuro."

El *New-Week* ha hablado quizá por esto de la poca inclinación que en la cuestión española tienen América e Inglaterra para seguir la postura rusa. Churchill mismo, ya jefe de la oposición del Gobierno de S. M. Británica, ha aprovechado el primer momento que la apertura del Parlamento inglés le brindara para volver sobre el tema. Nada más torpe que encender en la Península una nueva guerra civil, dijo, al mismo tiempo que criticó a Laski por sus manifestaciones con respecto a la política exterior inglesa. Ello aparte, no faltan—no podían faltar—manifestaciones y advertencias autorizadas e importantes en el discurso de Winston Churchill. La frontera occidental de Polonia, que escinde de Alemania la cuarta parte de las tierras cultivables de este país, no le parece un buen augurio para el futuro de Europa. Hay que esperar divergencias entre los victoriosos. Europa—añade—vive momentos de tragedia tras del telón de acero que en la actualidad la divide en dos mundos aislados. En Polonia, en Checoslovaquia, en Yugoslavia, el temor es la principal preocupación familiar.

Pocos días después del discurso de Churchill, Mr. Bevin advertía ante la misma Cámara que Inglaterra no iría, en la cuestión española, más allá de la declaración de Potsdam, reconociendo que el régimen de España es asunto de la mera competencia del pueblo español...

Pero volvamos a las conversaciones de Potsdam. ¿Cuál ha sido la reacción del mundo frente al comunicado? Una agencia extranjera reduce la importancia de los acuerdos tomados frente al resultado de las conferencias anteriores, de los tiempos bélicos: Teherán y Yalta. Según los informadores americanos, la cuestión balcánica sólo fué examinada ligeramente, sin profundizar; el problema austriaco se difirió por falta de acuerdo; algo semejante ha ocurrido con la cuestión de los confines de Alemania e incluso con Polonia: se dice que sólo se han logrado coincidencias provisionales. La U. R. S. S., añaden los informadores angloamericanos, ha hecho patente sus deseos de salir al mar libre, mostrando su interés por el régimen del canal de Kiel, por la navegación por los Estrechos daneses, por los Dardanelos, por Suez, manteniéndose vivo el debate, singularmente entre ingleses y rusos, aun después de haber reemplazado Attlee a Churchill. Análoga observación hace un corresponsal de *United Press* en relación con el problema libanés. La cuestión del petróleo del Irán no fué planteada.

En la prensa extranjera, singularmente en la americana, pese a que aún perduraba el estruendo de la guerra en Oriente, se recogen comentarios e informaciones amplias sobre la situación política europea. Es principalmente la posición de Rusia la que preocupa. *Daily Mirror* piensa que si se ha salvado a Rusia de Hitler, no debe, sin embargo, construirse el Imperio de Stalin. El *New-York Journal* americano muestra también su preocupación ante la tendencia socializante de Europa. Hoover incluso denuncia el peligro de la marea roja que sumerge a Europa. En el mismo tono se generalizan las apreciaciones, sin que falten calificadas y ardientes posiciones de simpatía hacia España también.

Aun después de la rendición nipona, el camino de la paz no parece fácil ni corto. ¡Dios quiera que, al menos, sea firme!

## 3.—EL DESARME ALEMÁN

Se advierte clara—y es bien comprensible—la preocupación aliada de impedir un futuro rearme alemán. La lección vieja de Jena tiene siempre ejemplaridad histórica. A la luz del Tratado de Versalles de 1919, Alemania había perdido igualmente toda potencia militar. Recordamos las cláusulas del "dictado". Sólo se la autorizaba para tener un Ejército activo de 100.000 hombres. Los soldados deberían alistarse voluntariamente por un período de doce años. Los Oficiales servirían durante vein-

ticinco. Ninguna sustitución estaba permitida. De esta manera era imposible la formación de reservas. La burla de Jena no podía repetirse. El Ejército alemán quedó integrado por 21 Regimientos de Infantería, más otros tantos Batallones independientes; 18 Regimientos de Caballería y 7 Escuadrones autónomos; 7 Regimientos de Artillería, más otros tantos Batallones de esta misma Arma; 7 Batallones de Zapadores, 7 también de Transmisiones y otras Unidades complementarias de los demás servicios. Los confines del país quedaron igualmente desmilitarizados. La industria, intervenida estrechamente. Ni artillería de calibre superior a 10,5, ni carros, ni aviación, ni antiaéreos, ni fortificaciones, ni submarinos, ni buques de más de 10.000 toneladas estaban autorizados a Alemania. Una Comisión interaliada, presidida por el General francés Nollet, destruyó, en consecuencia, un material ingente procedente del antiguo Ejército, que comprendía 2.700.000 fusiles, 160.000 ametralladoras, 35.000 cañones y 9.000 aeroplanos.

El engaño de Jena se repitió, sin embargo, otra vez. Alemania se acomodó como pudo a las circunstancias y, pasada la crisis inicial, decidió rearmarse. La aviación sin motor fué la precursora de la Luftwaffe. Los carros se simulaban en el campo de instrucción, mientras que se confeccionaban en secreto las plantillas de las nuevas construcciones. Las tripulaciones de los futuros submarinos se instruían en tierra en locales que reproducían exactamente el interior de aquellos buques. Los acorazados de bolsillo fueron meros precursores de los grandes buques de línea posteriores. Cuando un día, tras del advenimiento al poder del nazismo, y aprovechando las dimensiones políticas ajenas, el III Reich acordó rearmarse, el camino previo para ello había sido, en realidad, recorrido con amplitud. Cuando, en marzo de 1935, se implantó el servicio obligatorio, cierto General francés calcula los efectivos organizados al margen del Ejército en 100.000 soldados. Comprenden aquéllos quizá tres millones de hombres afiliados a las S. S. (Schutzstaffeln), Juventudes hitlerianas, Arbeitsdiens, Cuerpo automóvil, Grenzschutz, Feldjager korps... El mismo año de 1935, Alemania tenía organizados y equipados 10 Cuerpos de Ejército. Cuatro años más tarde, cuando entrara en guerra con Polonia, movilizó inicialmente 125 Divisiones y disponía de un millón y medio de hombres sobre las armas, más cuatro millones instruidos de momento. Y como, al decir de Bismarck, "es en tiempo de paz cuando se forjan los cañones", la industria preparada para la fabricación del nuevo material pudo proporcionarle en la cuantía ingente de las exigencias que planteaba la guerra.

Las previsiones de Potsdam ahora llegan hasta impedir que Alemania posea fuerzas militares de ninguna clase. Se trata de desmilitarizar la industria, previendo incluso la imposibilidad de movilizarla con fines bélicos en el futuro. Alemania debe convertirse en país agrario. Sin embargo, las posibilidades agrícolas del territorio son muy limitadas, singularmente en el Oeste. En orden alimenticio, Alemania es notablemente deficitaria. La industria de la alimentación ha inventado los *ersatz*, los sustitutos de muchos productos. Pero aun así, el problema no ha podido ser más que paliado. Una ración semanal preferente en el interior del Reich no autorizaba durante la contienda a un consumo de más de 200 gramos de carne. En cambio, las enormes disponibilidades de carbón (tercera producción mundial) han sido el principal aliciente de la industria germana. Gracias a la abundancia de lignitos, Alemania ha desarrollado poderosamente la energía eléctrica (el 85 por 100 es en ella de origen térmico). Gracias a su riqueza hullaera, la industria alemana del acero y del hierro producía triple de la francesa y casi doble que la inglesa, sin más ventaja sobre ella que la siderurgia americana. Por razón natural, Alemania era más una potencia industrial que agrícola. Ahora se trata de que ocurra al revés. Antes de la guerra que ha terminado, cuatro

quintas partes de la exportación alemana estaban representadas por productos manufacturados, y la misma proporción en las importaciones la constituían los productos alimenticios y las materias primas.

El gran artífice del desarrollo militar germano en todos los tiempos—primero en Prusia, luego en Alemania entera—ha sido el Gran Estado Mayor. En el sencillo edificio que en el Unter den Linden servía de monumento al soldado desconocido se erigían una serie de estatuas de grandes soldados germanos. Una de ellas parecía quizá representar mejor a un filósofo. Inmortalizaba, sin embargo, el genial creador de la máquina militar prusiana; a Scharnhorst, el organizador de un Ejército del que Blücher fuera la audaz voluntad y Gneisenau la inteligencia preclara. Fundamental causa del éxito de aquel Gran Estado Mayor fué siempre la continuidad. Entre 1806, año de Jena, y 1914, fecha en que comienza la primera guerra mundial, el Gran Estado Mayor tiene sólo ocho jefes. Cada uno no hace sino continuar la labor de su antecesor. Alguno, como Schlieffen, permanece quince años en la jefatura; otros, como Krauseneck, veinte, o como Moltke, el viejo, ¡treinta y dos! Este último Mariscal debía hacerse famoso a los sesenta y cinco años. De él dijo certeramente Schlieffen: "... es un hombre de mapa y de compás; hombre de pluma que, si no dió como Napoleón un paseo por Europa durante diecinueve años, cercó tres Ejércitos en seis semanas. No triunfó, ¡anihiló!"

Después de la primera guerra mundial, el Gran Estado Mayor prosiguió laborando. Las figuras de Von Seeckt, de Fritsch, de Brauchitsch..., deberían hacerse célebres. El Gran Estado Mayor—es bien explicable—ha merecido una concreta y especial condena fulminatoria por parte de los vencedores. Los antecedentes de Jena, de Versalles..., deben quedar sin nuevas repeticiones.

#### 4—ARMAS NUEVAS. LA BOMBA ATÓMICA

Cuando, en noviembre de 1918, la primera guerra mundial terminara, un General alemán, Zwehl, exclamaba al ser hecho prisionero: "No hemos sido vencidos por el General Foch. Ha sido el General Tanque el que nos ha derrotado." Esta vez, al cabo de casi treinta años, este otro General japonés, Mekato Onodera, agregado militar de su país en Estocolmo, ha venido, a su vez, a decir algo semejante. Según él, la victoria aliada en el Extremo Oriente se ha debido, en esencia, a la aparición también de una arma nueva y resolutiva: ¡la bomba atómica!

Más adelante podrá verse cómo en el instante que esta arma apareció, el proceso de la derrota nipona estaba ya muy adelantado, hasta el punto que el propio Gobierno de Tokio había ofrecido hac'a tiempo negociaciones de paz. Pero lo que no parece ofrecer duda es que el nuevo y poderosísimo proyectil atómico ha precipitado el final de la guerra en el otro hemisferio, con ahorro evidente de esfuerzos y, sobre todo, de lo que importa más: de bajas.

De los tres factores que intervienen en la batalla: los hombres, el terreno y las armas, los dos primeros solamente son inmutables. La psicología de un soldado de hoy no difiere, fundamentalmente, de la de un combatiente de la antigüedad. A este propósito no faltan estudios curiosos sobre la vigencia eterna de la ley moral. El combate, viene a decir Ardant du Picq en su estudio luminoso publicado a fines de siglo, en definitiva, se gana o se pierde por las mismas reacciones psicológicas de los combatientes en todos los tiempos. El terreno igualmente permanece impenetrable. La morfología terrestre sólo se altera con esa parsimonia secular que descubre la geología. En cambio, las armas hacen evolucionar la táctica, la estrategia y la organización. Son ellas, en definitiva, las que transforman el arte de la guerra. El empleo del hacha y flechas de sílex, el de las armas blancas, el del caballo, el descubrimiento de la pólvora, el acero, el ferrocarril, el automovilismo y



la aviación, por ejemplo, señalan, en realidad, las verdaderas etapas de la evolución de aquel arte. La aparición de una arma nueva, el fusil, el fusil repetidor, la ametralladora, el cañón de retrocarga, la granada de metralla, el tanque, etc., significa una enorme ventaja para quien la usa primero. A la que proporciona su superioridad se añade la que provoca la sorpresa. El equilibrio sólo se restablece cuando el adversario logra el antídoto, que con frecuencia es paradójicamente la misma arma. Pero a veces no es ello posible, y la novedad trae la victoria, como el carro de combate de 1918 o la bomba atómica de 1945.

No es, ciertamente, la bomba atómica la única arma nueva de la guerra. Pero parece, sin duda, el más trascendental y revolucionario de todos los ingenios aparecidos durante ella. Con la paz se descubren los nuevos progresos logrados en el orden del material. Desde el fusil Garand, americano, fabricado por las manufacturas de Springfield, que aprovecha los gases no sólo para expulsar el cartucho vacío, sino para cargar el arma, hasta esos aviones de 8.000 kilómetros de radio de acción, muy superiores a las fortalezas volantes, a las nuevas bombas cohetes—que perfeccionan las "V" alemanas—y los proyectiles guiados por televisión, de todo lo cual acaba de hablar el General en Jefe de la Aviación yanqui, Arnold. En orden de los aviones de reacción, se ha pasado así del italiano Caproni-Campini, que el 1 de diciembre de 1941 realizaba el recorrido Milán-Roma en dos horas y cuarto, a la bomba "V" germana, de una tonelada de carga—minúsculo avión, a la postre de aquel tipo—, al aparato Gloster, británico, y otros modelos americanos semejantes al Messerschmidt, alemán, mal conocido, llamado Golondrina por los ingleses, con velocidad probablemente no inferior a los 900 kilómetros por hora. La defensa, en cambio, se ha revalorado con el "reda", que sitúa los aviones, gracias a las ondas de radio reflejadas que recogen los detectores. La bomba atómica es otra cosa aún más trascendental. Es un proyectil. Pero un proyectil terriblemente aniquilador, cuya fuerza explosiva se compara, en razón de su potencia, a dos mil veces la que tiene una bomba de diez toneladas de la aviación inglesa. Una bomba, en fin, capaz de reducir en su primer ensayo a la nada la ciudad de Hiroshima, en donde deben de haber perecido de cien mil a doscientas mil personas, y de cuyos efectos, en definitiva, habla clara y contundentemente la propia información nipona, asegurando que nada ha quedado con vida: ni personas, ni ganados, ni vegetación ni insectos—añade el comunicado—, y en donde las columnas de humo se elevaron a una altura equivalente a vez y media la del Everest, y en donde las aguas mismas de los ríos ardían. Efectos semejantes logró el mismo proyectil luego sobre Nagasaki. Se comprende bien, sin duda, la influencia de estos resultados aniquiladores sobre la moral de resistencia nipona, quebrantada, por añadidura, por una larga serie de graves desventuras militares.

Lo folletinesco de esta invención nos es ya conocido. Originalmente trabajaron los alemanes para descubrir, con fines bélicos, la desintegración atómica. Tal vez debería ser la "V 3". Se ha dicho que tales trabajos se iniciaron hace tiempo en Noruega, en Rjukan, a 150 kilómetros de Oslo, en las potentes instalaciones hidroeléctricas de Norsk. Se añade que se pretendía tratar el átomo de uranio con el "agua pesada". El Servicio de Información inglés conoció esto a tiempo. Los comandos volaron el laboratorio, que pudo ser reparado. Pero cierto día del año último, cuando a bordo de un "ferry" se llevaba el "agua pesada" a Alemania con destino a Viena, en donde deberían fabricarse las bombas, aquél fué hundido por los aviones ingleses. Y las experiencias fueron interrumpidas por los alemanes, mientras que avanzaban rápidamente en los laboratorios americanos, con la aportación de sabios ingleses. De la importancia de tales trabajos da fe la declaración yanqui de haberse invertido en ellos hasta

125.000 obreros, calculándose el coste del primer proyectil logrado merced a la acumulación de tanto gasto en la cifra ingente de cerca de dos mil millones de dólares. Frente a tan astronómico guarismo resultan ridículos los costes del material yanqui, según estadística de la preguerra (1.500 dólares, un disparo de cañón de 406; 38.500, un carro medio; 350.000, un bombardero pesado; 25.000, un obús de 105; 20.000, un cañón antiaéreo de 37 milímetros; 8.500, un torpedo; 4.000, una mina...) Pero ¿cómo comparar los efectos de estas armas con los de aquélla? La bomba atómica, con la amplitud de su zona devastadora, parece, en efecto, una arma llamada a buscar objetivos de inmensa extensión: las ciudades. Los efectos logrados en dos años largos de una colosal ofensiva contra el Reich—77 por 100 de edificaciones destruidas, en Berlín; 45, en Hamburgo; 90, en Dresde; 80, en Munich; 92, en Aquisgrán; 65, en Colonia; 40, en Duisburgo; 55, en Brema; 54, en Dusseldorf...—con toda evidencia se habrían conseguido en tiempo mínimo, si la bomba atómica hubiera entonces entrado en acción.

Durante buena parte de la edad moderna y en la edad media, las plazas militares, y antes los castillos, constituían el canevá del mapa militar y el objetivo de la estrategia y aun de la táctica especializada en el arte del asalto a estos bastiones: la "poliorcética". Aun en 1814 había en Francia más de 300 plazas fuertes. Las guerras, a la sazón, se hacían eternas, reducidas, en definitiva, al empeño de un bando en asaltar una plaza y a la natural obstinación de los defensores en resistir. Tal es la gloria de gran parte de nuestra propia historia, desde Sagunto y Numancia hasta Zaragoza, Ciudad Rodrigo y Gerona. Aun la guerra de Crimea, apenas hace un siglo, fué apenas la historia de la expugnación de Sebastopol, y la de Rusia y Turquía de 1877, la historia de Plewna; y la de Rusia y Japón de principios de siglo, en buena parte también la propia historia de Puerto Arturo. Aun perdura la guerra de plazas en la primera conflagración mundial. Verdun podría ser a este efecto un ejemplo elocuente, como Lieja o Amberes en el mismo frente occidental, o Lemberg o Przemyśl en el oriental.

Es probable que la bomba atómica vuelva a implantar la primacía del objetivo ciudad. No esta vez, como plaza fuerte o militar, sino como centro de industria, económico, de comunicaciones, de administración. En la guerra total que padece y hacen al igual combatientes de los frentes y población del interior—cerca de medio millón de bajas parece haber sufrido sólo Berlín en los ataques aéreos aliados—, ¿no podrá reemplazar, en su preeminencia, al objetivo meramente militar de los Ejércitos, el interior, vitalísimo, de las grandes urbes? La bomba atómica, aniquilando ciudades enteras, ¿no hace prever la horrible perspectiva de una guerra fulgurante y aniquiladora que arrase en escasísimo tiempo los grandes centros de población de un Estado, privando así a la resistencia del Ejército de posibilidad de mantenerse y, lo que es aún más grave, de razón para defender a un país... que ya no existirá?

Terribles perspectivas, sin duda, estas que hacen tan grave la responsabilidad de los poseedores de tan diabólico armamento. El secreto está estrictamente mantenido hasta ahora y limitado a los hombres responsables de América e Inglaterra. Rusia no lo conoce. Sin duda por ello, quizá *Izvestia* se muestra displicente y habla, para ridiculizarlo, de las brujerías científicas...

## 5.—LA GUERRA HA TERMINADO

El ultimátum enviado a Tokio por los aliados debía tener pronto éxito. Desde las batallas de las Salomón y Marshall, la labor de aporche de las fuerzas armadas americanas había llegado hasta el mismo umbral de la metrópoli. El Mariscal Marshall—el mejor soldado americano de la otra guerra, según Pershing—, desde su puesto del

Gran Estado Mayor metropolitano; los Almirantes Nimitz y Halsey, en el mar; Arnold y Doolittle, al frente de la Aviación, y MacArthur, la figura más destacada del Ejército terrestre, combinaron sus acciones con tanta fortuna como habilidad y tesón. Por Nueva Guinea se llegó a las Filipinas y, en fin, se establecieron las bases inmediatas para el asalto. La propia radio nipona lo anunciaba ya en la metrópoli para antes de dos meses, con intervención de unos 800.000 soldados atacantes. Churchill acaba de explicarnos el estado de culminación de los preparativos al efecto. En la gran batalla del Pacífico, Japón había perdido algo esencial a su defensa: la flota. Los americanos han callado que los nipones tenían fuera de combate o hundidos 18 acorazados, 15 portaaviones, 56 cruceros, 130 destructores y casi íntegramente su marina mercante... El Japón quedó aislado de sus fulminantes conquistas del principio de la guerra, mientras que a la ofensiva americana se añadían refuerzos ingleses; se apoyaba a Chang-Kai-Chek gracias a la apertura de las rutas que se le habían cerrado, y, en fin, entraba en acción la bomba atómica, momento en el que Rusia se lanzaba asimismo a la guerra. Tokio no tiene opción. Japón se declara vencido. Cuando el 12 de agosto se esperaba la respuesta aceptando la rendición, la Flota yanqui ronda ya las costas niponas. Quedaba un extremo importante que aclarar. En Potsdam se habló de "rendición incondicional". Pero el Japón es un pueblo singular, con una monarquía dos veces y media milenaria; es realmente un pueblo primitivo incorporado a la civilización demasiado súbitamente. Sir Robert Craigie, ex embajador británico en Tokio, ha podido aconsejar a este propósito que sería preciso conservar al Emperador si se quería evitar el caos del país. Truman, al fin, el día 13 de agosto aceptaba la continuidad del Imperio. Y el 15, por último, en el día de la solemne festividad de la Asunción, la suspensión de operaciones quedó acordada. No tan absolutamente como para que los rusos frenaran

su ataque, que alienta la radio de Moscú, aconsejando que no se tenga compasión con el enemigo y que se le persiga implacablemente. Cerca del nudo de comunicaciones de Jarbin están, al escribir, las tropas mecanizadas del General soviético Vassilevski; pero la resistencia nipona parece ser todavía muy enconada.

Esta actitud soviética ¿está relacionada con la postura adoptada por los chinos comunistas del Yenan? El Kremlin es siempre hábil en mover a los comunistas del mundo entero. En el Yenan hay alrededor de un millón doscientos mil chinos armados por los rusos. Los Generales de este Ejército, Chuteh y Mao Tung, han reclamado un puesto en la paz con el Japón y exigen que no se envíen armas a Chang-Kai-Chek. El propio Jefe del Gobierno de Chunkín ha debido de salir rápidamente para Wáshington, alarmado ante lo que ocurre. Mientras que el Japón envía sus diplomáticos a Manila para negociar la rendición; mientras que transforma su Gobierno, poniendo al frente del mismo al Príncipe y General Naruhiko Higashikuni, y lleva al seno del Gabinete al Príncipe Konoye, conocido por su americanofilia, y el Embajador pide al Cuerpo de Oficiales que lleven a cabo sus intenciones, aunque sufran, para mantener los cimientos eternos del Imperio, Rusia adopta una postura. Llega hasta el punto de discutir a América (se dice que en un diálogo largo y áspero entre Molotov y Hermann, el embajador yanqui en Moscú) la autoridad de MacArthur para negociar la rendición nipona. Sobre los 200.000 kilómetros anexionados de Polonia, 45.000 de Finlandia, 50.000 de Rumania, 170.000 de los países bálticos, 25.000 de Prusia Oriental, 12.000 de Checoslovaquia, esto es, sobre el medio millón de kilómetros obtenidos en Europa—aparte de las ocupaciones de otros muchos países—, Rusia aspira en Asia a la Manchuria, Formosa, Pescadores...

Tal es el panorama al escribir en este instante jubiloso—al que España se ha asociado de todo corazón—en que finaliza la guerra. Ahora... ¡ha estallado la paz!

## **Discurso pronunciado en la Asamblea Nacional Portuguesa por el Jefe del Gobierno, Sr. Oliveira Salazar, en mayo último**

(Traducción española de la revista *Portugal. Boletín de Informaciones Políticas, Económicas y Culturales.*)

"Prometí hacer ante la Asamblea Nacional el examen de los problemas directa o indirectamente ligados a los actuales acontecimientos. Esta exposición pretende ser el cumplimiento de la promesa; intentaré hacerla sucinta y sólo como quien toma un ligero apuntamiento de lo que importa más fijar. El conocimiento individual de los hechos, la conciencia de las situaciones y de las dificultades, el recuerdo de algunos principios anteriormente expuestos completarán, sin tener que hacer de ellos expresa referencia, este cuadro, cuyas grandes líneas me limito a trazar.

Ideas y hechos se encuadrarán en los tres siguientes capítulos: la guerra y la neutralidad portuguesa; la organización de la paz y sus repercusiones en nuestra política externa; los problemas de la política interna portuguesa relacionados con el sentido de la victoria.

### I

La Historia serena e imparcial, como es según los literatos, catalogará un día nuestros actos en esta guerra y clasificará nuestra neutralidad. Es por eso lo que digo

juicio anticipado, no desinteresado indudablemente, sino de persona que tiene, por lo menos, obligación de saber algo de lo que ha pasado.

La neutralidad portuguesa era posible dentro del estatuto jurídico que, en la fecha del comienzo de las hostilidades, regulaba las relaciones de los diversos Estados y dentro del mejor entendimiento de la alianza lusobritánica prudentemente definida al principio como no siendo incondicional. Realmente, de tres órdenes podrían derivarse los hechos que la subviertesen o la impusieran flexiones más o menos extensas y graves: la necesidad de garantizar altos intereses nacionales, la defensa de la dignidad o de la independencia de la Nación, los deberes de la alianza inglesa. Por lo que respecta a la guerra en Europa, sólo el último factor podría y vendría a actuar. Para bien comprender y ser completo en esta materia, se ha de tener presente que la neutralidad portuguesa venía preparada ya de lejos y tiene parte importante de sus cimientos en la política peninsular. España fué, por su amistad y por su vivo deseo de mantener, en cooperación con nosotros, una zona de paz en la Península, valioso ante-

muro de nuestra propia neutralidad, como nosotros lo fuimos de la suya.

Quedarnos al margen del conflicto de Europa, no estar directamente envueltos en las operaciones de guerra, tendría para nosotros, en primer lugar, la ventaja de ahorrar a nuestra tierra y a nuestra gente innominables destrucciones; después, permitir la consolidación del trabajo de la restauración nacional, traducir una afirmación más de independencia en el dominio más delicado y trascendente, y, finalmente, respetar la conciencia general, angustiada por una cierta falta de lógica o por la existencia en el conflicto de elementos contradictorios, como lo demostrarán los próximos años. Todo esto representaba beneficio y hasta necesidad, tanto más cuanto que por motivos de orden político y jurídico bien me parece que será ésta la última vez que podíamos y debíamos ser neutrales en una conflagración europea.

Nuestro primer servicio a Inglaterra fué exactamente nuestra neutralidad: en la política entre las naciones, como también entre los hombres públicos, es a veces un gran favor estarse quieto, siempre que se esté atento y fiel. No se puede desvirtuar que uno de los intereses positivos de la nación aliada fué el que no nos envolviésemos en el conflicto ni que aumentásemos con actos de impensada dedicación sus dificultades, siempre y cuando velásemos por nuestra propia seguridad y respondiésemos por la seguridad de nuestras posiciones en el Atlántico. Al mudar la situación estratégica los datos del problema tan completamente que era posible una posición distinta sin grandes riesgos, ya el tiempo había consolidado de tal modo la situación inicial, que, ante la falta de grandes intereses—y todos estaban debidamente cautelados—, sentimientos de decoro, de dignidad, de humanidad se oponían a cualquier mudanza.

Y ni era necesario bajo el aspecto del funcionamiento de la alianza o del juego de nuestras amistades, dado que no participamos nunca de una neutralidad egoísta o estéril. La guardia activa de las posiciones llave del Atlántico; la concesión de bases en las Azores con otros muchos servicios anexos y, por otra parte, récíprocos; la mayor y mejor parte de nuestra economía al servicio de los aliados; el apoyo financiero, los transportes marítimos al más allá del Atlántico, hicieron de esta neutralidad una neutralidad colaboradora. (Presento el adjetivo como traduciendo las realidades, sea la que fuere la dificultad de los internacionalistas para proceder a su clasificación.)

De lo demás no hay que hablar. Otros cualesquiera en nuestra situación acogerían refugiados, salvarían y agasajarían a los naufragos, ayudarían a suavizar la suerte de los prisioneros, enviarían donativos a los necesitados, por deber de solidaridad humana y también para mantener en el mundo, convulsionado por odios mortales, lo que podría ser llama, aunque tenue, de caridad; antevisión, aunque pálida, de la justicia y de la paz. Lástima no haber podido hacer más.

No sé si decir algo de las dificultades y preocupaciones pasadas en medio de un silencio que no siempre las traicionaría. Y sin duda que las hubo.

Nacieron unas de un sentido quizá exagerado de independencia; otras, de una noción tal vez excesiva de corrección o dignidad externa. Pero la principal fuente de dificultades era el choque, aunque natural e inevitable, de dos concepciones: la del beligerante que pretende instituir y hacer aceptar su derecho de guerra, y la del neutral cuya situación sólo puede defenderse con el derecho de la paz. No obstante, fué exactamente la firme adhesión a este principio—la guerra no crea derecho—lo que nos llevó a no reconocer ni conquistas, ni ocupaciones, ni gobiernos que no tuviesen por sí el cuño de la legitimidad anterior, y a todos éstos nos mantuvimos ligados hasta cuando quedamos reducidos a la pura expresión simbólica de una soberanía.

De esta y de otras formas se resolvieron muchas dificul-

tades, muchas. Ahora, algunos de mis buenos portugueses, precisamente muy amigos de su sosiego y comodidades, pretenden que debíamos haber estado en la lucha, así como el que desea una neutralidad en la guerra y una beligerancia en la paz; pero esto no lo pude conseguir.

## II

Terminada la guerra, terminó también la neutralidad, y Portugal es, como otro cualquiera, un país miembro de la comunidad internacional; ni a nosotros ni a ninguno le es posible desconocer el hecho y no sacar de él las consecuencias. En virtud del criterio seguido, y que debe tener su justificación, no estamos entre los que se consagran en este momento a la delicada tarea de definir el estatuto regulador de la comunidad de las naciones. En estas circunstancias somos el *hombre de la calle* que tiene una idea quizá infundada, pero sincera. Los juicios que emitimos menos que en otras condiciones podrían ser definitivos.

Rindamos, en primer lugar, homenaje a las intenciones con que tantos hombres eminentes, todavía bajo la impresión de los horrores terminados de sufrir, buscan ansiosamente normas de convivencia entre las naciones, coherentes con la dignidad del hombre, los intereses de la colectividad y la paz general.

Y consideremos también la grandeza de la empresa y la dificultad de conciliar los intereses divergentes y opuestos, de ajustar los partidismos y la solidaridad general. En fin, para tranquilidad de nuestra propia conciencia, admitamos que en la vida es imposible lo óptimo y también lo absoluto.

Sin embargo, parece que ya se puede, sin gran error, deducir del conjunto de los textos y declaraciones públicas un pequeño número de grandes principios de orientación. Así, admítase como base de organización el principio nacional, o sea la existencia de naciones diferenciadas independientes y libres, organizadas en estados soberanos e iguales. Se hace al mismo tiempo una concesión a la realidad de la vida internacional, admitiendo como base una diferenciación de funciones, un principio aristocrático, en la dirección efectiva de la sociedad. Y para que de esta forma no se resbale a la constitución de hegemonías exclusivas o coligadas, no sólo la actividad de las grandes potencias está templada por la de otras menores, sino que también ha de entenderse que la sociedad tiene que inspirar sus decisiones en el principio de justicia debida a cada uno.

He hecho en mi modesto pasado tanta afirmación concordante con estos puntos, que ni para ser ahora original me atrevo a discordar. Sea la que fuere la futura evolución de las sociedades humanas, es conveniente que sean entregadas a la propensión natural de sus tendencias y necesidades, y las naciones serán siempre la base natural y más sencilla de una organización mundial. Ni federaciones artificialmente decretadas o impuestas, ni super-Estados hegemónicos con sus Estados vasallos, ni organizaciones de intereses encuadrados por encima de las naciones, podrían exceder en simplicidad, eficacia y colaboración pacífica a una organización de los agregados nacionales.

Sentada y respetada la igualdad jurídica de los Estados y la plena independencia en la dirección de su vida interna, les puede parecer a otros, no a nosotros, inaceptable una jerarquía de intereses, de valores, de sacrificios o de funciones y, consiguientemente, de responsabilidades. Si la vida internacional ha de ser coordinada y superiormente dirigida, se tienen que admitir con lealtad no sólo órganos capaces de deliberar con rapidez y eficacia, sino también que en las deliberaciones sean parte los que más pueden ser afectados por ellas.

Los que, como nosotros, proclaman y aceptan que el Estado está limitado por la moral y el derecho, deducirán

que la sociedad internacional también debe estar limitada por los imperativos de una justicia superior. Aun cuando los hombres yerren en su aplicación a casos concretos, al invocarla rinden homenaje al espíritu de que están dotados y al último fin de su actividad en la tierra.

Entiendo que hasta aquí sólo se ha sacrificado la novedad al sentido común y no se desea cerrar los ojos a algunas realidades ciertamente palpables de la vida internacional.

Sólo que al buscarse el camino de la amigable colaboración de las naciones puede parecerle a un extraño que la obsesión de la seguridad es mayor que la preocupación de la paz. Y sería, a lo menos, necesario que la primera no perjudicase la última. Si en virtud de excesivo recelo de ser perturbado el orden internacional va a nacer la organización bajo el signo de desconfianza y en nombre de la seguridad propia o ajena se pretende imponer restricciones a la libertad de los pueblos o se les niega la justicia a que tienen derecho, puede muy bien acontecer que los gérmenes de la guerra se nutran en el mismo seno en que se quiere amamentar la paz. Pero en esto como en otras cosas es necesario confiar en algunos hombres responsables, y yo no pongo ninguna malicia al decir que puede haber poderosas razones para hablar de la amistad con la mano en la espada. La paz es como el orden de las sociedades, sobre todo, una creación del espíritu: o se vive o realmente no existe. Si se alimenta de la justicia, exige también la limitación de ambiciones territoriales o de simple influencia, el respeto por el derecho ajeno, la conciencia de la solidaridad internacional, el culto a esa deliciosa flor de humanidad que siglos de civilización fueron amorosamente cuidando, y que hemos visto deshojada, pisoteada por los horrores de la actual guerra.

Mucha personas están preocupadas con las dificultades que pueden oponerse a la entrada de algunas naciones al nuevo organismo internacional. Si he entendido bien lo que se pretende, me atrevo a decir que no es esto ningún problema, sino precisamente lo contrario. Quiero decir que lo difícil no está en que algunas no puedan, sino en que no quieran entrar o, después de haber hecho parte de la sociedad, pretendan abandonarla. Y la razón es la siguiente:

La solidaridad es un hecho, no es una norma de conducta; es necesario elevarse a consideraciones de otro orden para extraer de ello un deber moral; pero en el estado actual de las cosas es imposible llegarse a una regla jurídica. Por otra parte, la experiencia demuestra que hasta en nuestro tiempo le fué posible a una nación aislarse de la convivencia internacional, haciendo al mundo más pequeño y más pobre a la Humanidad, porque le convino el aislamiento y tuvo fuerza para mantenerlo. De modo que la nueva sociedad de las naciones tendrá que ser al mismo tiempo universal y voluntaria hasta que la conciencia del mundo la imponga como obligatoria. Y ésta llegará un día. En el entretanto, muy mal avisados andarían los que procurasen contrariar de cualquier forma la adhesión de los diversos países o se entretuviesen incluyendo en el pacto condiciones o exigencias inaceptables.

Por nuestra parte, debemos creer que ninguna ordenación ha podido ir más lejos en este sentido que nuestra Constitución; parte, por la consideración de los nuevos tiempos; parte, por el especial modo de ser de la gente portuguesa, que al esparcir por el mundo la civilización de Occidente lo hizo con aquel espíritu de humanidad, de colaboración universal, de comprensión y desinterés que todavía hoy la afirma o le consagra la memoria. Esto quiere decir que ninguna dificultad puede surgir de esto a una colaboración internacional intensa, a la amigable solución de conflictos, a cualquiera organización que busque la paz entre las naciones con verdadero espíritu de lograrla.

Las necesidades de la reconstrucción de Europa, los

problemas políticos y sociales nacidos de la guerra, son de tal envergadura y urgencia, que a ningún pueblo, y mucho menos a los incólumes, les será lícito abstenerse de prestar su contribución con espíritu de larga generosidad.

El desenvolvimiento que he dado a esta materia se debe a que nunca me he ocupado de ella, y de ninguna forma a la convicción de que toda la política externa portuguesa se va a reducir a una eventual adhesión a cualquier organismo heredero o sustituto de la Sociedad de Naciones, de la que fuimos en estos desolados tiempos de abandono fieles y puntuales cooperadores.

Dentro de este vasto cuadro y más allá de sus fines propios, las actividades que dimanan de las relaciones de vecindad, de alianza y de afinidades étnicas y culturales, continúan afirmándose. Y al revisar el problema bajo este aspecto, creo firmemente que nada está errado en nuestra política pasada, y, al contrario, están valorizados todos los elementos con los que se ha de construir el futuro. Los llamados acuerdos regionales, cuya admisibilidad aconsejan las presentes realidades, reafirmarán para nosotros, y en primer lugar como el instrumento de más alto alcance, la alianza inglesa y permitirán el desarrollo de las relaciones, ya tan estrechas, con los Estados Unidos, Francia y nuestros vecinos coloniales, la política peninsular y esa íntima ligación con el Brasil que no está escrita en tratados por vivir en la sangre de dos pueblos. Arraigados aquí y en Africa, en extensas costas del Atlántico, hacia donde, por fatalidad de las circunstancias, va a mudarse el centro de gravitación de la política de Occidente, tenemos bien garantizado nuestro lugar, y el único problema que se nos plantea es el de saber si nos mantendremos a la altura de nuestras responsabilidades.

### III

Bajo el peso de esta idea entro en el tercer capítulo de mis consideraciones, capítulo que, después de madura y penosa reflexión, me parece poderlo resumir de esta manera: "La guerra se hizo por todas partes con la libertad posible y la autoridad necesaria, y lo mismo le ocurrirá a la paz."

Entre algunos miles de mensajes a propósito del término de la guerra en Europa, llegué a mis manos uno que, después de considerar la *oligarquia* por mi representada como abarcada por la derrota, por lo que no podría escapar al destino común, me aconseja que entregue inmediatamente el Gobierno del país a los verdaderos *demócratas*.

Quizá porque del gobierno se pueda decir lo que Vieira dijo de la vida—no haber señal más segura de tener que durar poco que haber durado mucho—, quizá por la conciencia de la fatiga propia y ajena, tomé nota con interés de esta sugestión. Pero por no serme lícito dejar en la calle el Poder, me puse sencillamente, sin artificios o pedantismos doctrinarios, a buscar los verdaderos *demócratas* portugueses. La cuestión es difícil, pero me esforzaré en presentarla en términos sencillos.

La guerra fué conducida por las potencias aliadas bajo la bandera de la democracia y del antinazismo; pero siempre me pareció evidente que estos términos apenas traducían las dos faces o aspectos de cada concepción filosófica y política, y no envolvían el ataque a formas diversas de organización del Poder. Estaban en la doctrina naziista incluidos dos conceptos: el del Estado totalitario, a cuya potencia y a cuyos fines se subordinaba todo: el trabajo, la inteligencia, la libertad de la conciencia humana, cosas más preciosas que la propia vida, y el del Estado hegemónico en la organización de la sociedad internacional, fundado en la superioridad racial, de cultura y de fuerza, entre naciones dependientes, cuya seguridad y destino debían ser garantizados por el primero.

Y todo el resto se reducía a esto. Cierta dosis útil de realismo en la política interna y externa, cierta subordinación conveniente de las actividades humanas y hasta del gobierno de los pueblos a conclusiones de la ciencia experimental, cayeron, por aberraciones de la inteligencia y falta de límites morales, en absurdos y exageraciones monstruosas. En tal sistema de doctrinas, la deificación del Estado hacía correr grandes riesgos a la dignidad humana e hizo por la práctica inestable y peligrosa la vida internacional. Pero no hemos de arrojarle ahora la primera piedra; no sólo por numerosas veces marcamos nuestra discordancia, sino que, hasta de modo expreso, el discurso inaugural del primer Congreso de la Unión Nacional, realizado hace once años, expuso definitivamente nuestro modo de ver a este respecto.

Veamos ahora el mismo problema por otro aspecto. Al dirigir el primer ministro británico al pueblo italiano su célebre mensaje sobre la democracia, tenía, naturalmente, vivo en su espíritu el cuadro de las instigaciones inglesas, tanto en lo que se refiere a la garantía de las libertades públicas como a la orgánica de los poderes del Estado. Pero el que quiera, puede notar que en el segundo aspecto la definición ya no cuadraba a la democracia americana, y en ninguno de ellos al Estado ruso. También éste presentó su concepto, yendo a buscar la ciencia de la democracia no en la mayor o menor intervención de los ciudadanos, en la organización del Estado ni en el mayor o menor grado de las libertades públicas, sino en la finalidad de la acción gubernativa, en el interés o la clase cuyas prerrogativas son la suprema finalidad de la actividad del Estado—en hipótesis, la clase operaria—. Y he de concluir que, si es indiscutible haber muerto el totalitarismo por efecto de la victoria, la democracia, tanto en su definición doctrinaria como en sus modalidades de aplicación, continúa sujeta a discusiones. Y justamente.

Cada país en que los directores políticos tengan noción plena de sus responsabilidades, ha de tener las instituciones que mejor se adapten a su modo de ser y hagan de él elemento que asista a la comunidad internacional, y tienen que conceder y garantizar aquel grado de libertad que consienta la eficacia de las disciplinas interiores del hombre y de la externa del medio social. Sin esto no habrá orden, progreso interno ni colaboración con las demás naciones.

Si nuestra Constitución no adopta el régimen parlamentario y se aproxima más al régimen presidencialista, sacando de uno y de otro lo que más convenia; si la representación nacional, todavía bajo una forma dualista al través de la Asamblea y de la Cámara Corporativa, evoluciona en este o en otro sentido; si el Gobierno tiene, en competencia con la Cámara de los Diputados, amplios poderes legislativos, no entiendo que merezca la pena de establecer grandes discusiones doctrinarias para defender o combatir tales soluciones; lo que más interesa es averiguar si ella dió paz y orden a la nación; si la ha hecho progresar en beneficio de la colectividad; si la hizo elemento perturbador o colaborador en la vida internacional. Todos concordarán conmigo en que esto es la vida vivida por todos; quizá algunos formularán, recelosos, una duda en cuanto al ejercicio de ciertas libertades públicas. Atacaré de frente la dificultad.

Podemos abiertamente reconocer que la Constitución de 1911 y leyes complementarias eran en este particular más generosas que el actual régimen; más generosas para los que se contentan con fórmulas abstractas, vacías de contenido, porque los que hemos tenido alguna experiencia de las cosas sacamos de ella que, en lo concerniente a libertades públicas, si interesa el grado en el que son reconocidas, tiene mucho mayor valor sus garantía efectiva. Esto es, las libertades interesan en la medida en que pueden ser ejercidas y no en la medida en que son promulgadas.

Visto el problema por esta luz, que es su luz verdadera, se imponen, desde luego, dos conclusiones: una, en el orden de los hechos, es que se goza hoy en Portugal de más libertad que anteriormente; otra, en el terreno de los principios, y es que el grado de las libertades públicas efectivas depende de la capacidad de los ciudadanos, y no de la magnánima concesión del Estado. Si no se pudo hasta hoy ir más lejos de lo que se fué, pocas verificaciones serán más gratas a nuestro espíritu, ningún resultado acreditará a nuestra propia obra de reeducción política que el poder avanzar sin recelo en un dominio del que en todas partes está excluido lo absoluto, esto es, lo ilimitado.

Puede aquí o allá, por desconocimiento o distracción de los hechos, levantarse una u otra voz acusando a nuestro régimen de dictadura opresiva del pueblo portugués, desviado por la fuerza de su normalidad política. Esos están confundidos; no vivimos en dictadura, sino que antes de nosotros, y por decenas de años—lo reconocemos con tristeza—, fueron los dictadores la forma corriente de la vida política, y vimos cómo alternaban o se sucedían casi sin interrupción, bajo diversas formas, la dictadura de los gobiernos, siempre la mejor; la de los partidos, la más irresponsable, y la de la calle, la más turbulenta y trágica.

Si pasamos a las realizaciones sociales, de las que beneficia la gran masa de la población, no podemos tener el menor recelo en proclamar lo benemérito, la justicia, la osadía de nuestra obra, comparativamente con las promesas vagas, los tímidos vuelos de la anterior legislación. Ciertamente que trabajamos con nuestros principios y organizaciones y con los métodos que nos parecen mejores. Pero, en igualdad de condiciones y en lo precario de las circunstancias actuales, dudo que en cualquier parte se haya ido más lejos. El salario, la vivienda, la escuela, el recreo, las vacaciones, la salud, el retiro, las posibilidades de acceso, la dignidad de la función, todo cuanto material o moralmente le puede interesar al trabajador, fué sentado en cimientos para poder desenvolverse y perdurar, y es en los diversos dominios de la economía nacional más que promesa o esperanza, es viva realidad.

No quiero forzar conclusiones; pero si la democracia puede tener, además de su significado político, significado y alcance social, en ese caso, los verdaderos demócratas somos nosotros. Lo afirmo sin aspereza, pero con convicción; ni esta conclusión podría tener aire de desafío en boca del que siempre proclamó no estar nadie de sobra para servir a Portugal.

He sido, sin quererlo, excesivamente largo, y ojalá que no haya sido en perjuicio de la claridad, dado que no pude salvar la concisión.

Escribí en alguna ocasión lo siguiente: "La época en que estamos viviendo (y el conflicto mundial lo hará más marcado) correrá bajo el triple signo de la *autoridad*, del *trabajo* y de la *preocupación social*. Por todas partes en los que se pueda decir que estamos en tierra civilizada y cristiana, las instituciones se basarán en principios morales idénticos. Ninguna nación podrá eximirse a la autoridad fuerte; ningún hombre, al deber del trabajo; ninguna actividad o riqueza, al criterio de su utilidad social."

Ya han pasado tres años después de estas palabras, durante los cuales Europa se desangró y consumió parte importante del trabajo del mundo en arruinarse; vino, por fin, la victoria, y tras ésta, todos esperan, ansiosos, la paz. Nada de lo que he presenciado y vivido ha modificado mi visión de los hechos o alterado mi convicción. Estoy, por tanto, obligado, en conciencia, a mantenerme fiel a aquellas directrices. Me empeño en creer que son las útiles a la nación portuguesa, a su paz y a su progreso, y es lo que, por encima de todo, me importa, me conduce y me inspira."



# Lucha antiparasitaria con D.D.T.

## RESULTADOS PRACTICOS

(Capitán Médico AQUILINO MARTINEZ PAZOS, del Regimiento de León.)

A principios del mes de mayo comenzamos a usar estos antiparasitarios en polvo. Fueron precedidos de unas pruebas experimentales sencillas y al alcance de todas las unidades de tipo regimental, cuales fueron someter a la acción del polvo y suspensiones de distinta concentración del mismo chinches, piojos, moscas, etc.

Estas pruebas sencillas mostraron la paridad de los distintos preparados comerciales, por lo cual elegimos el de tipo más económico, que resultó ser el expedido bajo el nombre de *Nosa*, en paquetes individuales, conteniendo 30 gramos. Los ensayos experimentales comprobaron lo demostrado por los centros de experimentación. El insecto sufre lentamente un proceso de parálisis que le inutiliza y mata en un período de tiempo que varía de una a cuarenta y ocho horas. La sensibilidad aumenta desde la chinche a la mosca, pasando por la cucaracha, el piojo del vestido y el piojo del pubis.

Nuestros ensayos clínicos sobre la tropa parasitada se metodizaron de la manera siguiente:

- 1.º Espolvoreamiento de las ropas.
- 2.º Espolvoreamiento de las ropas y ligero espolvoreamiento corporal.
- 3.º Fricción corporal poco intensa.

El primer método es el recomendado por las casas expendedoras y el aconsejable al comenzar la utilización de este procedimiento hasta entonces desconocido. Mas vista la inocuidad del producto sobre el sujeto a desparasitar, hemos pasado, tras un régimen de transición, al espolvoreamiento sobre el cuerpo, ayudado con una ligera fricción, para mejor mantenimiento de la capa de polvo.

He aquí algunos resultados de nuestra experimentación:

Día.	Individuos tratados u observados.	Parásitos.	Observaciones sobre el resultado.	Método.
23	15 (1.ª fric. del día 19)	P. Vestimentii	Piojos pequeños.	
	1 (1.ª fric. del día 19)	P. Pubis . . .	Resisten las liendres . . .	2.ª fricción.
	1 . . . . .	P. Pubis . . .	Ni ladillas ni liendres . . .	2.ª —
	4 . . . . .	P. Vestimentii	Pocos piojos de cuerpo	1.ª —
	1 . . . . .	P. Pubis . . .	Abundancia de ladillas.	1.ª —
24	15 (1.ª fric. del día 19)	P. Vestimentii	Nada. . . . .	Nada.
	5 (1.ª fric. del día 23)	P. V. y P. P.	Nada . . . . .	Nada.
	4 . . . . .	P. Vestimentii	Algunos piojos . . . . .	1.ª fricción.
25	4 (1.ª fric. del día 24)	P. Vestimentii	Nada.	
26	4 (1.ª fric. del día 24)	P. Vestimentii	Nada.	
27	15 (1.ª fric. del día 19)		Nada. No se vieron pedículas ni liendres.	

Nuestra estadística experimental ha continuado sobre 120 casos exactamente controlados, todos ellos concordantes con lo dicho más arriba, y que podemos resumir así:

Friccionados con *Nosa*, 100. Desaparición de pediculus en las veinticuatro, horas 100. Espolvoreamientos de ropas con fricción, 20. Desaparición de pediculus a las veinticuatro horas, 10.

Nuestro método de fricción consiste en entregar a cada individuo un paquetito de 30 gramos de producto, por el cual se realiza, ayudado por un sanitario o por otro soldado, una fricción suave inmediatamente antes de acostarse. El sobrante de polvos se utiliza para espolvorear las ropas a voluntad.

Cada siete días se repite la fricción. No es preciso ni conveniente que se realice lavado de ropa en los primeros días que siguen a la fricción; pero, en cambio, es conveniente que el soldado se mude el mismo día en que aquella va a realizarse.

No hemos tenido ni un solo caso de dermatitis achacable al tratamiento, ni los individuos han presentado el menor síntoma de intoxicación ni han mostrado la menor repugnancia al método en cuestión; antes bien, lo emplean con la alegría de verse libres de sus odiosos acompañantes mediante un método tan simple.

Animados por el buen efecto antiparasitario sobre el

Día.	Individuos tratados u observados.	Parásitos.	Observaciones sobre el resultado.	Método.
19	15 (Calabozo-Plaza) . . .	P. Vestimentii		1.ª fricción.
	1 (Plaza) . . .	P. Pubis . . .		1.ª —
20	15 (1.ª fric. del día 19)	P. Vestimentii	Desaparición de los piojos. Resisten las liendres . . . . .	Nada.
21	15 (1.ª fric. del día 19)	P. Vestimentii	No hay piojos ni ladillas.	Nada.
	1 (1.ª fric. del día 19)	P. Pubis . . .	Resisten las liendres . . .	Nada.
22	15 (1.ª fric. del día 19)	P. Vestimentii	No hay piojos.	
	1 (1.ª fric. del día 19)	P. Pubis . . .	Resisten las liendres . . .	Nada.

### RECTIFICACION

En la página 36 del presente número, e igualmente en la 12 del anterior, figura el anuncio de un libro del Comandante Gorozarri con el título "El terreno y su preparación". Dicho título está equivocado en el anuncio, ya que el que lleva el citado libro es

### EL TERRENO Y SU REPRESENTACION GRAFICA

P. Vestimentii y el P. Pubis, hicimos algunos ensayos clínicos sobre efectos de acariosis. El resultado, pese a que en algunos casos llegamos a triple fricción, una cada día, fué absolutamente negativo.

Naturalmente, no pudimos tampoco realizar ensayos experimentales sobre sarcoptes, por la dificultad que presenta tal prueba en una unidad de tipo regimental. ¿Es que el D. D. T. es inactivo sobre el ácaro, o es que no alcanza los túneles epidérmicos que labra la hembra inteligentemente para asegurar el porvenir de su puesta?

Nuestro criterio fué que el espolvoreamiento de las ropas falla porque es prácticamente imposible depositar el producto en todas las madrigueras del insecto. Por lo tanto, y fundándose en la biología del parásito, pensamos que era más conveniente poner el producto allí adonde aquél ha de ir necesariamente, esto es, en la superficie corporal del sujeto. Cambiamos una táctica, que para ser ofensiva presentaba notables defectos, por otra defensiva que *a priori* poseía garantías de éxito. Nuestro proceder quería ser tan artero como el del cazador que, reconociendo su incapacidad para perseguir la caza, espera pacientemente en el puesto la llegada de su presa. Los resultados confirmaron nuestras previsiones de una manera altamente halagüeña.

Se realiza la fricción, como hemos dicho, por las noches, cada siete días, después de la lista de retreta, vigilando el personal por una clase de su compañía y por otra del personal sanitario. Horas antes se ha verificado la pulverización de paredes y camas con la suspensión de polvos D. D. T., a razón de 60 gramos por litro de agua.

En la actualidad procedemos a la desparasitación sistemática de toda la ropa del Regimiento y de los locales con resultados que, si no son tan definitivos como los obtenidos en la experimentación, ello se debe culpar, a nuestro juicio, a la persistencia de las fuentes de contagio:

una procedente del medio civil y otras de las distintas guardias de Plaza.

A las veinticuatro horas de la fricción con *Nosa*, los pediculus han desaparecido. Por el contrario, las liendres persisten tersas y dan lugar al nacimiento de nuevos parásitos sin menoscabo de sus vitalidad. Por ello se hace preciso atacar nuevamente a estas crías, lo que nosotros realizamos, por razones de sistematización táctica, a los siete días de la primera fricción, sea imitando nuestra "táctica defensiva" de la lucha contra el piojo.

Mucha mayor dificultad presenta el luchar contra la chinche. La imposibilidad de depositar el polvo sobre todos los recovecos en donde el insecto se refugia y la mayor resistencia de los cimex al D. D. T. son la causa de que hasta ahora no hayamos obtenido resultados brillantes atacando los nidos diurnos donde se refugia el parásito en las horas de luz.

El procedimiento de la pulverización con D. D. T. en una solución acuosa no nos da más que resultados medianos, por lo que creemos debiera utilizarse un preparado original de polvos que alcanzase, por lo menos, una concentración del 15 al 20 por 100 de D. D. T., tal como hemos oído de labios del señor Jefe de la Lucha antiparasitaria sobre la población civil de Madrid, Dr. D. Julio Casal (1).

\* \* \*

Nuestra alegría al comprobar estos resultados tan animadores, y más aún en esta época en que las restricciones aumentan las dificultades de la lucha por la higiene del soldado, nos han inducido a su publicación con la esperanza de que algunos compañeros los recojan y los mejoren en pro del estado higiénico de nuestro Ejército.

(1) Últimamente hemos ensayado el preparado Parásito N. soluble en agua, con resultados esperanzadores.

## Caballería en camiones de un cuarto de tonelada (Jeeps)

(Capitán de Artillería de Campaña *James P. Barry*.—De la publicación norteamericana *Military Review*.)

Según los reglamentos, la Caballería se compone de unidades montadas, motorizadas o mecanizadas, que gozan de gran movilidad. La caballería montada ha vuelto a destacarse de modo especial en esta guerra; las hazañas de la caballería mecanizada son bastante bien conocidas; pero ¿qué hay de la caballería motorizada?

En la guerra de máquinas de motor, las funciones tradicionales de la caballería han sido desempeñadas por distintas unidades. Las mecanizadas se encargan de hacer los reconocimientos. El fuego, la maniobra y el choque de la carga incumben a las fuerzas blindadas. Restan varias misiones que aparentemente siempre caen en manos de cualquiera que esté desocupado y que posea algún vehículo. Estas son: la infiltración, la persecución, las maniobras de cerco, el acoso y la irrupción. En terreno apropiado para las fuerzas blindadas y motorizadas es tan rápido el movimiento y puede ser que abarque una superficie tan vasta, que resulte imposible el uso de la caballería montada. Por lo general, en semejantes condiciones se suele emplear la infantería, ya sea ésta blindada o motorizada, a veces con resultados provechosos; pero la infantería transportada en vehículos de media oruga (*halftrack*) o en camiones de 2  $\frac{1}{2}$  toneladas es, con relación a la caballería formalmente motorizada, lo que la

infantería montada en carretas sería con relación a la caballería montada; es decir, la flexibilidad y la movilidad se reducen considerablemente. La caballería mecanizada se presta poco para operaciones de esta índole, porque, al dejar atrás los vehículos blindados, los cuales poseen muy poca movilidad a campo a través y se divisan con demasiada facilidad para llevar a cabo la mayoría de estas misiones, el número restante de efectivos para combate queda seriamente reducido.

Probablemente lo que más se asemeja a la caballería motorizada hoy día es el Pelotón de informaciones y exploración del Regimiento de infantería, que consiste en veinticuatro fusileros transportados en siete vehículos de un cuarto de tonelada. Este Pelotón está organizado para desempeñar una de las misiones de la caballería, la de exploración, y es demasiado débil para librar muchos combates; pero una tropa compuesta de estos Pelotones, aumentada por un personal adicional y con más armas automáticas, sería capaz de combatir con el ahinco necesario para causar muchos desvelos al enemigo. Dondequiera que los caminos fuesen viables, podrían infiltrarse, reunirse detrás de las líneas enemigas y darle una penosa sorpresa. Un Escuadrón de este tipo de caballería, debidamente entrenado y armado, sería una unidad admira-

blemente preparada para desempeñar un papel parecido al de los Batallones rusos de destructores de tanques. Sin duda, constituirá un problema serio para un enemigo en retirada acosando su retaguardia y sus flancos.

La destreza de un Escuadrón de esta índole le permitiría aparecer inesperadamente, hacer sus estragos y dispersarse antes de que el enemigo pudiese concentrar sus fuerzas sobre él, a la vez que el control por la radio le permitiría al Comandante reunirlo nuevamente según las exigencias del caso. En otras situaciones podría aparecer súbitamente, atrincherarse y sostener una posición hasta que fuese relevado.

Para alcanzar la máxima eficacia, estos Escuadrones deberían recibir un entrenamiento parecido al de los comandos y de las unidades paracaidistas, y deberían estar en igualdad de condiciones en cuanto a la proporción de armas por hombre. Serían una especie de comandos motorizados, en vez de anfibios o aerotransportados; pero, una vez que llegaran al campo de batalla, sus tácticas serían casi iguales a las de esas otras unidades, salvo que la Unidad de caballería tendría una movilidad mucho más grande. Cada hombre debería estar entrenado en el uso de varias armas, para que, de acuerdo con la situación, pudiese desempeñar el papel de fusilero o de artillero, y disparar los morteros o cualquiera otra arma. Al igual de cualquiera otra unidad de irrupción, debería gozar de un exceso de armas. El Escuadrón necesitaría dicho exceso para obtener el carácter de flexibilidad que se le quiere imprimir; a veces pelearía como unidad de fusileros de infantería, a veces se atrincheraría detrás de una cortina de fuego de morteros o armas automáticas, y en otros casos atacaría a boca jarro con fusiles ametralladoras.

Las armas pesadas—ametralladoras pesadas, morteros de 60 y 81 milímetros y los "bazukas"—, así como sus municiones, se pueden transportar fácilmente en los vehículos de un cuarto de tonelada o en carros remolcados. Los cañones remolcados de 37 milímetros tal vez serían

útiles, no tanto contra los tanques sino contra efectivos enemigos, disparando proyectiles rompedores o perforantes de explosión instantánea. Las ametralladoras ligeras serían eficaces montadas en vehículos o emplazadas en tierra, y las armas automáticas de peso ligero diseñadas para el uso de las tropas aerotransportadas, ofrecen un gran surtido a escoger para las unidades motorizadas. Nuestras tropas de caballería motorizada serían diestras en el manejo de los distintos artefactos de demolición en sembrar y en desenterrar minas, trabajos ya harto bien conocidos por sus hermanos de la caballería mecanizada. También se les enseñarían los métodos fundamentales para corregir el fuego de la artillería de manera que, mientras estuviesen al amparo de nuestra artillería, pudieran contar con su apoyo.

Aunque la misión primordial de estos Escuadrones sería de combate, también tendrían gran valor empleados como unidades de reconocimiento cuando fuese necesario pelear para obtener información. Así, pues, en el transcurso de cualquier operación se ocuparían continuamente de recoger información que nadie más estaría capacitado para conseguir, y, por lo tanto, se les debería proporcionar cantidad suficiente de radios de gran alcance para que estén siempre en condiciones de transmitirla a los cuarteles generales superiores.

\* \* \*

Una misión mediocre y ejecutada oportunamente es mejor que la más excelente y ejecutada muy tarde.  
(De un artículo en la revista militar polaca *Bellona*.)

\* \* \*

No hay cosa que moleste más a un soldado que una orden mal dada, mal entendida y que le haga marchar más de lo necesario.

(Capitán Elzear Blace, en *Recuerdos de un Oficial del Ejército de Napoleón*.)

## La mutualidad en el Ejército de Tierra

### ORIGEN DE LAS MUTUALIDADES

(Interventor General (en Reserva) PABLO IBAÑEZ.)

La crisis económica ha desarrollado notablemente la previsión social, habiéndose creado mutualidades en casi todos los Ministerios y en muchos Cuerpos especiales, celosos de que sus viudas y huérfanos, al fallecer sus causantes, no queden reducidos a la pensión de Clases Pasivas del Estado.

Tal importancia ha adquirido esta materia, que el Ministerio de Trabajo ha sentido la necesidad de dictar una Ley en 6 de diciembre de 1941 creando la Dirección General de Previsión para el régimen de las Mutualidades.

La finalidad de esta Dirección es evitar que, por deficiencias de cálculo o defectos administrativos, se produzcan defraudaciones morales que ocasionen el consiguiente descrédito para las instituciones de previsión social, y el quebranto irreparable para los mutualistas asegurados, que confiaban en la Administración de la entidad.

Todas las Mutualidades creadas lo han sido para atender, aparte de otros fines secundarios, los siguientes:

1.º Conceder pensiones a las viudas y huérfanos de los socios.

2.º Facilitar socorros en metálico al ocurrir el fallecimiento de los socios, y

3.º La protección docente de los huérfanos.

Por la importancia de este servicio, todas han constituido los Consejos de Gobierno o Administración con el personal que han considerado más apto de los Centros directivos y de elevadas categorías.

### PROTECCION A LOS] HUERFANOS Y SOCORRO EN METALICO POR FALLECIMIENTO

En todos los organismos del Ejército existían, de muy antiguo, asociaciones para el auxilio en caso de fallecimiento y para la educación de los huérfanos.

Se ha hecho obligatorio el pagar las cuotas para el Patronato de Huérfanos.

El pensamiento de los que redactaron el Decreto, por el cual se rige la actual Asociación, de 29 de abril de 1944 se refleja claramente en su epígrafe: "Unificando las distintas Asociaciones de Socorros Mutuos".

Aunque es idea del Decreto la unificación de las Asociaciones, el artículo 1.º, sin embargo, manda que se constituyan dos Asociaciones, denominadas Asociación Benéfica de Oficiales del Ejército y Asociación Benéfica de Suboficiales y Subalternos del Ejército de Tierra, para abonar un socorro en metálico a los causahabientes de los asociados fallecidos.

En la actualidad se está trabajando para fusionar estas dos Asociaciones y dictar nuevo Reglamento, en el que se abarquen todos los fines benéficos propios de la nueva Asociación.

Respecto a la cuantía del auxilio en caso de fallecimiento, han seguido distinto criterio las Mutualidades creadas en los distintos Ministerios.

Unas consignan la cantidad precisa para sufragar los gastos de entierro, última enfermedad, sufragios y luto.

Otras, con mayor acierto, consignan cantidad mayor con el fin de cubrir no sólo dichos gastos, sino atender también a la precaria situación económica en que quedan los familiares del socio fallecido, pues aun la reducida pensión de Clases Pasivas tardan varios meses en cobrarla.

Puede citarse entre éstas la Mutualidad del Ministerio de la Gobernación, que si bien dispone que se fije anualmente la cantidad abonable por auxilio de fallecimiento, previene que ésta no sea inferior a cinco mil pesetas.

Las Mutualidades Universitarias de las Facultades de Filosofía y Ciencias la fijan en siete mil.

La del Ministerio de Agricultura, en un tercio del sueldo íntegro anual del causante.

La del Cuerpo de Abogados del Estado, en diez mil pesetas.

La de Notarios, en veinticinco mil.

Y la del Ministerio de Trabajo, en mil quinientas pesetas; además, en una derrama obligatoria sobre todos los mutualistas de dos, tres y cinco pesetas, respectivamente, para los sueldos hasta seis mil, hasta doce mil y de más de doce mil.

El artículo 9.º del Decreto de 29 de abril de 1944, de nuestro Ministerio, con recto criterio, dispone que el socorro en metálico que se fije para cada una de las dos Asociaciones que manda constituir el artículo 1.º del mismo Decreto no sea inferior al máximo que abonen las que se refunden en la de nueva creación. Y cumpliendo este precepto, fijan el socorro en siete mil y cuatro mil pesetas para cada una de ellas.

El Consejo de Gobierno, cuando se reúna en el mes de diciembre, fijará la cuantía de este auxilio para el año 1946 teniendo en cuenta la situación económica de la Asociación.

## PENSIONES COMPLEMENTARIAS DE VIUDEDAD Y ORFANDAD

El abono de estas pensiones es el fin primordial de todas las Mutualidades, que ha de tenerse en cuenta al dictar el oportuno Reglamento, cuya urgencia no es necesario encarecer, toda vez que mientras no se publique, no se pueden cobrar los ingresos, que importarán más de dos millones de pesetas mensuales.

La casi totalidad de las Mutualidades han fijado la cuantía de las pensiones complementarias en un tanto por ciento del sueldo íntegro en activo del socio el día de su fallecimiento.

Las Mutualidades de los Ministerios de Agricultura, Gobernación y Trabajo, la de la Dirección General de Sanidad, la del Patrimonio Nacional, la fijan en el veinticinco por ciento.

La del Instituto Geográfico Catastral asigna cuarenta por ciento del sueldo.

En el Ejército, el sueldo íntegro de activo se incrementa con los quinquenios para fijar el haber pasivo.

Además, todos los que llevan más de veinticinco años de servicio disfrutan la pensión de Cruz de San Hermenegildo, que también se percibe en la situación de retirado.

Sería justo, pues, que la pensión complementaria de las viudas y huérfanos se regule por la suma del sueldo íntegro en activo, quinquenios y pensión de Cruz de San Hermenegildo.

Para evitar toda confusión en asunto tan interesante conviene advertir que las pensiones de las Mutualidades no tienen relación alguna con las que fija la Dirección General de Clases Pasivas, con las que son compatibles. Estas se pagan en fondos del presupuesto del Estado y se rigen por el Estatuto de Clases Pasivas. Las Mutualidades tienen carácter de persona jurídica dotada de plena capacidad para adquirir y poseer bienes, y disponer de ellos con los requisitos y para los fines que se consignan en sus Reglamentos.

Al dictar el nuevo Reglamento, sería equitativo establecer que cuando un socio no deje viuda ni huérfanos, disfrute la pensión complementaria la madre viuda, el padre o hermano varón incapacitado y las hermanas solteras; ya que, lógicamente, ha de suponerse que el socio que no ha contraído matrimonio teniendo familiares tan allegados en estas condiciones, ha sido por no abandonar a seres tan queridos, y debe la Asociación continuar protegiéndolos, cumpliendo así la voluntad del socio.

La Mutualidad del Ministerio de Agricultura concede el derecho a la pensión complementaria a los padres y hermanas cuando el causante no deja viuda ni huérfanos.

## CUOTAS

El régimen de cuotas que fijan los Reglamentos de 6 de junio de 1944, por que se rigen las Asociaciones del Ejército, se halla magistralmente expuesto en el número 58, correspondiente al mes de noviembre de 1944, de la Revista EJERCITO, por el Capitán D. José Mena y Vieyra de Abreu, en el artículo titulado "Algo sobre las nuevas Asociaciones benéficas del Ejército de Tierra".

Basta leer este artículo del Capitán Mena para comprender lo muy complicado que tal régimen es, y la perturbación que ha producido en la administración y contabilidad de estas Asociaciones, cuando, no obstante el reconocido celo del personal que forma el actual Consejo de gobierno, no ha sido posible publicar en el *Diario Oficial* el balance semestral ni el balance y Memoria anual que ordena el artículo 10 de su Reglamento.

Las cuotas deben lógicamente regularse, como las pensiones, sobre la suma del sueldo íntegro de activo, quinquenios y pensión de Cruz de San Hermenegildo que disfrute el socio. Además de la sencillez de este procedimiento, es favorable para las categorías inferiores, a las que, por regla general, sólo grava el sueldo.

La Mutualidad del Ministerio de Hacienda, de la Dirección General de Sanidad y de los Funcionarios del Patrimonio Nacional que no pertenecen a ningún Cuerpo del mismo fijan la cuota de tres, cuatro y cinco por ciento, respectivamente, para los sueldos hasta 6.000, 12.000 y más de 12.000 pesetas.

La de los funcionarios del Patrimonio Nacional que tienen sueldo fijo en los presupuestos del Patrimonio son: 5, 7 y 9 por 100 hasta 6.000, menos de 12.000 y desde 12.000 pesetas.

La Mutualidad del Ministerio de Agricultura, 3, 4, 5 y 6 por 100 para los sueldos hasta 6.000, 12.000, 18.000 y más de 18.000 pesetas.

La del Instituto Geográfico Catastral, 3, 5, 6 y 7 por 100 para los sueldos hasta 9.000, 12.000, 16.000 y más de 16.000 pesetas.

La del Ministerio de Trabajo, el 2, 2 1/2 y 3 por 100 para los sueldos inferiores a 7.200, 12.000 y desde 12.000 pesetas. Y además, el 2 por 100 de todos los emolumentos, menos las dietas; estando obligados todos los mutualistas

a dar cuenta al presidente del importe total de este emolumento para facilitar la administración y contabilidad de la Asociación.

La del Cuerpo de Abogados del Estado no podrá exceder del 10 por 100 del sueldo.

En el Ejército, es de parecer el que suscribe que pudieran fijarse el 2, 3, 4 y 5 por 100, respectivamente, para devengos hasta de 7.000, 14.000 y 20.000 y de más de

20.000 pesetas; bien entendido que estas cuotas podrían ser únicas para todos los fines benéficos del Ejército de Tierra; y, por tanto, en el momento que empiecen a pagarse estas cuotas, cesará de abonarse la del Patronato de Huérfanos y cualquiera otra que se pague en la actualidad.

Al Patronato de Huérfanos debe satisfacerle la Tesorería de la Asociación las cantidades que le sean asignadas.

## Los cohetes y sus potencialidades

(Mayor Earle E. Garrison, de la Artillería de Campaña.  
De la publicación norteamericana *Military Review*.)

Las pruebas realizadas en los Estados Unidos y por el Ejército en el campo de batalla demuestran claramente que en el proyectil cohete la artillería de campaña tiene una arma más. Esta potente arma ha sido por mucho tiempo envuelta en el secreto más absoluto. Sin embargo, desde que forma parte integrante de la artillería de campaña y tiene su organización propia, adquiere interés general.

Hasta la fecha ha sido un tema "prohibido" y motivo de una ola de datos erróneos. Así es que, sin divulgar secretos ni explicar la sutileza de su mecanismo, espero ayudar al lector a formarse una idea exacta del cohete, a precisar el poder que posee y a compararlo con otras armas de la artillería de campaña.

El cohete tiene características y potencialidades parecidas a las de la pieza de artillería corriente; pero se debe aclarar que en su estado actual de desarrollo no puede reemplazarla en el combate: sólo puede aumentar su fuego. Los lanzacohetes se pueden usar para concentrar fuego sobre una superficie y reforzar el bombardeo de artillería y aéreo antes de un ataque premeditado o en la defensa de una zona determinada. Contra objetivos de oportunidad sólo puede emplearse en ocasiones especiales, y la posibilidad de dispararlo depende de muchos factores que marcaremos después.

Como principalmente nos interesa el desarrollo más reciente, trataremos únicamente del cohete y lanzacohete de 4,5 pulgadas. Este cohete es un proyectil de carga explosiva con espoleta, propulsado por un chorro de gas producido por la combustión de una carga impulsora dentro del cuerpo del cohete. Comparados con la pieza de artillería corriente, los cohetes no tienen el mismo alcance ni precisión, y son más sensibles a las fluctuaciones de la temperatura. Sus ventajas más notables son la ausencia del rebufo y la concentración de fuego que se puede obtener con un gran número de lanzacohetes y una dotación de sólo unos cuantos hombres. También pueden obtener el mismo efecto que el fuego de artillería sobre posiciones normalmente inaccesibles a las piezas de campaña.

Los experimentos demuestran que se puede disparar el cohete usando como lanzacohete el estuche en el que se transporta. Además, como se disparan eléctricamente, es posible lanzarlos en grupos a la vez o sucesivamente. En la última forma se llama "fuego ondulado".

Con el uso de aletas muy parecidas a las de nuestras bombas aéreas se ejerce mayor control sobre la trayectoria del proyectil. Las aletas están plegadas en la base del cohete y se abren al dispararse. Con ese elemento de control podemos dirigir el proyectil con mayor precisión y es menos afectado por las corrientes de viento.

En otro modelo de cohete se emplea el movimiento giratorio (éste no posee aletas), y surca el aire girando sobre un eje, como los proyectiles de artillería. Este tipo de

cohete es mucho más certero que el de "aletas", el cual, según informan, tiene 60 por 100 más de dispersión que el otro.

El cohete de 4,5 pulgadas pesa alrededor de ocho kilos, comparable al proyectil del obús de 105 milímetros, y su fuego tiene el mismo efecto explosivo que el fuego de la artillería ligera. Tenemos varios modelos de este calibre.

Un modelo del cohete de 4,5 pulgadas puede ser disparado por un lanzacohetes de ocho tubos, que puede montarse sobre un camión de 3/4 o más toneladas o emplazarse en tierra. Como su silueta es baja y se oculta fácilmente, puede emplazarse en posiciones avanzadas en el campo de batalla. Sin embargo, su peso de unos 360 kilogramos exige el uso de vehículos para moverlo. Para cambiar la dirección del tiro horizontalmente hay que girar el camión o, si está emplazado en tierra, mover la gualdera. Se hace puntería por medio de la brújula o círculo de puntería, y la elevación o alcance mediante el cartabón. Todos los modelos de lanzacohetes se cargan a mano, y en el de ocho tubos tardan dos hombres sólo dos o tres minutos.

De los diversos modelos de lanzacohetes, y ahora que se puede lanzar el cohete desde el estuche, es posible que surjan numerosas posibilidades. Hasta la Infantería podrá usarlo simplemente, apuntándolo hacia el objetivo y disparándolo, usando un acumulador o generador eléctrico portátil que provea la carga necesaria para lanzarlo.

El cohete tiene una gran dispersión en profundidad a distancias cortas; pero, según aumenta la distancia, se reduce la dispersión en profundidad y aumenta la dispersión lateral. Además, la dispersión lateral es mucho mayor que la que produce el proyectil de artillería. Debe notarse que este cambio en la forma de la zona batida al máximo alcance del arma es lo contrario al de una pieza de artillería, puesto que el factor de dispersión del proyectil de artillería se extiende en el sentido del tiro en vez de lateralmente. De manera que el aumento en el ancho del terreno que puede cubrir le da al cohete una característica ideal, que consiste en obtener su máxima efectividad a largas distancias. A modo de comparación se ha descubierto que la concentración de un gran número de cohetes, todos lanzados desde una distancia de 1.800 metros dió una dispersión en profundidad de 900 metros y sólo 274 metros en dirección, mientras que la misma cantidad de cohetes disparados a una distancia de 3.650 metros, cubrió sólo 365 metros en profundidad, pero aumentó el ancho a 594 metros. La concentración de un Batallón de artillería ligera de campaña cubre 137 metros de ancho por 273 de largo, y la de un Batallón mediano, 228 metros por 366.

Es de suponer que la parte central de las zonas batidas citadas sería totalmente cubierta y que se efectuaría la neutralización completa, mientras que las extremidades serían sometidas a poco fuego, y que de vez en cuando



caerían proyectiles extraviados en el extremo de la zona batida cercano a la pieza, necesitando, por lo tanto, que el centro del blanco quede a una distancia prudente de nuestras tropas. El proyectil que ahora se utiliza con el lanzacohetes de 4,5 pulgadas ha sido fabricado para dar un efecto de percusión solamente, y las bajas causadas por la fragmentación son pocas; pero se proyecta el desarrollo de un proyectil de fragmentación semejante, en cuanto efecto, al proyectil del obús de 105 milímetros.

La explosión del cohete es muy similar a la del proyectil 105 y cubre la misma extensión lateral. Básicamente es una arma para usarse contra zonas, y no pueden lograrse los mejores resultados si se emplea contra objetivos fijos por métodos de precisión.

El lanzacohetes de ocho tubos puede disparar a una velocidad sostenida de 4.800 disparos por hora. No hay duda de que puede neutralizar cualquier zona o punto de resistencia temporal o permanente.

Con lanzacohetes y cohetes disponibles podría obtenerse esta imponente potencia de fuego adicional utilizando temporalmente los efectivos de personal de la artillería.

Seleccionando el objetivo, se traza un arco con un radio de 3.600 metros, con el objetivo como centro. La parte del arco dentro de nuestras líneas indica la faja conveniente para posiciones de lanzacohetes.

Con el advenimiento del Batallón de lanzacohetes motorizado (4,5 pulgadas), tirado por camiones, no siempre será preciso usar personal de otras unidades. Esta nueva organización, compuesta de 40 Oficiales y 627 soldados, debe poder funcionar con sus propias armas, y además ayudar en el entrenamiento y preparar demostraciones para las demás unidades. Debido a su adiestramiento especializado, se presume que esta unidad formará parte de la artillería del Cuerpo de Ejército y se adscribirá a la división que más necesite su potencia de fuego para realizar su misión. Sin embargo, se debe utilizar con frecuencia para beneficio de las tropas combatientes. Si se utiliza con parsimonia, adquirirá un carácter tan especializado, que perderá mucho de su valor. De modo que, para que los cohetes sean útiles en combate, deben emplearse extensamente.

Una gran desventaja es la de no poder ocultar el destello del cohete, lo que requiere el cambio continuo de posición del lanzacohetes para evitar el fuego de contra-batería y mortero, causando bajas. Por eso se le dió al arma una movilidad extrema, montándola en un vehículo o en una cureña móvil. Los lanzacohetes deben realizar su misión y cambiar de posición inmediatamente;

si no se expondrán al fuego nutrido de los cañones enemigos.

Tanto la Armada como las fuerzas aéreas han usado los cohetes extensamente: la Armada, para las concentraciones que preceden a los desembarques anfibios, y las fuerzas aéreas, para aumentar la potencia de fuego de sus aviones y convertirlos en una máquina de guerra más formidable.

La Armada ha instalado grupos de lanzacohetes en sus lanchas de desembarque, y hasta ha preparado buques-lanzacohetes para ir delante de las tropas de asalto hacia la playa, y con su potencia de fuego despejarla de las defensas fijas y destruir o desalojar al enemigo, facilitando el establecimiento de una cabeza de playa antes de que un enemigo pueda reorganizar sus posiciones. En este caso tampoco se le da importancia a la precisión, pues la dispersión y el escalonamiento de las embarcaciones, además de la concentración del fuego, normalmente basta para dar resultados efectivos.

Las fuerzas aéreas han descubierto que pueden instalar el cohete debajo del portabombas de sus cazas o debajo de las alas, y obtener excelentes resultados con simplemente apuntar el avión hacia el objetivo. Informes recibidos de distintos teatros de operaciones indican que, después de unos cuantos vuelos, el piloto obtiene muy buenos resultados y que se aumenta considerablemente la potencia de fuego del avión. El disparo de los cohetes no afecta el rumbo del avión. Pueden dispararse en grupos o consecutivamente, y, una vez disparados, se descarta el lanzacohetes y el avión puede dedicarse a su misión normal. Los pilotos informan que con esta arma han causado serios daños al material enemigo. Las fuerzas terrestres no lo han usado mucho debido a que todavía no están perfeccionados. Sin embargo, las pruebas han dado resultados excelentes, demostrando que el arma tiene grandes posibilidades contra objetivos amplios.

Aunque, al parecer, las desventajas preponderan, en realidad no es así. Para la misión que se le asigna, el cohete realiza trabajo admirable, produce efectos excelentes en bosques y setos vivos, y con su fuego concentrado se puede neutralizar y destruir una zona por completo. Se debe reducir al mínimo la tendencia de comparar el fuego y los resultados del proyectil cohete con los de la artillería. Son dos armas distintas con diferentes características fundamentales, cada una capaz de realizar su misión excelentemente. Es preferible colocarlos en el mismo nivel y no compararlos. La artillería de campaña cuenta hoy día con una nueva arma, y le damos la bienvenida.

## Envío al frente de fuerzas para cubrir bajas

(Coronel HENRY J. SCHROEDER.—De la publicación norteamericana *Military Review*.)

Los conductos que llevan los contingentes a los frentes de batalla son largos y tortuosos. Pueden compararse a los oleoductos con sus muchas válvulas de gobierno, estaciones amplificadoras, depósitos y cañerías de derivación. El sistema requiere varios millares de reclutas para mantener lleno el conducto, unos millares que reciben preparación en los Estados Unidos y muchos millares más en los depósitos terminales aguardando su traslado a Unidades de combate. Los contingentes de reclutas pasan por este cauce en chorro continuo; pero cada uno tiene sus características propias y ha recibido entrenamiento adecuado. Antes de llegar al punto final de destino, hay que segregarlos y clasificarlos para escoger aquellos que posean las especializaciones militares que requieran los Comandantes de las Unidades, y es difícil satisfacer esta

demanda. Aunque sabemos que en un número tan grande tiene que encontrarse lo que se necesita, no siempre resulta fácil hallar aquellos que posean las especializaciones precisas (1).

(1) Para una información rápida respecto a los métodos de reemplazo pueden consultarse los siguientes escritos: *Problemas en el reemplazo de personal* (Personnel Replacement Problems), por el Teniente coronel de Infantería Benjamín F. Boyer, publicado en la *Military Review*, de noviembre de 1943, páginas 38 a 41; *La gran pregunta de la primera Sección* (G-1's Sixty-Four Dollar Question), por el Teniente coronel del Departamento del Ayudante General, Louis Duenweg, publicado en la *Military Review*, de abril de 1944, páginas 24 a 28; *Cómo obtener datos e influir en las personas*

Los reclutas pasan por el conducto a un promedio de ochenta kilómetros por día; de manera que pueden tardar hasta tres o cuatro meses en llegar al frente.

El objeto que persigue todo plan de reemplazos es proveer de contingentes para cubrir las bajas que puedan requerir los Comandantes en el momento y en el lugar debido, de modo que queden restablecidas las Unidades a los efectivos de combate que exige la plantilla. Los Comandantes desean que los reclutas hayan recibido previamente en combate el entrenamiento correspondiente a las especializaciones de las vacantes que vienen a llenar, y que estén bien preparados y equipados para el clima y el terreno del teatro de operaciones. La realización de este propósito requeriría aproximadamente 500 especializaciones militares, comprendiendo cada una de ellas unos tres grados o clasificaciones divididos de acuerdo con sus condiciones físicas en las tres categorías A, B y C, y agrupados según las edades y temperamentos. Por eso podemos comprender claramente que para satisfacer las necesidades de reemplazo de todas las vacantes se necesitaría mantener, en las estaciones de reemplazos, un sinnúmero de categorías de especializaciones militares, de grados distintos, de clasificaciones según el examen físico y de personal experto.

Antes de entrar en detalles sobre este problema, revisemos brevemente las responsabilidades que incumben a todo E. M. respecto al reemplazo de personal. Las Secciones de personal de todos los Estados Mayores son responsables del establecimiento de normas, así como de la vigilancia del modo como se efectúa la recluta, la clasificación, el destino a Unidades y el ascenso del personal, incluso los reemplazos. Debido al efecto trascendental que pueden surtir en el estado de ánimo de las personas, así como de las Unidades, y al modo como pueden alterar la eficiencia, resultan indispensables planes y normas que rijan el problema del personal. Sin ellos no pueden crearse ni ejecutarse los sistemas de reemplazo. Ha aumentado la necesidad de que se establezcan procedimientos eficaces de reemplazo debido a la escasez de hombres, la sustitución continua y la cantidad creciente de pérdidas.

El procedimiento de reemplazo incluye la recluta, clasificación, destino a Unidades, entrenamiento, distribución a los teatros de operaciones y reparto entre las Unidades. Supongamos un caso en el cual el hombre ha sido reclutado y se encuentra ya dispuesto para ser destinado a alguna Unidad. Antes de proseguir conviene repasar, aunque sea superficialmente, el procedimiento que se emplea en el Ejército para destinar los hombres a Unidades, ya que al recluta se le conoce casi exclusivamente por su especialización militar y en vista de que la Unidad de reemplazo no ofrece grandes oportunidades de adaptación. Así, pues, se clasifica y destina al recluta a alguna Unidad para el entrenamiento, y cuando haya terminado su preparación, es enviado al teatro de operaciones, habiendo tenido, una vez hecha la clasificación inicial, muy poca oportunidad de cambiar su destino o su entrenamiento. Por consiguiente, resulta necesario, para la mayor eficiencia, la utilidad al servicio y el estado moral del mismo hombre, que se ejerza el mayor cuidado al clasificarlo inicialmente.

Se examina y clasifica lo más posible a toda persona antes de designarle las funciones que va a desempeñar.

(How to Get Facts and Influence People), por el Teniente coronel de Aviación F. H. Walton, hijo, en la *Military Review*, de diciembre de 1944, páginas 52 a 56; *La guerra es peligrosa* (War is dangerous), por el Teniente coronel del Departamento del Ayudante General, Louis Duenweg, en la *Military Review*, de enero de 1945, páginas 65 a 68; *Reemplazos de Ultramar. Sistema de Contabilidad de Personal* (Overseas Replacements. Personnel Accounting System), por el Teniente coronel de Artillería de Campaña J. M. Emigh, en la *Military Review*, de febrero de 1945, páginas 49 a 45.

La clasificación encierra datos pertinentes a la capacidad del individuo, su estado físico, su estabilidad, educación, inteligencia, aptitudes, historial de ocupaciones, experiencia militar, intereses, idiosincrasia y demás antecedentes. Se anotan las características y habilidades del individuo de modo que facilite el destinarlo a un cargo en el cual pueda rendir la labor que sea de mayor utilidad al servicio. La clasificación acertada facilita la enseñanza militar y evita que se desperdicien aptitudes especiales, contribuyendo así al buen estado moral del soldado.

El proceso de clasificación nunca termina. Las Secciones encargadas del personal deben establecer normas generales para procurar que sean destinados a Unidades de combate aquellos que prometen ascender a posiciones de mando y de responsabilidad y los que hayan tenido previa experiencia militar; que se les adjudique desde un principio los destinos más adecuados, para que haya luego los menos cambios posibles; que las aptitudes para determinados trabajos queden repartidas de acuerdo con las necesidades; que estén bien al corriente los expedientes de clasificación, de manera que puedan hallarse fácilmente las personas que posean habilidades poco comunes; que a las personas incapacitadas para el servicio de combate se les den destinos adecuados; que ninguna Unidad se encuentre sobrecargada con mayor cantidad de personal de cuarta y quinta categoría que la que le corresponda, y que se seleccione para asistir a escuelas y recibir instrucción especial al personal que reúna las condiciones necesarias para dichos fines.

El Oficial encargado de clasificar, que procede de acuerdo con las pautas creadas por la Sección de personal, llena el formulario índice de antecedentes, que sirve para llevar cuenta de cada persona, o sean los formularios (Calification Card) números 66-1 y 66-2 para Oficiales, y número 20 para la tropa. Dichos formularios incluyen, o si no se archivan junto con ellos, los resultados de los exámenes y las pruebas a que se haya sometido la persona, incluso la prueba (AGO test) que indica la aptitud que posee para aprender, así como los de las demás pruebas de aptitudes (de mecánica, trabajo de oficina, etc.), los de los exámenes físicos y para oficios, conjuntamente con el registro de las indagaciones en que se hayan determinado los antecedentes del individuo, y en qué puede serle más útil al Ejército, sin omitir ningún dato. La información obtenida mediante los exámenes constituye la base para determinar el destino más apropiado y se anota en el mismo formulario índice de antecedentes.

Se ha inaugurado, como método auxiliar para la clasificación, un "plan de Examen físico" (Physical Profile Plan). El objeto de éste es proporcionar un cálculo de la capacidad general del soldado y de su idoneidad personal, el cual, junto con sus demás antecedentes, servirá de base para que se le destine con el mayor acierto.

En la determinación de las condiciones físicas de un hombre se toman en consideración los seis factores siguientes: P, capacidad o resistencia física; U, extremidades superiores; L, extremidades inferiores; H, oído; E, vista, y S, sistema neuropsiquiátrico. Cada uno de estos factores tiene cuatro graduaciones: la primera y la segunda pueden considerarse más o menos como la categoría de servicio militar general; la tercera se aproxima al servicio auxiliar, mientras que la cuarta es inferior al requerimiento mínimo para reclutamiento y continuación en el servicio.

Es así como la categoría, según el examen físico, nos da a conocer aproximadamente lo que es la capacidad física de cada persona. Esta se toma en consideración para determinar el primer destino de cada uno. Las personas más fuertes son destinadas a entrenamientos más rigurosos y se procura encaminar a las de menor capacidad física hacia los ramos de Administración y Suministros. Merece tenerse presente que la categoría según el examen físico no es más que una aproximación que debe usarse como guía adicional y no como factor decisivo para hacer destinos.

Después de hacerse la clasificación inicial, hay que considerar el destino dentro de una Unidad. El destino es la ocupación definida que se da al Oficial o al soldado dentro del seno de una organización. Las plantillas de las Unidades definen las cantidades precisas de rangos, categorías y habilidades (especializaciones). La experiencia demuestra que a menudo las organizaciones que se encuentran en los teatros de operaciones carecen de algunas de las especializaciones prescritas, y que muy rara vez que los reemplazos llegan con todos los especialistas requeridos.

Siempre que exista esta situación, la Sección encargada del personal debe recomendar una distribución equitativa basada en las necesidades de cada Unidad y las habilidades o especializaciones de los reclutas recibidos.

## PROCEDIMIENTO EN LOS TEATROS DE OPERACIONES

Conociendo los procedimientos examinados en los párrafos anteriores y suponiendo que el entrenamiento del reemplazo se ha concluido, pasemos imaginariamente a las primeras Secciones del Estado Mayor de un teatro de operaciones activo, para considerar muy brevemente algunas de las tareas que tienen que realizar dichas Secciones en relación con los reclutas. Ante todo, el Jefe de este departamento tiene que calcular el número y la clase de reemplazos, así como las fechas en que los ha de necesitar. Debido a la magnitud del sistema para cubrir bajas, es decir, la distancia y el tiempo necesarios para llevar a los reemplazos desde las estaciones de los Estados Unidos hasta las líneas del frente, se tienen que hacer los cálculos de modo que incluyan las necesidades del futuro por un período de cuatro a seis meses.

Estos son, en parte, cálculos aproximados, y se basan en las vacantes actuales, el promedio de pérdidas en los meses anteriores y en campañas que estén en proyecto o en operaciones pendientes de la formación de agrupaciones especiales de ataque. Luego se formulan los proyectos para el recibimiento de los reemplazos y para su preparación, aclimatación y distribución a estaciones y Batallones de reemplazo en distintos sitios; posiblemente para algún entrenamiento o equipo especial, y, por último, para el modo de enviarlos en pequeños grupos (divididos conforme antecedentes y preparación militar) a las Unidades de combate y a organizaciones de los teatros de guerra.

Hagamos la hipótesis de que el Departamento de Guerra y las instalaciones en la zona del interior envían a los puertos de embarque, en las fechas precisas, las cantidades de reclutas entrenados divididos en la forma que corresponde. Supongamos que se ha calculado acertadamente el tiempo que se requiere para el viaje y la preparación de los reemplazos en el teatro de operaciones. No deberá haber gran dificultad en el envío de los reemplazos a las Unidades de primera línea a medida que vayan necesitándose. El problema de cubrir bajas parece ser una operación militar completa. Si no lo es, puede muy bien convertirse en tal.

## PROBLEMAS DE REEMPLAZO EN LOS TEATROS DE OPERACIONES

Sin embargo, los siguientes representan algunos de los problemas y peligros latentes en los procedimientos a que nos hemos referido:

a) La situación táctica y estratégica en el combate moderno tiende a cambiar por completo en muy poco tiempo. Un ejemplo de esto es el optimismo que imperó con respecto a los acontecimientos en el frente europeo durante los comienzos de diciembre, y la actitud pesimista y nerviosa que se reflejaba en la prensa a fines del

mismo mes. Asimismo pueden cambiar las peticiones de reclutas en cuanto a su cantidad y clase, de modo que no se acomoden a la corriente de reemplazos ya en camino hacia el frente. El resultado suele ser la conversión precipitada y en gran escala de los reemplazos que fueron entrenados para alguna especialidad distinta de la que exige la necesidad militar y la urgencia de la situación táctica. Se dispone de los reemplazos a medida que llegan al final del conducto sin considerar sus especializaciones, y así se llenan las vacantes. El resultado neto es una serie de trastornos en los programas para suplir reemplazos que duran un tiempo considerable, con la consiguiente pérdida en el frente de estos servicios especializados.

b) El tiempo que pueda transcurrir después de efectuados los embarques en los puertos de los Estados Unidos hasta que lleguen los reclutas a las Unidades en el teatro de operaciones es un factor que no es siempre fácil de calcular. La distancia en tiempo y en espacio hasta el frente puede aumentar rápidamente, sobre todo en la zona del Pacífico, mientras que la necesidad de enviarlos por etapas, de transbordarlos y otras demoras causan fluctuaciones en los embarques que muchas veces varían entre tres y seis meses.

c) Un factor que suele ignorarse es la falta de interés en los procedimientos administrativos para el manejo de reemplazos de personal. Existe tendencia a destinar los Oficiales con la mayor experiencia y más capacitados a otras Secciones del Estado Mayor a expensas de la Sección encargada del personal. La Sección de operaciones, por lo general, es la que resulta más espectacular, y no se tiene en cuenta que los planes que ésta formula puedan ser anulados en una campaña larga por la presencia de Oficiales sin experiencia en la Sección de personal, como resultado de la falta de reemplazos para mantener en alto la eficiencia del combate de las Unidades que tienen que llevar a cabo el plan formulado por la tercera Sección. La cuarta Sección prepara planes detallados para el apoyo logístico de una maniobra. Estos planes se basan en el consumo ya conocido de artículos tales como alimentos, gasolina, petróleo y municiones. Si no cuenta con una fuente inagotable de suministros, la operación se atasca. De igual manera, mediante la experiencia, se puede predecir el promedio de consumo del potencial humano. Por razones semejantes, la primera Sección tiene que preparar planes adecuados para que haya reemplazos que apoyen la maniobra táctica; de no ser así, las Unidades pierden su efectividad en el combate y tiene que cesar la operación.

De lo antedicho se desprende que la solución de este problema requiere planes coordinados que hayan sido preparados y cuyo cumplimiento esté vigilado por Secciones de personal eficaces y que esos planes cubran plazos y distancias considerables. También se necesitan Jefes ejecutivos y eficientes y bien dotados para que los pongan en acción. Del mismo modo que se necesita el Estado Mayor para formular los planes referentes a personal se requieren también grupos especiales en la tropa que pongan los planes en ejecución. El Departamento de Guerra comprendió esta necesidad en la comunicación que dirigió el 4 de mayo de 1944 a los Jefes de los principales teatros de operaciones.

	Comandante de tierra.	} UNIDADES
	Comandante del aire.	
	Comandante de servicios.	
Comandante del teatro..	Comandante de reemplazos y entrenamientos.	
	Comandante de transporte.	
	Otros.	
		Combate.
		Servicio.
		Abastecimiento, reemplazos y entrenamientos.
		Otros.

Por considerarla muy instructiva en este asunto, reproducimos a continuación algunos párrafos de una orden dictada por el Departamento de Guerra.

Como resultado de la experiencia adquirida en el teatro de operaciones del Norte de Africa, y tomando en consideración todos los factores, este Departamento está convencido de que es preciso establecer los siguientes principios fundamentales respecto a la organización y el modo de manejar los reemplazos en todos los teatros de operaciones.

a) El sistema de reemplazos para los teatros quedará en cada uno bajo el gobierno de un Comandante, cuya responsabilidad única será dirigir la operación del sistema de acuerdo con las normas establecidas por el Departamento de Guerra y los Jefes de los teatros.

b) Estarán bajo el Jefe del sistema de reemplazos todas las personas que se encuentren en el teatro de operaciones sin destino permanente, excepto las que hayan sido enviadas directamente a Unidades de reemplazo que se encuentran bajo los Comandantes de campaña.

c) El único objeto de la restitución de pérdidas es mantener el potencial de las Unidades y las plantillas establecidas por el Departamento de Guerra mediante el reemplazo de las pérdidas de combate o de aquellas que se deben al desgaste natural. No se emplearán estos reemplazos para otro fin sin previa autorización especial del Departamento de Guerra.

d) Los factores siguientes son indispensables para el mantenimiento de un sistema eficaz de reemplazos:

1. Un balance continuo del personal para los fines de:

(a) Buscar los destinos posibles dentro del teatro para aquellas personas que no estén capacitadas para rendir servicio de combate;

(b) Encontrar hombres hábiles para combatir que actualmente estén desempeñando cargos que puedan llenar personas que sólo pueden rendir servicio limitado.

2. Un sistema de entrenamiento y de destinos que asegure que los soldados incluidos en los siguientes grupos sean destinados a puestos de acuerdo con sus capacidades y que reciban el entrenamiento adecuado para desempeñarlos.

(a) Los hombres que ya no se encuentran capacitados físicamente para realizar los cargos que desempeñaban previamente;

(b) Los hombres físicamente capacitados para servicio de combate que han sido relevados de Unidades y actividades en la zona de comunicaciones;

(c) Los hombres que pasan de una arma o servicio a otro para evitar la acumulación de potencial humano desocupado y el desperdicio de habilidades. No se trasladará a otra arma o servicio ningún especialista declarado indispensable por instrucciones del Departamento de Guerra (o por el Jefe del teatro); pero se informará al Departamento de Guerra de la existencia de cualquier sobrante que se acumule de esta clase de personal.

e) El plan detallado para la operación del sistema de reemplazos ofrecerá los medios para que haya:

(1) Cálculos precisos hechos por adelantado del requerimiento total de reemplazos para varios meses, a fin de mantener el número de reemplazos en el teatro al nivel autorizado por el Departamento de Guerra;

(2) Cálculos precisos de los reemplazos que puedan obtenerse de procedencia dentro del mismo teatro de operaciones;

(3) El mantenimiento y adelanto del estado físico, técnico, profesional y psicológico de los reemplazos;

(4) El establecimiento de estaciones de reemplazo y de Unidades de reemplazo subordinadas en lugares tan avanzados dentro de la zona de combate como permita la situación táctica, con el objeto de reemplazar las pérdidas de combate tan pronto como ocurran.

- (5) El establecimiento de un sistema de créditos para los Jefes superiores por el Jefe del teatro de operaciones;
- (6) El traspaso de estos créditos y el establecimiento de un sistema de prioridades dentro de aquellos Jefes;
- (7) La segregación de reemplazos que avanzan hacia el frente y los evacuados. No se mezclarán estos dos grupos en las estaciones de reemplazo, en los centros de personal ni en los de entrenamiento.

La comunicación de la cual hemos reproducido estos párrafos ha sido completada por varias instrucciones e interpretaciones, y gradualmente va creándose un organismo operativo en gran escala y que está preparado para el manejo de los reemplazos, tomando por base las necesidades de una campaña o de la acción de una agrupación especial de ataque. La novedad del concepto que encierra hace necesario que pase algún tiempo antes de que los principios que acarrea surtan todo su efecto en la práctica. Es evidente que se ha concedido a todos los teatros un organismo para las operaciones requeridas en la preparación y el entrenamiento de los reemplazos. Bajo la supervisión de un jefe que sea eficiente y que esté bien enterado de las cosas, no deberá haber dificultad en llevar a cabo los planes relacionados con el personal pronto y eficazmente, ni para mantener el personal de los escalones de combate y de servicio en los teatros a la altura requerida, sin importar las pérdidas ni la cantidad de reemplazos que puedan necesitarse.

En la práctica, el sistema de reemplazos en un teatro se encarga de que el teatro y los Ejércitos, Cuerpos de Ejército, Divisiones y demás organizaciones independientes dentro del mismo obtengan el personal que necesitan mediante las peticiones que cursan. Por regla general, los Jefes de los teatros prevén los reemplazos que han de necesitar. Los Comandantes sobre quienes recae la responsabilidad de mantener al nivel debido las reservas en las estaciones de reemplazo piden los reemplazos anticipadamente, de acuerdo con las pérdidas que puedan ocurrir conforme al plan táctico. Lo hacen para facilitar la recluta y el entrenamiento de reemplazos en los Estados Unidos. El teatro somete al Departamento de Guerra los promedios mensuales de bajas, las tablas de porcentaje trimestrales para cada especialización militar en determinado grupo de reemplazos por ramos, y cálculos mensuales de lo que pueden ser las pérdidas durante los seis meses subsiguientes. El Jefe del teatro de operaciones entonces somete una solicitud en bloque al Departamento de Guerra, indicando la cantidad de reemplazos que se requieren, divididos en distintas armas y servicios; en esta solicitud no se indican las especializaciones militares, sino que se presume que están de acuerdo con las tablas trimestrales.

Las Divisiones y las Unidades independientes de menor cuantía emplean las vías administrativas para pedir reemplazos que compensen las pérdidas sufridas. No formulan sus pedidos basándose en pérdidas anticipadas. Sin embargo, para algunas operaciones especiales reciben automáticamente grupos de reemplazos basados en un cómputo de las pérdidas diarias.

## PROBLEMAS DE REEMPLAZO EN EL TEATRO

De lo anterior se desprende que se ha progresado bastante en mantener ocupados los conductos de personal y en canalizar por ellos a los especialistas militares requeridos por las Unidades de cada teatro. Los teatros tienden a alcanzar el máximo en potencial humano. La acumulación de hombres clasificados para servicio limitado está asumiendo tales proporciones, que la situación se está poniendo seria. Los Jefes de los teatros procuran destinar a las Unidades de combate y servicio los mejores reemplazos disponibles. Esta regla va dejando una cantidad creciente de reemplazos que no llenan todos los requisitos para el servicio en el teatro de operaciones. En algunos casos, estos hombres, que continúan figu-

rando en los cálculos como reemplazos, se desentrenan, debido a la inactividad, en tal grado, que ya no están capacitados para el servicio activo en el teatro. Otros problemas que se les presentan a los Jefes en los teatros son los siguientes:

a) El estancamiento en las estaciones de reemplazo de hombres con habilidades cuya demanda es irregular; pero que se necesitan para constituir una reserva estratégica constante para suplir cualquier petición repentina. Los reclutas comprendidos en este grupo suelen ser sumamente inteligentes y esperan con impaciencia poder poner en práctica el entrenamiento que han recibido. Para enmendar esta situación, este grupo de especialistas es consolidado en una especie de reserva estratégica bajo el control inmediato del Jefe de reemplazos y entrenamiento del teatro. De este modo, la cantidad de reemplazos altamente especializados pueden mantenerse ocupados en algo útil hasta que se les necesite.

b) La superabundancia de Oficiales y Clases de alta jerarquía que poseen ciertas especializaciones. La solución obvia consiste en un programa bien trazado que los someta a nuevos exámenes y entrenamientos con el objeto de que adquieran otras especializaciones. La solución final en el caso de aquellos que no se necesitan en el teatro es devolverlos a los Estados Unidos; y si no se necesitan en el servicio militar, devolverlos a la vida civil, preferiblemente a un empleo relacionado con la producción bélica.

c) Cierta tendencia en las Unidades de abastecimientos y servicios a permanecer más de lo requerido en instalaciones de retaguardia después de que el campo de batalla se ha adelantado mucho. El personal necesario para guarnecer los sectores que han quedado inactivos no guarda proporción con su valor estratégico y logístico. Es decir, que para emplear el personal eficazmente se requiere desorganizar, diezmar o abandonar las instalaciones de retaguardia, sin miramientos de ninguna especie, en cuanto lo permita la situación táctica. El personal que así se obtiene debe ponerse a la disposición de las zonas avanzadas.

d) La creciente dificultad de encontrar destinos y cargos adecuados para el personal de servicio limitado, que va en aumento. La solución debe estribar en un programa extenso de reentrenamiento para los Oficiales y tropa de esta categoría. Por lo general, puede efectuarse mediante un entrenamiento práctico que permita que los de servicio limitado sustituyan a aquéllos habilitados para el servicio general tan pronto hayan adquirido la pericia que requiere el cargo, haciendo disponibles los de servicio general para otro trabajo más enérgico.

e) La falta por parte de los Oficiales del Estado Mayor general, y sobre todo por parte de los Jefes encargados del personal de la División y de las Unidades mayores, de una compenetración cabal de la importancia que tienen las normas inflexibles, así como una vigilancia estricta del manejo de los reemplazos. Esta falta se debe, en parte, a la ignorancia que existe respecto al asunto y a la indiferencia con que se trata un cargo que, a pesar de exigir mucho trabajo, cuenta con muy poco personal, y al cual los Jefes superiores y sus ayudantes atribuyen menos mérito del que tiene.

## EL PUNTO DE VISTA PRACTICO

Lo antedicho sólo representa los factores principales que afectan al sistema de reemplazo. Los reclutas no dejan de ser personas, poseyendo cada cual sus características, sus antecedentes y sus propios anhelos. El reemplazo tiende a mejorar en calidad si se le gobierna sabiamente, y en particular si se le mantiene ocupado en algún cargo que, a su juicio, puede desempeñar satisfactoriamente. Si se le atiende y gobierna debidamente, pasa sin obstáculos por el conducto hasta llegar al frente. Los siguientes párrafos tratan sobre las facilidades que ofrece

el teatro de operaciones para la atención y el gobierno de los reemplazos.

Examinaremos primero las funciones del Jefe de reemplazo y entrenamiento del teatro. Este tiene como única responsabilidad la operación del sistema de reemplazo bajo las pautas que establecen el Departamento de Guerra y el teatro. Como Jefe del sistema de reemplazo ejerce dominio sobre todas las estaciones y centros de reemplazo del teatro. Es responsable del funcionamiento de dicho sistema, que incluye el entrenamiento y empleo de personal de servicio limitado, así como el recobro, reentrenamiento y empleo del personal hábil para servicio general que procedé de escalones de servicio y de actividades en la zona de comunicaciones. Clasifica a las personas de servicio limitado, mantiene un inventario de todo el personal cuyo estado no esté definido y que se encuentra en Unidades o instalaciones de reemplazo. Gobierna a todo el personal del teatro que se encuentra sin destino o cargo. Establece los procedimientos operativos para los reemplazos que han sido enviados a las Unidades de reemplazo dentro de la zona de combate o que han pasado al control de los Jefes en campaña. Sus estaciones de reemplazo se componen de un Cuartel general y de la Compañía correspondiente al mismo, con uno o más (por lo general, cinco) Batallones de reemplazo; cada Batallón puede tener hasta 1.200 reclutas. Las estaciones, que contienen aproximadamente 5.000, suelen encontrarse en la zona de comunicaciones; es allí donde se mantiene el nivel de reemplazos requerido, y tienen facilidades las estaciones para la distribución, clasificación, re-clasificación y equipo; también ofrecen algún que otro entrenamiento adicional.

Cada "Batallón de reemplazo" autónomo constituye una pequeña estación de reemplazo, cuya Plana mayor y Compañía de Plana mayor han sido aumentadas de manera que pueda actuar independientemente, siempre que lo requieran las condiciones del teatro de operaciones. Hay además estaciones y Batallones de reemplazo, organizados de igual manera, adscritos a las fuerzas de campaña. Estas instalaciones sirven a las Unidades que se encuentran dentro de la zona de combate.

Para poder utilizar de modo efectivo los reemplazos bajo el mando de reemplazo y entrenamiento del teatro de operaciones, los Oficiales del Estado Mayor encargados de los asuntos relacionados con las Unidades de combate y de servicio que piden reemplazos, deben comprender la forma en que funciona el mando de reemplazo. Es necesario que sus esfuerzos estén enteramente de acuerdo con las pautas dispuestas por los Cuarteles generales del teatro y conforme a las interpretaciones que hagan sus propios Jefes superiores. Las peticiones y los informes sobre reemplazos tienen que enviarse sin pérdida de tiempo y deberán estar correctos en todo detalle. Cualquier sistema eficaz para el reemplazo requiere que se mantenga al día y en forma precisa un registro de las pérdidas; que las peticiones se hagan con prontitud; que haya facilidades para recibir, clasificar y repartir a los reemplazos y la documentación correspondiente, y, por último, que se destine a cada cargo vacante la persona más adecuada.

Nuestra doctrina militar presupone que cada organización y Unidad en el teatro mantendrá sus efectivos de acuerdo con lo que exige la plantilla o al número que se le ha dotado. Los Jefes de las Unidades basan los planes tácticos y logísticos en Unidades completas y no en Unidades parcialmente dotadas. Podemos decir que el sistema de reemplazo bosquejado en este artículo garantiza al Jefe de cada organización y Unidad el mantener su dotación completa. Si todas las Unidades que se encuentran en el teatro de operaciones no tienen la totalidad de sus efectivos, generalmente puede atribuirse a la ineficiencia de algún Jefe en el sistema de reemplazo del teatro o a la ineficiencia en las Secciones de personal de las Unidades, o a ambas causas.



# FUNDAMENTOS DE LA BOMBA ATÓMICA

Comandante del C. I. A. C. ANTONIO BLANCO GARCIA, Director de la D. A. G. S. A.

## INTRODUCCION

El punto final de la última conflagración mundial no ha podido estar más en consonancia con el desarrollo general del terrible drama que la Humanidad acaba de vivir. Lucha de técnicos, guerra de laboratorios, carrera desenfrenada de producción de armamentos, el broche, por cuyo logro tan febrilmente se han venido afanando los sabios, se encuentra en el límite de los actuales conocimientos sobre la atomística y en el límite, también, de las posibilidades de utilización de la energía.

Se pensará por muchos, no sólo entre el público profano, que hasta la publicación en la prensa diaria del parte del Alto Mando norteamericano, apenas oyó hablar de desintegraciones, sino incluso entre los Oficiales profesionales, para los que indudablemente ha sido una sorprendente novedad la aparición en el palenque de la lucha de un medio de agresión, tan alejado y distinto, en apariencia, de las armas clásicas, que se trata de un semidemoníaco artefacto, del que los mismos sabios y especialistas no tenían ni la menor idea al iniciarse la contienda, y, sin embargo, nada más apartado de la realidad. Aunque la organización y funcionamiento del mismo se mantenga en el más riguroso secreto, las noticias que sobre su fabricación, lanzamiento y efectos se han suministrado son bastantes para poder asegurar que, en esencia, su modo de obrar sobre el objetivo que trata de batirse no difiere, cualitativamente, del de los altos explosivos rompedores, aunque cuantitativamente los efectos demolidores sean enormemente superiores.

Lo que caracteriza a los procesos fisicoquímicos para que se los califique de explosivos, no es, precisamente, su potencial o capacidad total de trabajo (actualización de energía), sino su velocidad de reacción o potencia; por ello, las reacciones de los explosivos no son, en general, las de máxima tonalidad térmica, sino que, por el contrario, suelen ser de una terminicidad bastante mediocre. Así, por ejemplo, mientras la combustión de un kilogramo de gasolina puede suministrar alrededor de 12.000 calorías y la de igual cantidad de carbón vegetal unas 8.000, un peso idéntico de la dinamita más potente no actualiza más que unas 1.250 calorías; pero mientras en un automóvil que consume 10 kilogramos por cada 100 kilómetros y marche a 90 por hora se precisan seis minutos y medio para quemar un kilogramo de gasolina y la potencia del combustible es, pues:  $\frac{12.000 \cdot 426,7}{396} = 12.840$  kilográmetros, la potencia

de un kilogramo de dinamita, que detona con una velocidad de 6.600 metros por segundo, es, en números redondos y para una densidad de carga de 1,3, de cuatro mil millones de kilográmetros. Las desintegraciones atómicas liberan, como tendremos ocasión de ver en el curso de este tra-

bajo, energías fantásticas; y si ahora se ha logrado dar a los procesos velocidades explosivas, se comprende que las potencias logradas serán astronómicas, y los más terribles explosivos clásicos han pasado a ser verdaderos pigmeos.

En cuanto a la novedad científica del asunto, puede, sin temor a equivocación, calificarse de nula; frecuentemente el gran público se encuentra sacudido y admirado por aplicaciones prácticas de principios científicos, conocidos desde mucho antes por los especialistas, y la sorpresa y novedad del proyectil atómico puede muy bien parangonarse con la admiración que causó otra "brujería" de la física, la radiodifusión, simple aplicación utilitaria de las ondas hertzianas y el detector de Branly, conocidos de los hombres de ciencia desde mucho antes que el genial Marconi supiera sacar de los mismos tan provechosa utilización. La existencia de sustancias (radiactivas) capaces de emitir luz y calor continuamente, sin agente estimulante alguno, es conocida desde 1896, en que Beckerel descubrió la *uranita* o *pechblenda*, y la desintegración atómica, desde 1898, en que la señora Curie iniciara, con el descubrimiento del polonio, el conocimiento de los metales radiactivos; y si nos remontamos más arriba, el antecedente científico hay que llevarlo nada menos que hasta hace un siglo, en que Faraday enunciara las leyes electroquímicas, o, al menos, a 1887, en que el físico sueco Svante Arrhenius descubriera la ionización o escisión de los átomos en partículas menores y eléctricamente activas; y en cuanto a los intentos de utilización de la energía liberada en las desintegraciones atómicas, hay que trasladarse a 1933, en que el físico californiano Anderson descubrió los electrones positivos o positrones, trascendental hallazgo por el que fué galardonado con el premio Nóbel de física, correspondiente a 1936.

La imaginación calenturienta de las agencias informativas las lleva a la predicción de las más fantásticas aplicaciones de la energía atómica, y se habla en la prensa diaria no solamente de la independización de los ciclos botánicos, de la rotación de las estaciones, augurándose el logro de cosechas con entera independencia de la energía solar, sino que incluso, parodiando a Julio Verne, se predice, para un futuro inmediato, la realización de viajes interplanetarios.

Posiblemente el enigma sobre el futuro de la bomba atómica va a prolongarse más que la de ningún otro ingenio bélico, por la sencilla razón de que, apenas ensayado su empleo, ha determinado el total derrumbamiento del agredido, ya de antemano agonizante, y no ha habido lugar a que se inicie la clásica lucha entre el cañón y la coraza, entre el medio de agresión y el de defensa, que en éste como en los otros agresivos ha de entablarse, indudablemente. Pese al enorme poder destructor del

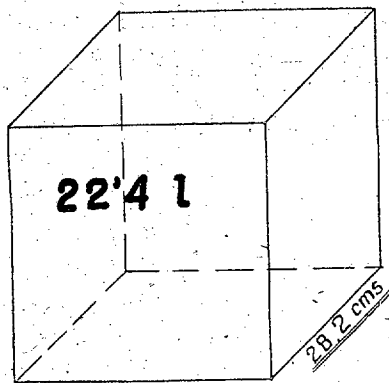


Figura 1.<sup>a</sup>

que igual que se ha llegado a su utilización, se logró su neutralización.

Entre muchos, tenemos un ejemplo, bien aleccionador, de la lógica del anterior razonamiento, en lo ocurrido con los gases de combate. Con la excepción de la difenilaminocloroarsina, estornudógeno que apenas si llegó a utilizarse, todos eran conocidos de los químicos antes de que, en 1915, se iniciara su empleo en la guerra; y aunque la experimentación fué mucho más extensa que el simple lanzamiento de dos únicas bombas, las enseñanzas inmediatas no pudieron ser más erróneas, y toda la literatura de los primeros tiempos de la postguerra, tanto la meramente novelesca como la científica, ora enfocara el problema desde el punto de vista táctico, ora del técnico, auguraba para la futura contienda un papel preponderante y casi exclusivo a los gases de combate. Ignoro cuál era el sentir de los tácticos en los años inmediatos a la guerra recién terminada; pero entre los técnicos se generalizó pronto el convencimiento de que la guerra química había muerto y de que los progresos en la fabricación de máscaras habían convertido al gas de combate en una arma de museo. No creo que haya nadie tan cándido que atribuya la no utilización del arma química a un respetuoso acatamiento, por los bandos contendientes, de los tratados; si los intentos de condensación del óxido de carbono, de preparación de compuestos activísimos de fluor, que se prevenían destructores de todo material de protección, o simplemente de estornudógenos derivados del antimonio, en vez del arsénico, con un efecto acumulativo muy superior a los de este último, aunque con un índice de insoportabilidad mucho menor, no hubieran resultado por unas u otras causas fallidos, varios años antes de 1939, la contienda que acabamos de presenciar habría sido netamente química; pero como las máscaras actuales son una muralla infranqueable a los gases, nadie ha empleado un medio de agresión que, a priori se sabía ineficaz, y, en cambio, hemos visto que desde el círculo polar a los desiertos de Libia, y desde las estepas rusas a las costas normandas, los combatientes eran continuamente portadores de la máscara, que se cuidaba y entretenía con la misma atención y meticulosidad que si realmente se estuviera en plena guerra de gases; porque así como las vacunas preservan de las agresiones microbianas, la máscara llevada en bandolera por los soldados garantiza al Mando que el contrario no va a caer en la tentación de lanzar agresivos químicos.

Otro ejemplo, que confirma la ley, es el de las minas

artefacto, desde un punto de vista racional y científico, es aventurada toda predicción, y en la próxima contienda, que Dios haga no surja en muchísimos años, igual puede ocurrir que la colisión se resuelva mediante el empleo exclusivo de la energía atómica, como medio de agresión, o que, por el contrario, apenas se emplee ésta, por-

magnéticas, aparecidas al principio de la conflagración. No faltó quien creyera que iban a dar al traste con la guerra naval, y ello no obstante, bien pronto cayeron en desuso, porque se halló el medio de neutralizarlas. La mina magnética, como medio de agresión, ha pasado también, seguramente, a la historia; pero no creo que ningún Estado se aventure, en el porvenir, a lanzar sus Escuadras al combate sin protecciones antimagnéticas, que al igual que las máscaras proporcionan la seguridad de que el medio de agresión, de que protegen, no será utilizado.

A lo largo de la Historia, ha habido agresivos que han caído en desuso por la neutralización que de los mismos se ha logrado; otros, como la Artillería y la Aviación, perduran porque la Fortificación y la D. C. A. no han logrado el estado de equilibrio con el medio agresor; pero han aminorado, al menos, sus efectos. En el estado actual de la Ciencia nos es dado prever un futuro análogo para el proyectil atómico, contra el que cabe esperar medidas que, más o menos tarde y utilizando seguramente el mismo manantial de energía, los sabios lograrán encontrar.

Es un hecho innegable que la aparición de la bomba atómica marca un hito de primer orden, y su utilización ha de causar una revolución tan radical en el Arte militar como supuso la invención de la pólvora, previéndose ya en la historia de las armas una división en tres grandes eras o edades, similares a las de la Historia general, aunque sin coincidencia cronológica: la edad antigua, o de las máquinas poliorcéticas o balísticas, hasta el descubrimiento de la pólvora; la edad media, o de las fuerzas moleculares, en que se aprovechó la energía de las reacciones moleculares de las sustancias explosivas; y la edad contemporánea, moderna, o de las fuerzas atómicas, a cuyo nacimiento nos ha tocado asistir.

Si el conocimiento y estudio de los explosivos clásicos se consideraba indispensable para todos los Oficiales, no cabe duda que otro tanto debe ocurrir con el nuevo agresivo. Seguramente en mucho tiempo no nos será dado conocer la organización y funcionamiento de los modernos artefactos, y por otro lado, esto, que resulta por ahora inaccesible, es, en cierto modo, lo accidental, mutable y accesorio, como lo corrobora la misma versión oficial, que no ha tenido inconveniente en revelar que la bomba lanzada contra Nagasaki era completamente distinta a la utilizada días antes contra Hiroshima, aunque utilizando la misma fuente de energía. Está, pues, fuera de duda que los conocimientos de la atomística han dejado de ser manjar de sabios, y que, al menos en forma elemental e informativa, interesan al Oficial profesional en un plano idéntico al de los conocimientos generales sobre explosivos o sobre automovilismo y motorización.

A proporcionar una primera información sobre el tema se encamina este trabajo. Una vulgarización, en el sentido estricto de la palabra, es, por otra parte, imposible; estamos, desde luego, acostumbrados a que las vulgarizaciones de asuntos científicos resulten las más veces inasequibles a los no iniciados y vengan más bien a constituir un pasatiempo para los que poseen de antemano una preparación adecuada; es, sin embargo, factible una simplificación, que nos proponemos lograr huyendo de cálculos superiores y, sobre todo, tratando el tema desde su inicio, para que pueda ser seguido con provecho, aun teniendo sólo conocimientos someros y elementales de Física y Química; ello ha de alargarse, forzosamente, el

trabajo; pero esperamos que la Dirección de la Revista sabrá perdonar la excesiva extensión, en atención a la trascendencia y actualidad de la materia tratada.

I

**MOLECULAS, ATOMOS, CORPUSCULOS ELECTRICOS**

Si en un recipiente cerrado, con dispositivo para la condensación y recogida de materias volátiles, se calienta madera, se desprenden diversos gases y vapores, entre los que los más importantes son el alcohol metílico y el ácido acético (vinagre), y queda en la retorta un residuo de carbón. Pesada cuidadosamente la madera, el carbón y los productos de destilación, veremos que el peso inicial es igual a la suma de los pesos del residuo carbonoso y las sustancias volátiles; es decir, que por esta pirólisis, la celulosa, sustancia compleja, que es el principal constituyente de los materiales leñosos, se escinde en otras sustancias, forzosamente más sencillas.

Reiterando el trabajo analítico sobre los cuerpos obtenidos, se pasa a otros más sencillos hasta llegar a unas sustancias que ya no es posible descomponer, utilizando los métodos de la química, y que se denominan elementos o sustancias simples. Se conocen algo más de noventa elementos simples que, por su combinación o síntesis, dan lugar a los varios millones de sustancias compuestas que la química estudia, y que están formadas por la unión, mediante las fuerzas de afinidad, de estos elementos; vienen, pues, a ser algo semejante a las letras del alfabeto, mediante cuya unión se forman los millones de palabras distintas de los diferentes idiomas.

La distintas sustancias elementales tienen, no obstante poseer propiedades específicas esencialmente distintas que sirven para definir las y caracterizarlas, otras comunes a todas ellas, tales como la de dilatarse por el calentamiento; ser pesadas, etc., y por la relación de causa a efecto que el hombre intuitivamente establece en todos los fenómenos, se atribuyó esta identidad de efectos a una causa común, diciéndose que todas las sustancias estaban formadas por un ente único que se llamó materia, cuyos accidentes daban lugar a exteriorizaciones diferentes que caracterizaban a las distintas sustancias. Algo así como los individuos de una especie zoológica que tienen caracteres comunes definidores de la especie y caracteres diferenciales que definen a los individuos dentro de aquella.

La idea de la discontinuidad de la materia no es de nuestros días; tuvo su origen, como tantas otras concepciones geniales, en los tiempos de esplendor de la antigua Grecia. Tales de Mileto (uno de los siete sabios) fué el primer pensador a quien se le ocurrió que la materia era, en realidad, única, aun cuando se exteriorizaba bajo diversos aspectos, admitiendo que todo el universo derivaba de una única sustancia, *alma mater* de lo creado: el agua.

Siguieron otros rudimentarios atisbos de la unidad material hasta que Leucipo (430 años a. de J. C.) definió el Universo como infinito y sentó que la parte llena, o ponderal, del mismo está formada por partículas finísimas materiales e indivisibles, *átomos*, que ésa es la etimología de esta voz: esta infinidad de átomos se mueve en el vacío, entrechocando frecuentemente, y uniéndose accidentalmente, generan los cuerpos materiales. Demócrito, discípulo y continuador de Leu-

cipo, aclaró y definió las teorías de su maestro dejando sentado que la materia es eterna (es decir, no se extingue), y que los átomos son todos de idéntica materia, no variando más que su forma o estructura de una a otra sustancia.

Hubiera sido la Química una ciencia meramente especulativa, cual lo es la matemática, y tras tan genial concepción habría dado pasos de gigante; pero siendo una disciplina esencialmente experimental y haciéndose preciso para la experimentación acertada y científica un grado tal de adelanto material que por su misma cualidad es imposible alcanzar sin el concurso del tiempo, dicho se está que junto a esta genial concepción teórica, la técnica de inmediata utilidad práctica siguió con los griegos en el mismo estado en que la dejaron los egipcios y sin casi puntos de contacto con las hipótesis filosóficas de Leucipo y Demócrito; de aquí que, no obstante haber sido éstas verdidas en la magna obra *De Rerum Natura*, de Lucrecio, fueran bien pronto olvidadas y puestas a sofismas tan burdos como el de *los cuatro elementos y la Quinta esencia, la piedra filosofal, el flogisto*, etc., excluidos los unos por los otros y destruido el último (el del flogisto) por Lavoisier experimentalmente, tras lo que Dalton resucitó la teoría atomística de Leucipo, piedra fundamental de la fisicoquímica moderna.

Multitud de hechos positivos, de fenómenos naturales nos fuerzan hoy a admitir como una realidad tangible la discontinuidad de la materia. Si sometemos a fuertes presiones un sólido cualquiera, lo vemos disminuir de volumen hasta un límite en el que, vencido su equilibrio interno, salta en pedazos o se reduce a polvo; si, por el contrario, hacemos actuar sobre él esfuerzos de tracción o lo calentamos, aumenta su volumen hasta la rotura en el primer caso, o la descomposición o cambio de estado (según sea su naturaleza química) en el segundo. ¿Puede darse alguna razón, atribuirse alguna causa, que resista la más elemental crítica a estos fenómenos, si imaginamos a la materia totalmente maciza? ¿Cómo es que un litro de agua ocupa un volumen fantásticamente mayor cuando se la vaporiza a la presión atmosférica? En cambio, todo esto queda más que sobradamente esclarecido si suponemos a la materia formada por partículas distanciadas las unas de las otras, en cuyo caso las variaciones de estas distancias serían las causas de sus aparentes variaciones volumétricas, que no van acompañadas de alteraciones de masa, en el concepto mecánico de esta magnitud.

Pero aún hay otro hecho mucho más elocuente: parece a primera vista que el volumen total de una solución debería ser la suma de los volúmenes del solvente y del soluto, y no es, sin embargo, así: no ocurre esto, sino que el volumen de la mezcla es inferior; es la disolución va acompañada de una contracción, que es sólo pasajera, porque si por un procedimiento cualquiera (evaporación, precipitación, etc.) separamos los ingredientes, éstos vuelven a su primitivo volumen. He aquí un fenómeno de facilísima

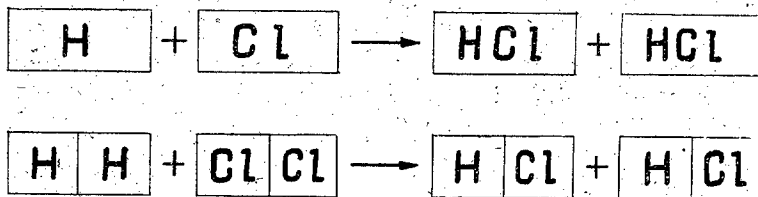


Figura 2.<sup>a</sup>

explicación: las partículas del soluto se han acomodado, en gran parte, en los interespacios, en los huecos, en las zonas libres, en una palabra, del solvente.

El poder de resolución del más potente microscopio, y ni aun el efecto Tyndall del ultramicroscopio más perfecto, logra hacernos percibir las partículas; debemos, pues, pensar que sus dimensiones caen muy por debajo de las de las micelas coloides más pequeñas, y puesto que los cuerpos químicamente puros aparecen como homogéneos, deberemos igualmente aceptar que todas las de una misma clase de sustancia son idénticas entre sí, es decir, tienen la misma masa y propiedades; a estas partículas infinitesimales hemos convenido en llamarlas moléculas.

Si introducimos la extremidad de una barra de plomo en oro fundido y luego la mantenemos mucho tiempo a temperatura elevada, gran parte del oro que se aleó en su trozo sumergido emigra a través de la masa de plomo de la barra, llegando a verse partículas áureas hasta en la extremidad opuesta; colocando azúcar en el fondo de un vaso y acabando de llenarlo de agua, aquélla se disuelve con el tiempo, sin necesidad de agitación alguna, y el líquido se edulcora hasta en su nivel libre; destapando un frasco de perfume intenso colocado en el suelo, percibimos su olor. ¿Qué nos dicen estos hechos? Que las moléculas, cualquiera que sea su estado de agregación (sólido, líquido o gaseoso), no están en reposo, y además que la causa de sus movimientos no es la gravedad; esta fuerza podría explicarnos si el azúcar la hubiéramos colocado en un cestillo permeable junto al nivel superior del líquido, que al disolverse descendieran todas o algunas de sus moléculas hasta el fondo y que el perfume impresionara los nervios terminales de nuestra pituitaria, si el frasco lo hubiéramos suspendido del techo; pero tal como hemos descrito las experiencias, los movimientos no se hacen a favor de la gravedad, sino, por el contrario, en contra de esta fuerza, vencióndola, y además, otras que no nos paramos a describir nos demuestran que ni se amortiguan ni se extinguen; las leyes de la mecánica clásica nos dicen, pues, que las moléculas, al encontrarse en movimiento sin que causas externas a ellas lo ocasionen, estarán perpetuamente describiendo trayectorias rectilíneas con velocidad constante, es decir, que son perfectamente inertes; y como estas trayectorias irán a parar a las paredes de la vasija, contra éstas y entre sí chocarán, con lo que tenemos que admitir en ellas una nueva cualidad, que son perfectamente elásticas, sin la cual el movimiento se amortiguaria.

Estos supuestos nos explican perfectamente las leyes físicas de los gases que experimentalmente fueron establecidas por Boyle y Gay-Lussac, y que dicen: *A temperatura constante, la presión ejercida por un gas sobre las paredes del recipiente que lo contiene es inversamente proporcional al volumen, y a volumen constante, esta misma*

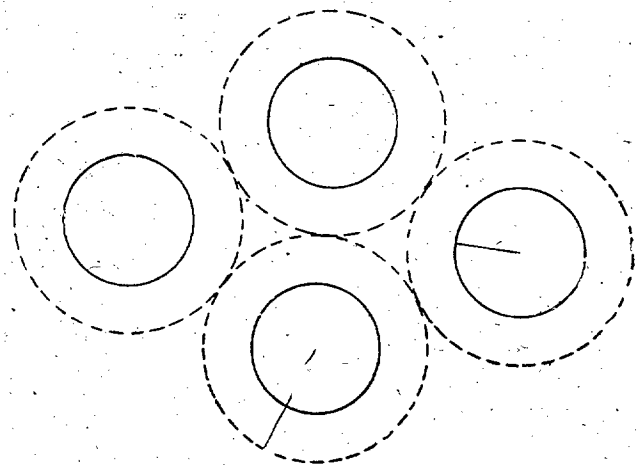
*presión varía en proporción directa con la temperatura.* Sabiendo ya cómo se encuentran las moléculas de un gas, ¿puede

atribuirse a la presión otra causa distinta de su choque contra las paredes? Pues bien, estos choques serán tanto más frecuentes cuanto menor sea el volumen de la vasija, supuesto que tengamos siempre el mismo número de moléculas, es decir, la misma masa gaseosa, y de otro lado, la energía de este choque (para la misma masa en movimiento) será tanto mayor cuanto más elevada sea la velocidad del proyectil; debemos, por tanto, admitir, para explicarnos satisfactoriamente la segunda ley, que la velocidad de las moléculas es función de su temperatura, a lo que ningún hecho positivo, ningún resultado experimental, se opone.

Es sorprendente que gases tan distintos como el helio y el oxígeno, el cloro y el anhídrido carbónico respondan a unas mismas leyes; pero esta analogía no para en su comportamiento físico; va más allá: invade el campo de la química, en la que otra ley, igualmente experimental, nos dice que los volúmenes gaseosos que juegan en un proceso químico están en una relación muy sencilla de números enteros; pero si la molécula es el grupo de combate de la materia lo que caracteriza y diferencia unas sustancias de otras, ¿qué otra cosa sino intercambios en los elementos constitutivos de las moléculas serán las reacciones? De aquí se infiere que la relación entre el número de moléculas de volúmenes sencillos de dos gases diferentes será también una relación muy sencilla, pero ¿cuál? La razón no nos la dice; la experiencia directa tampoco; pero la intuición portentosa de Avogrado soslayó el escollo enunciando su conocido postulado, clave de la química moderna: *En volúmenes iguales (en idénticas condiciones de presión y temperatura) de gases cualesquiera hay siempre el mismo número de moléculas, es decir, aquella relación sencilla es precisamente la unidad.* Este principio es a la química lo que el postulado de Euclides a la geometría clásica; como él, es indemostrable; pero la veracidad de su exposición se comprueba *a posteriori*, experimentalmente, con el rigorismo científico de sus corolarios.

Acabamos de decir que las reacciones químicas son procesos moleculares; será, pues, interesante conocer las moléculas hasta donde nos sea posible. Su magnitud figura en primer término entre las características que las diferencian; ahora bien, esta magnitud, como dato absoluto, no tiene ni interés ni aplicación en la química elemental, y, por otro lado, como las moléculas son entes infinitamente pequeños, su determinación, imposible por métodos directos, no ha sido posible indirectamente hasta que la ciencia ha alcanzado el brillante estado de que hoy podemos justamente enorgullecernos; pero, en cambio, la magnitud relativa de las moléculas es un dato esencial, imprescindible, en la química analítica y de una determinación tan elemental, tan sencilla, que casi no merece nos detengamos en ella; en volúmenes iguales hay siempre (en idénticas condiciones) el mismo número de moléculas; esto nos dice el postulado de Avogrado; la relación de pesos de dos volúmenes así elegidos será, por tanto, la misma que la de dos moléculas aisladas; en la práctica se ha tomado como volumen unidad 22,4 litros (figura 1.<sup>a</sup>), que es lo que ocupan en las condiciones normales ( $t = 0$ ,  $p = 760$  mm.) 32 gramos de oxígeno; cantidad elegida para que todos los pesos, atómicos y moleculares, sean superiores a la unidad, y el más pequeño de los primeros (el del hidrógeno), muy próximo a ésta; así, todos los números que se manejen en los cálculos químicos serán pequeños y sencillos; en 32 gramos de oxígeno hay un número fantástico de trillones de moléculas

Figura 3.<sup>a</sup>



de este cuerpo; pero como todas son idénticas, podremos escribir  $32 = N \cdot p_m$ , llamando  $p_m$  al peso de una y  $N$  a su número; lleno el volumen de hidrógeno, pesa 2,016 gramos, e igualmente  $2,016 = N \cdot P'_m$ , de donde  $\frac{32}{2,016} = \frac{P_m}{P'_m}$ ; a los demás pesos determinados de igual modo es a lo que en la química elemental se llaman pesos moleculares; es decir, números cuya relación con 31 es la misma que la del peso real de su molécula a la del oxígeno.

Pero no es la molécula la última fracción posible de un cuerpo; si mezclamos un litro de hidrógeno con otro de cloro, obtenemos dos de ácido clorhídrico; esto vale tanto como decir que al reaccionar una molécula de hidrógeno con otra de cloro se forman dos moléculas de ácido clorhídrico, en las que hay, en cada una (fig. 2.<sup>a</sup>), fracciones de hidrógeno y de cloro, la mitad de las moleculares; estos nuevos entes, que no se pueden por medios químicos partir, y que además sólo se manifiestan en las reacciones, se llaman átomos: las moléculas pueden ser mono o polioatómicas, y para averiguar cuál es el peso atómico, relativo, de un elemento, basta estudiar todos los compuestos en que entre; el máximo común divisor de éstos pesos suele ser el atómico, lo que se comprueba viéndolo si multiplicando por el calor específico nos da 6,4 ó un número próximo a éste, relación analítica encontrada por Dulong y Petit en numerosas experiencias calorimétricas; caso de que esto no se verifique, el peso atómico será un múltiplo del número hallado, fácil de encontrar determinando la relación a 6,4 del producto encontrado.

Estos números así hallados, pesos molecular y atómico, son los que maneja la química elemental, y, como vemos, son sólo números relativos; pero a la fisicoquímica superior interesa mucho conocer la verdadera magnitud y la estructura de estos entes infinitamente pequeños.

Las moléculas de un gas han de chocar con frecuencia las unas con las otras, puesto que en número fantástico recorren trayectorias rectilíneas de dirección arbitraria. La velocidad con que hacen estos recorridos es muy grande y la podemos calcular con relativa sencillez: la presión que el gas hace contra las paredes de la vasija sabemos que es función de la temperatura; pero, ahora bien, para una misma temperatura varía de un gas a otro, y esto es muy lógico, puesto que siendo un efecto dinámico, de choque, dependerá no sólo de la velocidad, sino de la masa del proyectil, de la molécula; como las masas relativas ya las conocemos y las presiones se miden con gran sencillez con un manómetro, se puede encontrar, mediante cálculos matemáticos, que no nos vamos a detener en exponer, las velocidades de las diferentes moléculas; la más ligera es la del hidrógeno, que recorre 1.692 metros por segundo; de las más lentas, la del anhídrido carbónico, que a la misma temperatura sólo recorre 362 metros. El camino recorrido por las moléculas entre cada dos choques es, desde luego, variable; pero siendo su número, como vamos a ver, verdaderamente fantástico, se comprenderá—basta para ello recordar un poco el cálculo de probabilidades—que el camino medio será constante; este camino medio se puede también deducir con gran sencillez; si ponemos en contacto dos porciones de un gas, una caliente y otra fría, al cabo de un rato se equilibran las temperaturas, porque las moléculas calientes penetran (con gran velocidad en la zona fría) y las frías (con más lentitud) en la caliente; la penetración de una molécula caliente en el recipiente frío se puede seguir con un termómetro, y será función no sólo de la velocidad,

sino también del camino que recorra hasta que choque con un obstáculo (con una molécula fría); la penetración de una porción de la masa caliente será, por la misma razón, función del camino medio; así se ha podido deducir éste, que es en el hidrógeno  $1,78 \cdot 10^{-5}$  centímetros, en el  $\text{CO}_2$ ,  $0,65 \cdot 10^{-5}$  centímetros.

Si nos fuera posible, por compresión o por enfriamiento, llegar a conseguir que las moléculas de un cuerpo (supuestas esféricas) llegaran a ser tangentes, podríamos hallar el radio exacto de las mismas; pero esto es imposible: el cuerpo se fragmenta o pulveriza antes; ello no obsta, si sabemos (por consideraciones que no son de este lugar) que cuando la materia se encuentra en este estado, las moléculas están muy próximas, y que los radios de las esferas de acción de cada una (círculos de puntos de la figura 3.<sup>a</sup>), zona en la que es imposible hacer penetrar a otra, son del mismo orden numérico, se ha aceptado el tomar como volumen real de la molécula la de su esfera de acción. Cuando dos moléculas están separadas, el camino que han de recorrer para encontrarse es el camino medio; cuando están tangentes, el centro de una ha de desplazarse al radio para encontrar a otra; en el primer caso, la densidad será muy pequeña; en el segundo, la máxima que se puede conseguir; densidad es la masa por unidad de volumen; se concebirá, por tanto, sin necesidad de una demostración matemática rigurosa, que la relación de las densidades es la misma que la de los cubos del camino medio al radio. La densidad del gas nitrógeno a la presión atmosférica es de 0,001254, y líquido a la máxima condensación, 0,854; de donde tendremos:  $\frac{R^3}{\text{Cm}^3} = \frac{0,001254}{0,854}$ ; la relación de densidades se llama coeficiente de condensación y se representa por  $K$ ; podremos poner  $\frac{R^3}{\text{Cm}^3} = K$  y  $R = \sqrt[3]{\text{Cm}^3 \cdot K}$ ; es decir, que el radio de una molécula es igual a la raíz cúbica del producto del cubo del camino medio por el coeficiente de condensación; en la tabla adjunta figuran los radios de algunas.

Hidrógeno . . . . .	$2,56 \cdot 10^{-8}$ centímetros.
Helio . . . . .	$2,20 \cdot 10^{-8}$ —
Oxígeno . . . . .	$3,38 \cdot 10^{-8}$ —
Nitrógeno . . . . .	$3,51 \cdot 10^{-8}$ —
Cloro . . . . .	$5,04 \cdot 10^{-8}$ —
Mercurio . . . . .	$5,86 \cdot 10^{-8}$ —
Eter . . . . .	$7,30 \cdot 10^{-8}$ —

En las moléculas poliatómicas el radio del átomo será el resultado de dividir el número anterior por el número de átomos; en el caso de hidrógeno (biatómico) será  $1,28 \cdot 10^{-8}$  centímetros, o, para vulgarizar un poco la cuestión, el radio de un átomo de hidrógeno es a un milímetro lo que un milímetro a la distancia entre Segovia y La Granja.

Como cada molécula tendrá que desplazarse el camino medio para encontrar a otra, el número de ellas que hay

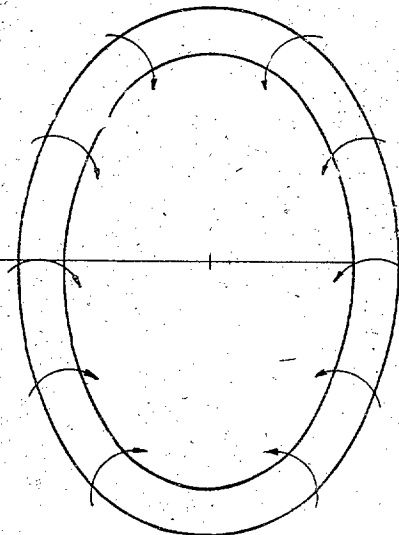
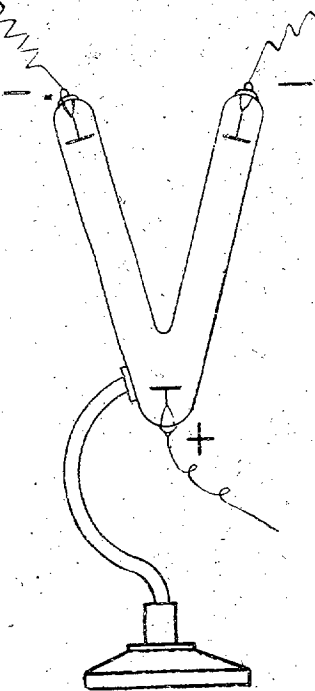


Figura 4.<sup>a</sup>

Figura 5.<sup>a</sup>



en un volumen determinado se obtendrá dividiéndolo por el de una esfera que tenga por radio dicho camino medio; cuando el volumen elegido es 22,4 litros, el número hallado se llama constante de Avogadro, vale  $606 \cdot 10^{21}$ , y es el número real de moléculas que hay en la molécula gramo; pero nuestro cerebro no está organizado para concebir cantidades tan fantásticas; nos daremos alguna idea de este número con un ejemplo: supongamos que la población de España es de 22.400.000 habitantes, que el Estado posee 22,4 litros de un gas raro y que para hacer un ensayo de comunismo acuerda repartirlo entre los

ciudadanos; a cada uno nos tocará un milímetro cúbico del mismo; pues bien, puede ocurrir que algún despilfarrador quiera al día siguiente desprenderse de su minúscula propiedad, y si para darle fácil salida ofrece su mercancía a céntimo el millón de moléculas, sacaría de su venta más de 250 millones de pesetas. Compréndase ahora lo fabuloso del número  $606 \cdot 10^{21}$ . Pues bien, tan fantásticamente grande como es este número, es de infinitamente pequeño el que representa la masa real de una molécula;

en el caso del oxígeno esta masa será  $\frac{32}{606 \cdot 10^{21}}$  gramos, y en el del hidrógeno,  $\frac{2,016}{606 \cdot 10^{21}}$ ; las masas reales de los átomos serán, en los ejemplos puestos, la mitad de esos dos números.

Durante mucho tiempo se ha tenido al átomo como indivisible; desde luego, pugna esto con nuestra razón: por muy pequeña que sea una partícula, parece, al menos a primera vista, que con una cuchilla adecuada a su tamaño y resistencia se la puede partir en dos; ello no obstante como en los procesos químicos corrientes se ve al átomo moverse, pasar de un cuerpo a otro, manteniendo incólume su integridad, se idearon estructuras en las que fuera posible la existencia de esta propiedad: Helmholtz y Kelvin han demostrado, basándose en principios de mecánica racional, que si en un fluido sin viscosidad existiera (figura 4.<sup>a</sup>) un torbellino de una sustancia cualquiera, de tal modo organizado que cada uno de los puntos materiales de la misma girara en movimiento de rotación alrededor del eje medio de la figura (la circunferencia directriz en nuestro ejemplo, en el que hemos supuesto es un toro de revolución la forma del átomo), dicho remolino, totalmente independiente de las fuerzas exteriores, debería existir desde el principio más remoto y subsistiría indefinidamente sin poder ser destruído por las fuerzas exteriores; una estructura semejante no podría ser cortada, dividida en dos trozos, con un cuchillo, al actuar éste sobre la misma: se plegaría, se escurriría sobre él, cambiando su forma externa, pero conservando la integridad material y las leyes de su movimiento interno; dan una idea de estas ingeniosas funciones los anillos de

humo que algunos hábiles fumadores saben lanzar, aunque claro está que éstos se desorganizan rápidamente, porque el medio en que están formados (el aire) no es un fluido desprovisto de viscosidad, como el éter cósmico, este comodín de los físicos que ha servido de base a tantas hipótesis.

Los fenómenos radiactivos, echando por la tierra el prejuicio, más filosófico que físico-químico, de la indestructibilidad atómica, hizo perder todo interés al ingenioso e irreal modelo de átomo de Helmholtz; pero, en cambio, hechos experimentales de indiscutible rigorismo científico nos han permitido averiguar no sólo la estructura real de los átomos, sino también la unidad material.

La idea de la transmutación de los elementos, de la conversión de un metal corriente en oro, que los alquimistas estudiaron durante tanto tiempo, no dejó de ser también una obsesión, si bien, en un principio, más empírica o filosófica que realmente científica, en la Química. Parece, desde luego, raro que, no existiendo más que una sola clase de energía que se exterioriza en diversas formas (calor, luz, trabajo, etc.), equivalentes y de fácil tránsito de unas a otras, la materia que le sirve de soporte adoptara más de noventa formas esencialmente distintas (cada uno de los elementos simples conocidos). Prout, en 1815, enunció la hipótesis de que la única sustancia elemental existente era el hidrógeno (el cuerpo más ligero) y que los átomos de los otros eran aglomerados de hidrógeno; en este caso, si en lugar de elegir como unidad el oxígeno con peso 16, con lo que al hidrógeno le corresponde 1,008, elegimos a este último como el valor 1, los pesos atómicos deberían ser todos ellos múltiplos de uno, es decir, números enteros; así ocurría en muchos cuerpos, y en otros, las desviaciones, las partes decimales, eran tan insignificantes, que muy bien podían atribuirse a errores experimentales; en el estado actual de la ciencia, con el extraordinario grado de perfeccionamiento en los métodos experimentales, no cabe atribuir a un error de esta naturaleza el que el cloro tenga un peso de 35,5 y otros varios cuerpos desviaciones muy próximas a la media unidad; fué necesario desechar la sugestiva teoría de Prout; pero ahora veremos cómo los adelantos de la electricidad nos han permitido llegar al convencimiento de la certeza de esta teoría y al conocimiento de la cualidad y estructura atómica.

Es general, en los cuerpos, que cuando se les somete a elevadas temperaturas o a presiones pequeñísimas, sus moléculas se escinden, llegando a ser monoatómicas; si tenemos, por tanto, en un tubo un gas cualquiera fuertemente enrarecido (a 0,10 mm. o aun menos), serán átomos lo que allí exista encerrado; pues bien, cuando un

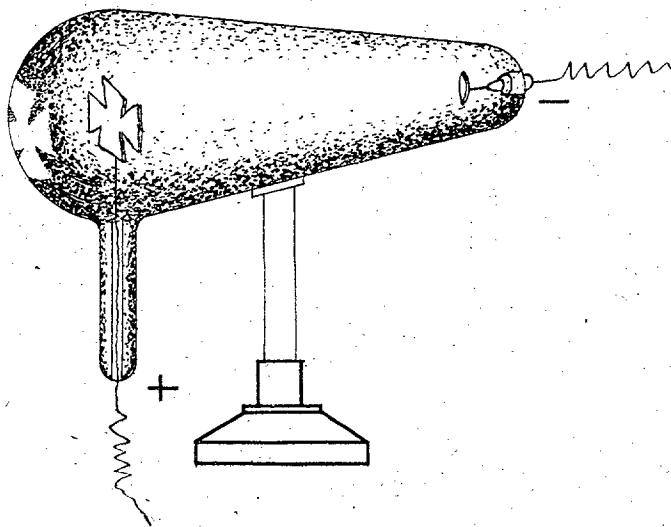
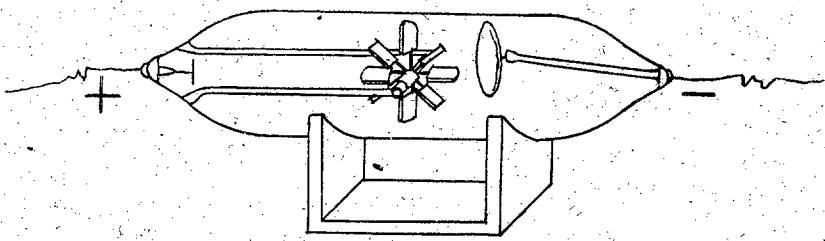


Figura 6.<sup>a</sup>



Figura 7.<sup>a</sup>

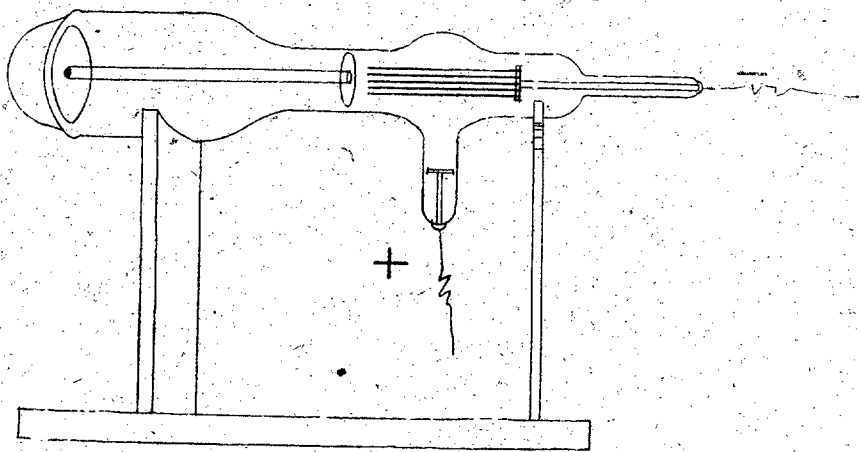


tubo así preparado y provisto de electrodos se conecta con un manantial de electricidad a alta tensión, el vidrio toma fluorescencia verde y se calienta; este hecho fué descubierto por Crookes, que lo atribuyó a un bombardeo molecular (o, lo que es lo mismo en este caso, atómico), hipótesis muy aventurada toda vez que moléculas y átomos son entes eléctricamente neutros y nada explica esta excitación provocada por la alta tensión. Las trayectorias descritas por los entes en movimiento son rectilíneas y parten del cátodo; un tubo como el de la figura 5.<sup>a</sup> tiene fluorescente el lado correspondiente al cátodo que se le conecte en cada caso y en oscuridad la otra rama, lo que nos demuestra que los rayos no pueden curvarse y que parten además del electrodos negativos; un tubo tal como el de la figura 6.<sup>a</sup> se pone todo él fluorescente, menos la parte que cae detrás del ánodo; éste hace de pantalla a las radiaciones y proyecta su sombra, semejante a él, en el vidrio; esto no sería posible si las trayectorias no fueran líneas rectas.

Los entes en movimiento ejercen acciones mecánicas: en un tubo como el 7, si frente a los electrodos colocamos un molinete muy ligero, de mica u otra sustancia por el estilo, los rayos catódicos le obligan a girar y a alejarse del electrodos.

No habiendo, en un principio, en el tubo más que átomos, está fuera de toda duda que o átomos o algo de ellos salido, algo que forma parte de los mismos, es lo que se mueve; que no pueden ser átomos nos lo dice ya su mismo movimiento, puesto que para explicarnos éste es necesario admitir una carga eléctrica en las partículas móviles que no existe en los átomos. Confirma la existencia de esa carga el siguiente experimento: si en un tubo (fig. 8.<sup>a</sup>) colocamos frente al cátodo un diafragma con un pequeño orificio y más allá una pantalla de tungstato de calcio (que adquiere fluorescencia azul clara con los rayos catódicos), en estas condiciones se ve en el centro de la pantalla un círculo azul; pero si acercamos al tubo, en el espacio comprendido entre el diafragma y la pantalla, el polo negativo de un imán o de un electroimán, la imagen se rechaza, muestra evidente de que lo que la produce está cargado negativamente; en función de esta desviación y de la potencia del imán se han podido calcular las masas de estos entes negativos, encontrándose que son siempre  $\frac{1}{1850}$  de la del átomo de hidrógeno, cualquiera que sea el gas encerrado en el tubo, y por consideraciones que no son de este lugar, se ha venido en conocimiento de que esa masa (calculada por sus efectos de inercia) es sólo aparente y no real; es decir, que la inercia que se observa es función únicamente de la carga eléctrica en movimiento, carga eléctrica a la que no le sirva de soporte materia alguna y que es, además, la menor cantidad de electricidad negativa que puede exteriorizarse en un fenómeno, lo que se acostumbra a llamar un cuanto negativo o electrón. Pero no sólo es esto en lo que los átomos se escinden:

Figura 8.<sup>a</sup>



si preparamos un tubo, como en la figura 9.<sup>a</sup>, en el que el cátodo está provisto de una serie de orificios, a modo de criba, en la región hacia la que se encuentra el ánodo, se produce la fluorescencia verde de siempre; pero en la otra parte del aparato se ven unas rayas rojas que provienen del electrodos positivo, que están cargadas de electricidad positiva y cuya masa es  $i - \frac{1.850}{1}$  de la del átomo de hidrógeno, se llaman

cuanta posible o protón.

El átomo de hidrógeno se compone de un protón y un electrón; los demás, de un número variable de protones y electrones, pero siempre el mismo de cada clase; si no, los átomos no serían eléctricamente neutros (1).

De este hecho se deduce una consecuencia importantísima y se entrevé otra asombrosa: 1.<sup>a</sup> La materia es única, puesto que se reduce a asociaciones de corpúsculos eléctricos.—2.<sup>a</sup> La masa del protón es, como la del electrón, sólo aparente, con lo que tenemos que sentar que la masa, la materia, ese concepto tan difícil de definir, pero que todos, cualquiera que sea nuestro estado cultural, concebimos, esa idea sobre la cual hemos elevado toda nuestra ciencia positiva y nuestras filosofías, es una pura ilusión, una simple engaño de nuestros sentidos.

Se comprenderá que cuando los átomos subsisten, estando formados por cargas positivas y negativas, es decir, cuando éstas, atrayéndose y viniendo en contacto, no originan la extinción de los mismos, será debido a que el edificio atómico tenga un equilibrio dinámico debido a esas mismas atracciones, y esto es lo que en realidad ocurre; lo mismo que la tierra no se precipita hacia el sol, y sin embargo se ejercen acciones mutuas, ocurre con el protón y el electrón, que integran el átomo de hidrógeno; las mismas leyes que rigen la mecánica celeste sirven, en cuanto a sus líneas generales, para la mecánica atómica.

Un átomo cualquiera está formado por un núcleo positivo, el heliocentro, constituido por protones y algún que otro electrón y por un número de electrones igual a la diferencia entre el de protones y electrones centrales que describen órbitas alrededor del núcleo; estas órbitas no son del mismo radio más que, a lo sumo, ocho, habiéndose demostrado que los electrones giran en pisos de distinto radio y que tienen, a lo sumo, ocho cada uno; el último piso no es estable, si no tiene ocho electrones; el

(1) En capítulos posteriores desarrollaremos, con más detalle, la estructura de los átomos y estudiaremos los diferentes corpúsculos que los forman, la radioactividad natural y provocada, etc.; al no hablar ahora más que de protones y electrones es con el fin de no complicar un asunto ya de por sí intrincado, y que, como hemos dicho en la introducción, pueda ser seguido, sin grandes dificultades, incluso por los no familiarizados con los temas de la fisico-química.

sodio y los demás metales alcalinos sólo tienen un electrón; su estabilidad la encuentran en sus combinaciones, cediéndoselo a otros átomos; los metaloides halógenos tienen siete y pueden encontrar su estabilidad captando un solo electrón, para formar, por ejemplo, el fluoruro

probar en cualquiera otro elemento; el azufre funciona en el  $H_2S$  con valencia  $-2$ , y en el  $H_2SO_4$ , con valencia  $+6$ .

Las propiedades físicas de los cuerpos dependen de su núcleo, y las químicas, de la configuración de la envuelta; por otro lado, la masa está casi íntegra concentrada en el núcleo, puesto que la masa del electrón es  $\frac{1}{1.850}$  de la del átomo de hidrógeno y en la envoltura sólo hay electrones.

Conocemos ya la masa, volumen y estructura del átomo, y la masa de los materiales que lo integran; necesitamos, por tanto, conocer el volumen de éstos por tener un conocimiento exacto del mismo; nos referiremos al átomo de hidrógeno por ser el más sencillo; la masa total del átomo hemos dicho ya que es  $1,64 \cdot 10^{-24}$ ; la del electrón es, por tanto,  $\frac{1,64}{1.850} \cdot 10^{-24}$  gramos; su carga eléctrica, medida en unidades electrostáticas,  $4,74 \cdot 10^{-10}$ , y su radio será:

$$\frac{2}{3} \frac{22,5 \cdot 10^{-20}}{9 \cdot 10^{-28} \cdot 9 \cdot 10^{-20}} = 1,9 \times 10^{-13} \text{ cm.}$$

y del mismo modo el del protón será:

$$\frac{2}{3} \frac{22,5 \cdot 10^{-20}}{1,64 \cdot 10^{-24} \cdot 9 \cdot 10^{-20}} = 1 \cdot 10^{-16} \text{ cm.}$$

es decir, que el protón, que pesa 1.850 veces más que el electrón, tiene un radio 2.000 veces menor; pero estos números, tan extraordinariamente pequeños, no dicen nada a nuestra razón; tratemos de vulgarizarlos: si nos imaginamos un átomo de hidrógeno ampliado hasta ocupar un volumen igual al de la Tierra, su núcleo estaría formado por una carga positiva que ocuparía, en el centro, el volumen de una naranja, y el electrón giraría, siguiendo un meridiano, ocupando un volumen similar al del palacio de la Compañía Telefónica en Madrid.

Siempre adolece una definición de defectos inherentes a la concisión con que, para ser tal, debe ser expresada; tratemos, no obstante, de dar una, lo más ajustada a la realidad que posible sea, de los entes que han venido ocupando nuestra atención: *Molécula es la menor porción de una sustancia, simple o compuesta, que podría, hipotéticamente, llegar a existir libre, y átomo, la menor cantidad de un cuerpo simple que podría jugar en un proceso químico, es decir, entrar a integrar una molécula compleja.* Son, pues, en la físicoquímica, lo que el pelotón o grupo de combate y el soldado en la táctica.

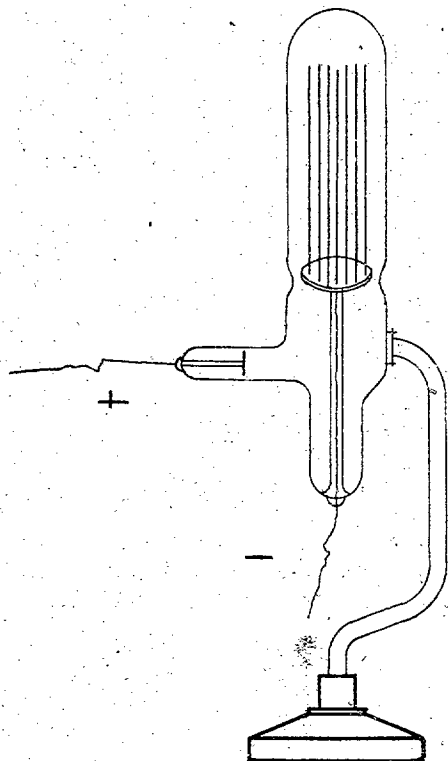


Figura 9.<sup>a</sup>

de sodio (fig. 10), que es lo más fácil y, por tanto, lo más corriente, cediendo los siete electrones, como le ocurre al Cl en el ácido perclórico  $HC1O_4$ , en el que, en lugar de funcionar como monovalente negativo, funciona como eptavalente positivo; los electrones del último piso son los que dan lugar a las combinaciones químicas; comprendese, por tanto, que la máxima valencia (positiva o negativa) con que puede funcionar un elemento es siete, y que la suma de su máxima valencia de cada signo sea siempre ocho, como acabamos de ver en el cloro y podemos com-

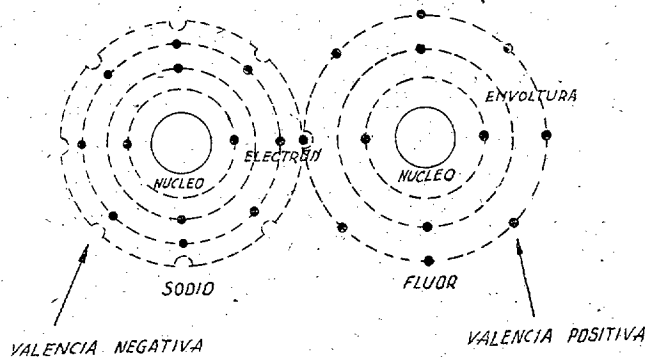


Figura 10.<sup>a</sup>

# FUNDAMENTOS DE LA BOMBA ATÓMICA

Comandante del C. I. A. C. ANTONIO BLANCO GARCIA, Director de la D. A. G. S. A.

## II

### La ordenación periódica.—Los isótopos.—El agua pesada.

Las relaciones entre algunas de las sustancias simples se descubrieron bien pronto más íntimas que las de carácter general, común a todas, y que ya dijimos en el artículo anterior llevó al concepto de materia. Así como en las sustancias compuestas se había establecido una clasificación por familias, llamadas funciones químicas, y se habla de la función ácido, función base, función alcohol, etcétera., y todos los cuerpos pertenecientes a una misma función tienen propiedades o caracteres muy próximos, que les hacen asemejarse entre sí, como los individuos de una misma especie biológica, también en los cuerpos simples se descubrieron comunidad o semejanza de propiedades que llevó a su clasificación o filiación en familias.

Dobereiner, en 1829, hizo el primer intento de clasificación de los cuerpos simples, agrupándolos en familias de tres elementos (tríadas) de caracteres muy semejantes. Estas tríadas eran las siguientes:

Litio, Sodio y Potasio.  
Calcio, Estroncio y Bario.  
Azufre, Selenio y Telurio.  
Cloro, Bromo y Yodo.  
Hierro, Cobalto y Níquel.  
Rutenio, Rodio y Paladio.  
Osmio, Iridio y Platino.

Años más tarde se había avanzado en el concepto de peso atómico, y el químico ruso Mendelejeff, en 1859, al disponer los elementos, entonces conocidos en orden creciente, de sus pesos atómicos (como si dijéramos una formación por estaturas, a las que tan habituados estamos en el Ejército), se encontró con que al ir escribiendo los cuerpos unos a continuación de otros:

Litio, Berilo, Boro, Carbono, Nitrógeno, Oxígeno, Fluor,

al llegar al octavo (Sodio), las propiedades eran semejantes a las del primero, las del noveno (Magnesio) se correspondían con las del segundo y así sucesivamente, por lo que tuvo la feliz idea de organizar con los elementos una verdadera formación militar, de siete en fondo, en la que los elementos de una misma columna formaban una familia, con gran número de propiedades comu-

nies (r), y enunció la ley periódica o de las octavas, que dice: *Todas las propiedades de los elementos son funciones periódicas de sus pesos atómicos.*

La ley es tan general, que afecta, entre otras, a las siguientes propiedades: estabilidad, color, solubilidad, puntos de fusión y ebullición, valencia, peso específico, dureza, maleabilidad, ductilidad, compresibilidad, conductividad térmica y poder magnético.

Se llama volumen atómico al resultado de dividir el peso atómico por la densidad del elemento, y también esta magnitud es una función periódica del peso atómico, como se ve en la figura 11, en la que se han tomado como abscisas los pesos atómicos y como ordenadas los volúmenes. A los elementos de una misma familia se les ve ocupar las mismas posiciones relativas en las ramas ascendentes o descendentes de la gráfica: los pináculos están ocupados por la familia de los metales monovalentes (alcalinos), litio, sodio, potasio, rubidio y cesio.

Los servicios que la ordenación periódica ha prestado a la ciencia han sido inmensos. De modo inmediato sirvió para que el propio Mendelejeff pudiera discernir el verdadero peso atómico que debía atribuirse a algunos elementos cuyo calor específico no se había podido determinar aún; así ocurrió con el uranio, cuyo peso, determinado por el método del máximo común divisor, era mitad del que hoy admitimos, y que Mendelejeff duplicó, sin vacilaciones, para que encajara en el puesto que en la formación le correspondía, con arreglo a sus propiedades conocidas; más tarde, Roscoe y Zimmerman determinaron su calor específico y confirmaron la previsión de Mendelejeff. Algo semejante ocurrió con el cerio.

Pero más asombrosa aún fué la predicción de elementos entonces desconocidos. Al organizar la formación se encontró el ilustre químico con que para que los elementos de las mismas familias químicas se correspondieran en las columnas era preciso dar tres saltos bruscos, de-

(1) No interesando a los fines de este estudio los detalles completos del sistema periódico, no hacemos mención de los períodos largos, ni de las dificultades para el encaje en el mismo de algunos elementos, tales como el cobalto, que con peso 58,9 debió formar delante del níquel, cuyo peso es 58,7. Remitimos al lector interesado en la cuestión a cualquier tratado de química general.

jando dos huecos o puestos libres en la columna del boro y otro en la del carbono. Con audacia científica, sin precedentes hasta entonces, afirmó que esos huecos serían ocupados, en su día, por elementos que aún no habían sido descubiertos, como si dijéramos que se reservaban para reclutas que habían llegado tarde a lista, pero cuya filiación ya estaba extendida, y bautizó a los elementos por descubrir con los nombres provisionales de ekaboro, ekaluminio y ekasilicio, estableciendo no sólo su peso atómico, sino todas sus restantes propiedades físicas y químicas, incluso el color de los elementos y de sus principales compuestos. Años más tarde los químicos descubrieron el galio, el scandio y el germanio, que se correspondían exactamente con las predicciones de Mendelejeff, siendo, por tanto, los reclutas rezagados; y para que se vea la exacta coincidencia entre las propiedades deducidas de su puesto en formación y las realmente acusadas por los elementos, al ser estudiadas en los laboratorios, transcribimos las del germanio, que era el ekasilicio de Mendelejeff:

EKASILICIO (Predicho en 1871 por Mendelejeff)	GERMANIO (Descubierto en 1886 por Winkler)
Peso atómico, 72.	Peso atómico, 72,6.
Peso específico, 5,5.	Peso específico, 5,36.
El elemento será gris y por calcinación dará un polvo blanco de $\text{Es O}_2$ .	El color del elemento es blanco grisáceo y por ignición da un óxido blanco, $\text{Ge O}_2$ .
El elemento descompondrá el vapor con dificultad.	El elemento no descompone el agua.
Los ácidos tendrán una acción ligera; los álcalis, nula.	El elemento no es atacable por $\text{H Cl}$ , pero lo es por agua regia. Las disoluciones de $\text{KOH}$ no tienen acción, pero el elemento se oxida con los álcalis fundidos.
La acción del sodio sobre el $\text{Es O}_2$ o sobre el $\text{Es K}_2 \text{F}_6$ dará el elemento.	El germanio se obtiene por reducción del $\text{Ge O}_2$ con carbón o del $\text{Ge K}_2 \text{F}_6$ con sodio.
El óxido $\text{Es O}_2$ será refringente y tendrá un peso específico 4,7. Será menos básico que el $\text{Ti O}_2$ y el $\text{Sn O}_2$ , pero más básico que el $\text{Si O}_2$ .	El óxido $\text{Ge O}_2$ es refringente y tiene un peso específico 4,703. Es una base muy débil.
El cloruro $\text{Es Cl}_4$ será un líquido con un punto de ebullición inferior a $100^\circ \text{C}$ . y un peso específico de 1,9 a $0^\circ \text{C}$ .	El cloruro de germanio, $\text{GeCl}_4$ , tiene punto de ebullición $86,5^\circ \text{C}$ . y un peso específico 1,88 a $20^\circ \text{C}$ .

Lo transcrito parece más que suficiente para justificar la enorme importancia de la ordenación periódica, que tan destacadas e inmediatas consecuencias tuvo en la química. Pero su trascendencia ha sido mucho mayor, ya que sirvió para llevar la inquietud al ánimo de los físicos y espolearles hacia la investigación de la naturaleza del átomo, de la estructura íntima de la materia, que la ley periódica repudia admitiéramos como un ente amorfo sin más caracteres que los mecánicos (gravedad, inercia, etcétera); pues con ésta cualidad, puramente mecánica, no tiene racional explicación que el simple aumento de peso de los átomos determine una periodicidad tan regu-

lar en sus propiedades; era preciso admitir que la materia no era un ente amorfo, sino que estaba dotada de una estructura y compuesta por partículas inferiores a los propios átomos que, a modo de ladrillos, daban lugar a las distintas arquitecturas atómicas.

Esta inquietud de los físicos llevó al descubrimiento de los protones y electrones, de que hemos hablado en el anterior capítulo; pero no siendo éstos los únicos corpúsculos que integran el átomo, es llegado el momento de que nos ocupemos con más detalle de las estructuras atómicas, que sólo fueron allí esbozadas.

Lo primero que salta a la vista es el enorme error sensorial en que la materia nos tenía; al considerar la mesa sobre que estudiamos o la máquina en que escribimos; la ilusión de nuestros sentidos nos lleva a considerar a la materia, al menos en el estado sólido, vinculada a un concepto de espeso e inerte, que es una pura ilusión de nuestros imperfectos sentidos; nuestra mesa y nuestra máquina están formadas, en último extremo, por átomos, y estos átomos son verdaderos microcosmos, en los que impera el vacío, en cuyo vacío y a distancias astronómicas, en comparación con sus propias dimensiones, se mueven, describiendo elipses o círculos, los electrones planetarios alrededor de un núcleo, o centro, cargado de electricidad positiva.

Todas las propiedades corrientes de la materia, llamando así a las que estudian la Física y Química elementales, son imputables a esos electrones planetarios; pero como su masa es  $\frac{1}{1850}$  de la del átomo de hidrógeno, hemos de admitir que la verdadera personalidad del átomo está escondida en su núcleo, en el que se encuentra concentrada prácticamente la materia, ya que su masa es varios miles de veces superior a la de los electrones; pero no se crea por ello que hay, al menos en estos soles infinitesimales y microscópicos, una sensación de solidez material que corra parejas con lo que piden nuestra intuición y sentidos; la concentración de materia en el núcleo, o heliocentro, no es muy superior a la de una flora microbiana en un buen caldo de cultivo; es decir, que en el átomo supera, tanto en el conjunto como en las zonas más densamente pobladas de corpúsculo, el vacío a la parte llena o ponderal.

Haciendo un recuento de los electrones planetarios y de los protones nucleares, su número es siempre el mismo, y por esta causa los átomos son eléctricamente neutros, al compensarse en ellos las cargas eléctricas de distinto signo; pero, salvo en el hidrógeno, cuyo átomo está integrado por un único protón nuclear y un electrón planetario, el peso, la masa atómica, supera a la suma de la masa de protones y electrones; así, por ejemplo, el oxígeno tiene ocho protones en el núcleo y ocho electrones planetarios, y, sin embargo, su peso es 16 y no 8, como podría esperarse de este recuento; ello es debido a que en el núcleo hay, además de protones, otra clase de corpúsculos, que en el próximo artículo diremos cómo se ponen de relieve experimentalmente, cuya masa es igual a la de un átomo de hidrógeno y que no acusan ninguna carga eléctrica, por cuya razón se los bautizó con el nombre de neutrones.

El átomo de oxígeno, además de los ocho protones con masa  $1 - \frac{1}{1850}$  y ocho electrones con masa  $\frac{1}{1850}$ , tiene ocho neutrones con masa 1; por eso su peso atómico es 16.

El neutrón se admite que es un átomo de hidrógeno en el que el electrón se ha aproximado enormemente al protón hasta hacerse la distancia del mismo orden que estos corpúsculos; en estas condiciones, la interacción de las cargas, regida por la ley eléctrica de Coulom, es fantásticamente grande, y las acciones exteriores, análogas a las de los tubos de vacío que se han descrito en el capí-

contra aeronaves, también la ultrafísica hubo de recurrir a materializar las trayectorias de los corpúsculos para poder progresar en el estudio de la estructura atómica. Al físico C. T. R. Wilson se debe la invención de la cámara de su nombre, que ha prestado los mejores servicios en el estudio de los corpúsculos al materializar sus trayectorias. Cuando un electrón se mueve en una atmósfera

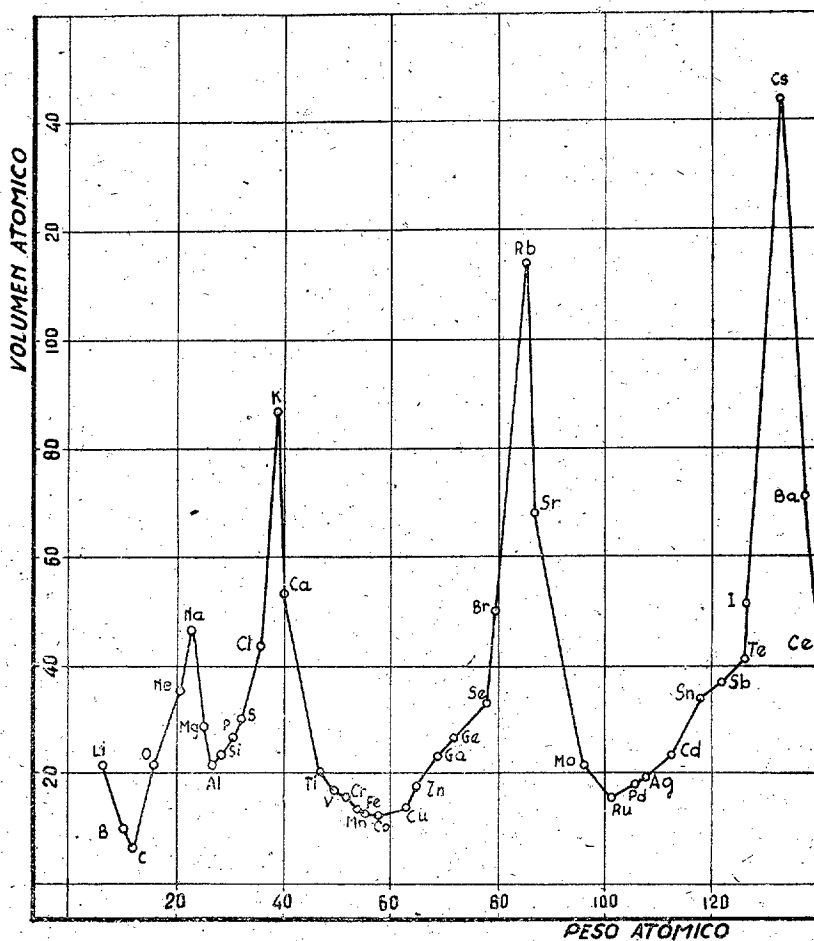


Figura 11.

tulo anterior, no tienen potencial suficiente para desintegrar este corpúsculo complejo, ligado por fuerzas enormemente superiores a las que ligan al electrón y protón en un átomo corriente de hidrógeno (1).

Así como la balística ha tenido que recurrir, mediante los proyectiles trazadores, a materializar las trayectorias para poder efectuar la corrección de fuegos en el tiro

(1) Las ideas expuestas sobre el neutrón han sido universalmente aceptadas hasta 1933; pero a partir del descubrimiento de Anderson, que vamos inmediatamente a describir, algunos ilustres físicos se inclinan a creer que el neutrón no es un átomo de hidrógeno condensado, sino un ente neutro sin ninguna relación con la energía eléctrica; ésta sería, pues, la verdadera materia, cuya naturaleza íntima queda, en este caso, por esclarecer.

de aire enrarecido, saturado de humedad, provoca una condensación acuosa que dibuja su trayectoria, en virtud de la ionización que provoca. Los protones se comportan exactamente igual, con la particularidad de que sus trayectorias quedan materializadas por trazos más robustos, que permiten su diferenciación.

Estudiando el físico norteamericano Anderson las radiaciones cósmicas en una cámara de Wilson que estaba rodeada de un potente electroimán, generador de un campo magnético de varias docenas de millares de unidades magnéticas, observó repetidas veces finas trayectorias circulares, cuya dirección, opuesta a la de los electrones ordinarios, evidenciaba la presencia de cargas positivas, llegando inclusive a observar en alguna ocasión cómo los corpúsculos atravesaban una delgada lámina

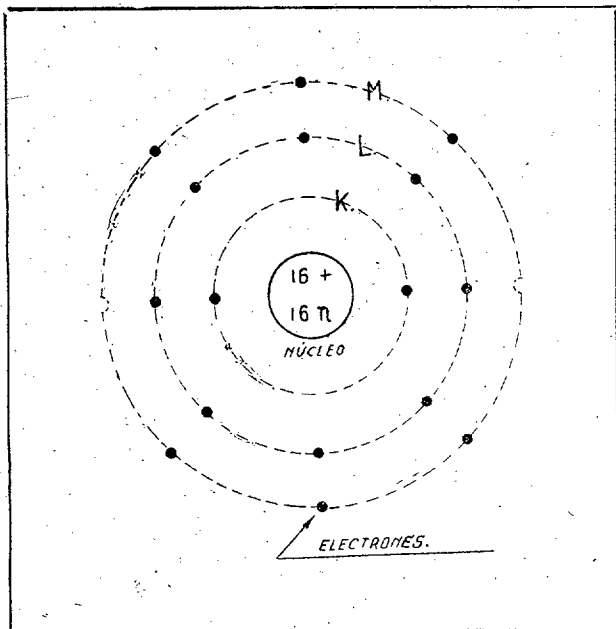


Figura 12.

de plomo, sufriendo entonces un frenazo importante. Estas experiencias fueron repetidas y confirmadas en Inglaterra, Francia y Alemania; calculándose la masa de estos entes positivos, se halló, idéntica a la de los electrones,  $\frac{1}{1850}$  de la del átomo de hidrógeno. Estos corpúsculos, los últimos conocidos de la estructura atómica, han sido llamadas positones.

Algunos físicos se inclinan a creer que no hay más cargas eléctricas elementales que el electrón y el positón; en este caso, el protón sería un neutrón que lleva fuertemente adherido un positón, y por ello es eléctricamente activo.

Electrones, positones, protones y neutrones son los cuatro corpúsculos diferentes que integran la estructura atómica y que han sido puestos de relieve mediante experiencias rigurosas que apartan toda sombra de duda sobre su existencia real; pero recientemente Pauli ha lanzado la hipótesis, a fin de explicar de algún modo ciertos hechos experimentales inquietantes para el principio de la conservación de la energía, de la existencia de un quinto corpúsculo, el neutrino, que sería un ente paupérrimo, desprovisto de carga eléctrica, y con una masa tan infinitesimal, que, en el mejor de los casos, sería millares de veces inferior a la del neutrón. El papel de este neutrino sería la de un portador de energía, y aunque ningún hecho experimental haya dado ni aun indicios de su existencia real, la hipótesis fué bien acogida por el físico romano Fermi, premio Nóbel y uno de los creadores de la bomba atómica, y con más o menos reservas ha tenido entrada en la bibliografía científica. Es de notar, por otra parte, que el neutrino no se supone preexistente en el átomo, sino formando más bien lo que podríamos llamar un material de derribo, expulsado del átomo en determinadas desintegraciones.

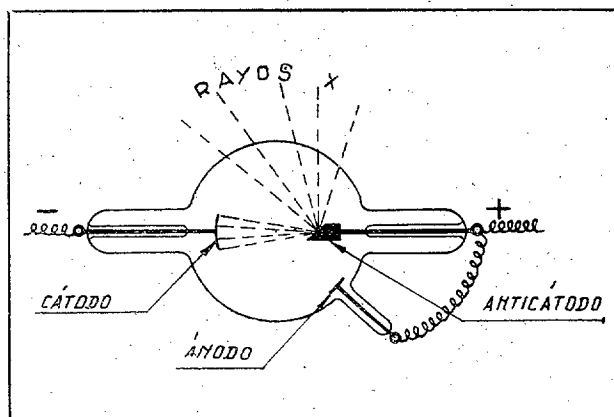
En la mecánica cuántica se establece que el número de electrones planetarios en cada órbita o piso está reglado por la expresión  $N = 2n^2$ , en la que  $N$  es el número de

electrones y  $n$  el nivel energético o número de la capa. Así, en la primera capa habrá dos electrones como máximo (caso del hidrógeno y helio); a la segunda corresponderán 8; a la tercera, 18, y a la cuarta, 32. Para representar gráficamente los átomos se ha convenido en admitir que las órbitas planetarias, para más sencillez, son todas circulares y representan los distintos niveles energéticos por pisos concéntricos, tanto más próximos al núcleo cuanto mayor es el nivel de energía; estos distintos niveles se designan con las letras mayúsculas  $K, L, M, N, O$  y  $P$ . El átomo de azufre, por ejemplo, estará representado por la figura 12, en la que las expresiones  $16 +$  y  $16 n$ , inscritas en el círculo nuclear, quieren decir que el núcleo está integrado por 16 protones y 16 neutrones. En la envuelta hay otros 16 electrones: dos en la capa  $K$ , ocho en la  $L$  y los seis restantes en la  $M$ . Siendo, en general, las órbitas descritas por los electrones elipses, uno de cuyos focos es el núcleo, esta representación es puramente convencional; los electrones del nivel  $K$  pueden estar, en determinados trámos de su trayectoria, a más distancia del núcleo que los correspondientes a capas siguientes; pero al ser su órbita más corta, han de estar animados de mayor velocidad, para que su fuerza centrífuga equilibre a la atracción nuclear; el concepto de capa no implica, pues, una distancia radial mayor o menor, sino una energía cinética diferente. La representación esquemática de las estructuras atómicas es, pues, un simbolismo convencional, que puede asimilarse a la correspondencia que guarda un plano topográfico con el terreno que representa.

Un paso gigantesco en el conocimiento de la estructura atómica fué logrado en 1913 por Moseley, joven físico inglés, que en 1915 cayó gloriosamente en los Dardanelos, siendo tal vez su pérdida la más grave que la Ciencia sufrió en la primera guerra mundial. Cuando en un tubo de vacío (fig. 13), frente al cátodo se coloca una placa metálica (anticátodo), los rayos catódicos (electrones), al chocar sobre el mismo generan una radiación de la misma naturaleza que la luz ordinaria, pero de una longitud de onda (1) mil veces más pequeña; estos rayos, llamados  $X$ , fueron descubiertos en 1895 por Roentgen;

(1) Siendo del dominio del gran público los conceptos físicos de longitud de onda y frecuencia por la divulgación que de los mismos ha hecho la radiodifusión, prescindimos de definirlos, ya que, por otra parte, pueden consultarse en cualquier tratado de física elemental.

Figura 13.







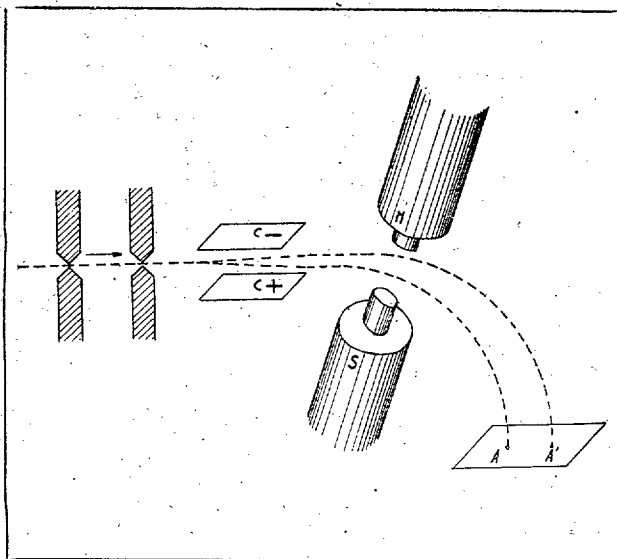


Figura 15.

recuadro, el número de electrones de las distintas órbitas del átomo; esta tabla es, pues, la filiación completa de los noventa y dos elementos, y a ella nos referiremos en todo cuanto nos resta de este estudio.

Recordemos que acabamos de decir que el número atómico es igual al de protones existentes en el núcleo; si estudiamos atentamente la tabla de Moseley, veremos que hasta el elemento número 20 (calcio) el número de protones es igual al de neutrones, es decir, que la relación número de neutrones / número de protones es igual a la unidad; pero a partir del elemento siguiente, el scandio, el número de neutrones supera al de protones, y la relación va creciendo a medida que vamos hacia elementos más pesados; veremos más adelante que al mismo tiempo disminuye la estabilidad atómica y estos átomos son más fáciles de romper o desintegrar; finalmente, cuando por cada dos protones hay ya en el núcleo tres neutrones, es decir, en cuanto alcanzamos el polonio, estos elementos finales de la tabla son tan inestables, que se desintegran espontáneamente, sin necesidad de una excitación externa; son los elementos llamados radiactivos, que ya de pasada mencionamos en la Introducción, y con cuyo estudio iniciaremos el tercero y último de estos artículos.

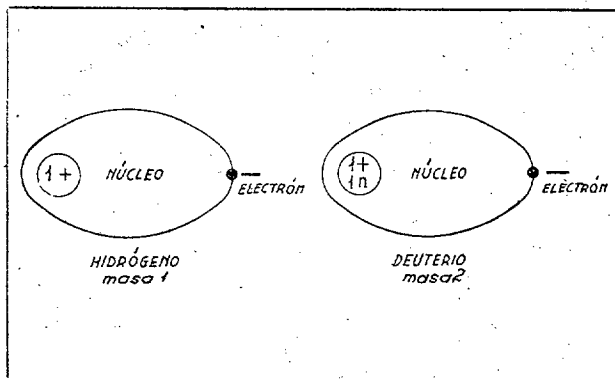
Si observamos atentamente la tabla periódica, veremos que son contadísimos los elementos cuyos pesos atómicos vienen expresados por números enteros; hay elementos, como el cloro, en que, al ser el peso 35,457, la desviación es casi de media unidad; pero ni aun en el hidrógeno, cuyo peso es 1,0078, dada la precisión con que hoy se determinan los pesos atómicos y la comprobación que desde los mismos se hace en todos los laboratorios oficiales de las naciones cultas, cabe pensar en errores experimentales, y, sin embargo, sabemos que en el átomo no hay más que neutrones, cuya masa es igual a la del átomo de hidrógeno, y en igual número, protones y electrones, cuyas masas  $1 - \frac{1}{1850}$  y  $\frac{1}{1850}$  suman la de un átomo de hidrógeno. Está, pues, fuera de toda duda que la hipótesis de Prout, enunciada en 1815, y a la que nos referimos en el artículo anterior, que suponía a todos los

átomos como simples agregados de hidrógeno, está hoy perfectamente comprobada y, por tanto, todos los pesos atómicos debían ser números enteros. Es verdad que como término de comparación para el cálculo de estos pesos no se ha tomado el hidrógeno con valor 1, sino el oxígeno con valor 16; pero si se calculan los pesos con referencia al hidrógeno 1, tampoco se obtienen números enteros: el oxígeno, por ejemplo, pasa a tener 15,87; esta discrepancia llevó a los científicos a pensar en la posibilidad de que hubiera sustancias elementales que, teniendo el mismo número de electrones corticales, y por tanto de protones en el núcleo, tuvieran número distinto de neutrones; como las propiedades químicas de los elementos no dependen más que de los electrones corticales o planetarios, está fuera de toda duda que tales cuerpos con distinta masa serán químicamente idénticos y por ningún proceso químico podrá llegar a separárseles. Al determinar los pesos atómicos se actuará con mezclas de este tipo, y aunque los pesos atómicos reales sean números enteros, el valor medio determinado experimentalmente puede ser fraccionario. Si tuviéramos en una bolsa veinte bolas con un peso de cinco gramos y diez con peso de diez gramos, el peso medio de las bolas sería:  $\frac{220}{30} = 6,66$  gramos.

Mediante el espectrógrafo de masas del físico Aston (figura 15), se pudo comprobar plenamente, a partir de 1915, esta previsión; si un flujo de iones se hace pasar primeramente por el campo eléctrico CC y a continuación por el magnético NS, sufrirá una desviación proporcional a su carga específica  $\frac{e}{m}$ ; si el flujo está formado por dos sustancias de este tipo, las cargas totales  $e$  serán iguales; pero al ser distintas las masas  $m$  y  $m'$ , las cargas específicas  $\frac{e}{m}$  y  $\frac{e}{m'}$  serán distintas y, por tanto, las desviaciones en la placa fotográfica producirán dos puntos de incidencia A y A', y en función de estas desviaciones se pueden calcular las masas  $m$  y  $m'$ .

Aplicando esta técnica a los elementos de peso atómico fraccionario, se encuentran ser mezclas de elementos de peso atómico entero; estos elementos de peso entero se han llamado *isótopos* (de *iso*, igual, y *topos*, lugar, porque ocupan igual lugar en la tabla periódica, al tener el mismo número atómico). Así, el cloro está formado por tres isótopos, con pesos 35, 37 y 39; domina el de peso atómico 35, y por eso el peso medio de la mezcla isotopa es 35,457.

Figura 16.



Recientemente se ha aplicado el método de los espectros de bandas (1) a la identificación de isótopos, y los resultados han sido tan sorprendentes, que incluso elemento tan conocido como el oxígeno resulta encerrar nada menos que tres isótopos distintos con masas 16, 17 y 18, predominando fuertemente el más ligero. Hasta el hidrógeno encierra dos isótopos, el ligero de masa 1 y el pesado de masa 2, llamado también deuterio; ambos (figura 16) tienen un solo electrón planetario; pero mientras el núcleo del hidrógeno sólo tiene un protón, el del deuterio tiene un protón y un neutrón. Como en la mezcla predomina el elemento ligero, el peso medio es 1,0078.

El concepto químico de familia (comunidad o semejanza de propiedades) se encuentra exaltado en los isótopos, que, al tener identidad de propiedades químicas, vienen a ser hermanos gemelos, constituyendo cada familia de isótopos lo que se denomina una pléyade; en la tabla siguiente transcribimos los principales isótopos:

**TABLA DE PLÉYADES DE LOS ELEMENTOS MAS CORRIENTES**

Elemento	Número atómico	Número de isótopos	Peso atómico de los distintos isótopos de las pléyades
H	1	2	1 y 2.
Li	3	2	6 y 7.
Be	4	2	8 y 9.
B	5	2	10 y 11.
C	6	2	12 y 13.
N	7	2	14 y 15.
O	8	3	16, 17 y 18.
Mg	12	3	24, 25 y 26.
Si	14	3	28, 29 y 30.
S	16	3	32, 33 y 34.
Cl	17	3	35, 37 y 39.
K	19	2	39 y 41.
Ca	20	2	40 y 44.
Cr	24	4	50, 52, 53 y 54.
Fe	26	2	54 y 56.
Ni	28	2	58 y 60.
Cu	29	2	63 y 65.
Zn	30	5	64, 66, 67, 68 y 70.
Se	34	6	74, 76, 77, 78, 80 y 82.
Sr	38	3	86, 87 y 88.
Mo	42	7	92, 94, 95, 96, 97, 98 y 100.
Ag	47	2	107 y 109.
Od	48	8	108, 110, 111, 112, 113, 114, 116 y 118.
Sn	50	11	112, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122 y 124.
Ba	56	4	135, 136, 137 y 138.
Hg	80	9	196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, y 204.
Pb	82	8	206, 207, 208, 209, 210, 203, 204 y 205.

Del estudio de esta tabla dedujo Aston otra ley periódica de carácter estadístico: *El número de isótopos de los elementos de número atómico impar es, a lo sumo, dos, mientras que en los de orden par tiende a crecer con el número de orden.*

Examinando la tabla, veremos igualmente que algunos elementos distintos tienen igual peso atómico: hay un

(1) No lo describimos para no extendernos ni apartarnos de la parte fundamental del tema.

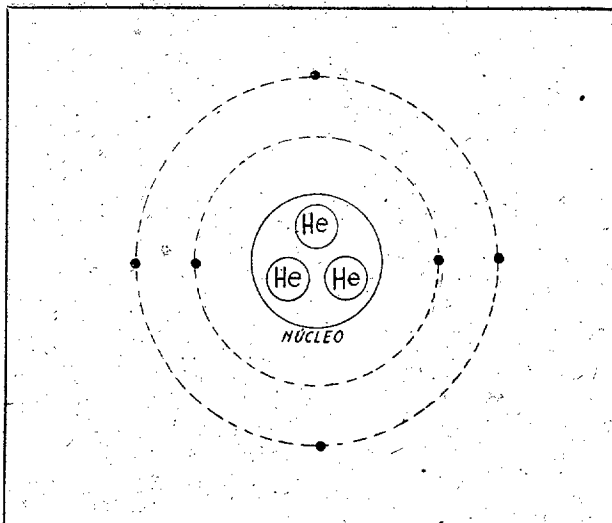


Figura 17.

cromo y un hierro que pesan 54, así como cadmios y estaños y mercurios y plomos que pesan lo mismo; a estos tipos de cuerpos, de menos interés científico, se les llama elementos isóbaros (de igual medida).

El descubrimiento de los isótopos ha tenido una gran trascendencia, por cuanto ha apartado toda duda en la teoría atómica, al hacer coincidir las previsiones teóricas con los resultados experimentales.

Aunque la separación de los isótopos podría intentarse con el espectrógrafo de Aston, el rendimiento sería, desde luego, pésimo, y ha sido preciso recurrir a otros métodos, aunque engorrosos, un poco más industriales. Como la capa electrónica de todos los isótopos de una pléyade es idéntica, serán iguales los volúmenes atómicos; pero como las masas son distintas, tendrán también diferente densidad.

En el plomo tenemos:

Volumen atómico co- isótopo de peso 206, densidad 11,289.  
mún, 18,27. . . . . — — — 207 — 11,337.

La solubilidad de los isótopos es igual por lo que se refiere al número de moléculas disueltas; pero como el peso de las diferentes moléculas varía, a igualdad de concentración molecular, la densidad de las soluciones dependerá de la clase de isótopo que se haya disuelto. La disolución saturada de nitrato de plomo ordinario tiene una densidad (a 24,45°) de 1,444499, mientras que la de nitrato de plomo de la pechblenda es sólo 1,443586.

Esta diferencia de densidades ha sido utilizada, con ventaja para la separación de los isótopos. Conforme enseña la física elemental, la velocidad de difusión de los gases es inversamente proporcional a la raíz cuadrada de sus pesos moleculares; los isótopos pesados se difundirán, por tanto, con más lentitud que los ligeros; de esta manera se han podido separar los del mercurio y los del neó. La fuerza centrífuga también se presta a separarlos, en virtud de sus diferentes densidades, y se puede igualmente recurrir a métodos de evaporación o electrólisis, de los que nos ocuparemos inmediatamente al hablar del agua pesada.

El núcleo del helio está formado por dos protones y dos neutrones, y por esta razón, fundados en hechos experi-

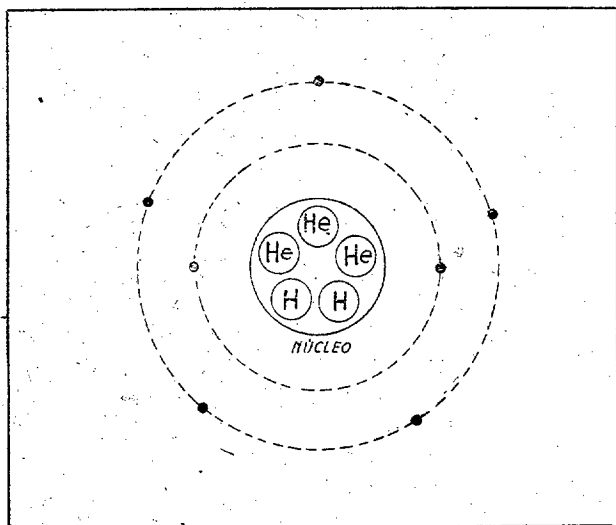


Figura 18.

mentales que se expondrán en el artículo próximo y en el estudio de la tabla de Moseley, Harkins y Rutherford, han desarrollado una teoría general de la estructura atómica, considerando a los núcleos de hidrógeno y helio como las piezas fundamentales de toda ella, viniendo a ser como los ladrillos sencillos y dobles (en nuestro caso, cuádruples) de la arquitectura urbanística; y lo mismo que una casa puede construirse con estos dos únicos tipos de ladrillos, todas las estructuras nucleares pueden integrarse con sólo estos dos núcleos elementales. Los elementos de la tabla de isótopos, cuyo peso es múltiplo de 4, están formados exclusivamente por núcleos atómicos de helio, y los restantes, por ellos y los de hidrógeno. Así, el átomo de carbono, con peso 12, está formado (fig. 17) por tres núcleos de helio y seis protones planetarios, y el nitrógeno, con peso 14, por tres núcleos de helio, dos de hidrógeno y siete electrones (fig. 18).

El isótopo del hidrógeno, deuterio o hidrógeno pesado tiene una gran importancia en la provocación de desintegraciones atómicas, y vamos por ello a referirnos al mismo con alguna más extensión. Como ya hemos dicho, está formado por un núcleo compuesto de un protón y un neutrón, y capa cortical integrada, como en el hidrógeno, por un solo electrón; su peso atómico es 2; pero al ser sus propiedades químicas idénticas a la del hidrógeno ligero, ha pasado inadvertido tanto tiempo. Coexistiendo con el hidrógeno en proporciones exiguas, es la causa de que el peso atómico de éste, determinado por los métodos clásicos, sea 1,0078 y no 1, como habríase encontrado en caso de no existir el deuterio.

Lo mismo que el hidrógeno forma un monóxido ( $H_2O$ ) con peso molecular 18, que es el agua, el deuterio, como es natural, dada su identidad de propiedades químicas, forma otro monóxido con peso 20 ( $De_2O$ ), que se llama *agua pesada*.

El agua pesada se encuentra mezclada, en la proporción de 1 a 5.000, con el agua ligera en todas las aguas naturales. Pone de relieve la dificultad en la separación de los isótopos el hecho de que, tratándose de un cuerpo tan investigado desde tantos puntos de vista, y cuyas propiedades se hallan tan íntimamente relacionadas con un gran número de definiciones y principios fundamenta-

les de las ciencias naturales como es el agua, haya pasado inadvertida durante tanto tiempo la existencia de una impureza, cuya concentración,  $\frac{1}{5000}$ , es muy superior a las de otros puestos de relieve por el análisis en los albores mismos de la ciencia química.

El agua pesada es, como la ligera, incolora; pero su viscosidad es 40 por 100 superior a ésta; hierve a  $101,12^\circ$ , en vez de a  $100^\circ$ , y tiene un máximo de densidad; pero no a  $4^\circ$ , sino a  $11,6^\circ$ . Su poder disolvente es menor que la del agua ordinaria, pues disuelve un 7 por 100 menos de cloruro sódico y un 11 por 100 de cloruro bórico a igual temperatura, observándose el mismo comportamiento con las otras sustancias solubles. Con algunas de ellas, generadoras de hidrogeniones ligeros, produce intercambios iónicos entre el hidrogenión del soluto y el deuterión del solvente; tal pasa con la sacarosa (azúcar de caña) y las sales amónicas, que se convierten, en parte, en *sacarosa pesada* y *sales amónicas pesadas*.

Aunque los organismos vivos están habituados a la dosis de *agua pesada* existente en el agua ordinaria, en mayores concentraciones, o pura, es extremadamente venenosa. Los peces y renacuajos mueren al ser trasvasados a recipientes con agua pesada, y los vegetales mueren, o al menos se desarrollan mal, en su presencia, habiéndose comprobado que la semilla del tabaco y algunas otras no germinan en medios de cultivo humedecidos con ella.

La forma más cómoda de proveerse de deuterio es descomponer el agua pesada, que lo suministra en igual forma que la ligera el hidrógeno; de aquí que sea del máximo interés el separar ambas aguas. La operación no está exenta de dificultades, pues aunque en la manipulación industrial no hubiera pérdida alguna, deberíamos manejar CINCO MIL toneladas de agua común para obtener una sola tonelada; pero la marcha industrial es enormemente penosa, y los rendimientos, realmente infinitesimales.

Como los puntos de ebullición son distintos, y más elevado el del agua pesada, evaporando lentamente grandes masas de agua, los últimos residuos estarán más enriquecidos en el cuerpo pesado; mezclados los de varias evaporaciones y sometidos a sucesivas rectificaciones, se llega, finalmente al  $De_2O$  casi puro, pero con un rendimiento ínfimo.

Algo menos engorroso es el procedimiento electrolítico. Si se somete el agua alcalinizada a la electrolisis con electrodos de níquel, como el agua pesada es más resistente a la descomposición electrolítica, el residuo final es de  $De_2O$  puro; pero para obtener diez gramos es preciso electrolizar ¡UNA TONELADA!, operación en la que se emplea gran número de horas y se consume una cantidad fantástica de energía eléctrica, que, al menos en parte, puede recuperarse con la utilización del hidrógeno y oxígeno obtenidos en la electrolisis.

Se ha dicho recientemente en la prensa que los alemanes, en su intento de utilización de la energía atómica, llegaron a preparar en Noruega, seguramente por la abundancia de energía hidroeléctrica de este país, DOCE TONELADAS de agua pesada, que suponen haber electrolizado la friolera de ¡UN MILLON DOSCIENTAS MIL TONELADAS! de agua; trabajo de titanes que hace aún más inexplicable que tan preciado tesoro se tuviera al alcance de un golpe de mano de paracaidistas, con el que fué anulada en unos minutos la labor, tal vez, de varios años.