

LA VETERINARIA ESPAÑOLA

REVISTA PROFESIONAL Y CIENTÍFICA

Año XXXIII.

10 de Noviembre de 1890.

Núm. 1.190.

EFFECTOS DEL CALOR SOBRE LOS CUERPOS

En los gases perfectos á volumen constante y variable.—En los imperfectos en las mismas condiciones.—En los gases compuestos formados mediante condensación de volumen.—El calor específico molecular absoluto y el ordinario.—Efectos del calor en los sólidos.—Efectos del calor en los líquidos.

Lo expuesto en el artículo anterior parece no dejar duda respecto á la constitución de los gases; mas antes de aventurar opinión alguna sobre la de los sólidos y líquidos, creemos de verdadera necesidad aclarar tan difícil problema estudiando el efecto que sobre ellos y los gases producen, en primer lugar, el calor, como medio apropiado para aumentar las fuerzas expansivas de sus elementos; y en segundo, el frío y la presión, como agentes que obran favoreciendo las fuerzas coercitivas de los mismos.

Calentar un cuerpo no es otra cosa, como ya sabemos, que aumentar la fuerza viva de sus moléculas y de sus átomos á beneficio de las cantidades de movimiento que les comunica el cuerpo que los calienta: pero esta fuerza no se limita en general al solo hecho de elevar la temperatura; en la mayoría de casos, gástase, además, en vencer la cohesión de las moléculas, la afinidad de los átomos químicos, las presiones exteriores procedentes del peso de la masa del cuerpo mismo, de la atmósfera, etc., y aún en realizar trabajos mecánicos y determinar el cambio de movimiento de las moléculas. Estos diversos efectos, referidos á los gases, pueden apreciarse separadamente, uno á uno, si se disponen los experimentos de modo apropiado.

Supongamos que tenemos seis tubos de vidrio en condiciones adecuadas para lo que nos proponemos, y que, á imitación de Berthelot, vamos colocando: en el primero, 2 gramos de hidrógeno; en el segundo, 32 de oxígeno, y sucesivamente en los otros, 28 de nitrógeno, 71 de cloro, 18 de agua en vapor, y 44 de anhídrido carbónico. Cada una de estas cantidades ocupará á 0° y bajo la presión de 760 milímetros, un espacio de 22,32 litros, que es el llamado *volumen molecular* de los gases.

Ahora bien: si se principia por calentar los gases perfectos, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno, sin permitirles que se dilaten (*á volumen constante*, que se dice), necesitará cada uno de ellos para ganar un grado centígrado de temperatura, 4,8 milésimas de caloría. Como en estos gases la cohesión, si existe, es insignificante, se puede prescindir de ella sin cometer error notable, y, como por otra parte, en las condiciones supuestas no se dilatan, ni realizan trabajo exterior alguno, resulta que las 4,8 milésimas de caloría se gastan exclusivamente en elevar su temperatura, ó lo que es igual, en aumentar la velocidad del movimiento de sus partículas elementales (1).

Si los mismos tubos y con los mencionados gases se disponen de modo que éstos, á la par que se calientan, soportan la acción de la atmósfera y se dilatan (*á volumen variable*), gastan entonces para cada grado centígrado 20 milésimas más de caloría, 6,8 en todo. Este mayor gasto corresponde, sin ningún género de duda, al trabajo ulterior de elevar el peso de la atmósfera; verdad confirmada por la teoría, pues es precisamente la cantidad que, con arreglo al equivalente mecánico del calor, se necesita para elevar el peso de la atmósfera á la altura que el gas se dilata por cada grado que se calienta. Las otras 4,8 milésimas sirven, como en el caso anterior, para aumentar un grado la temperatura de los gases.

Cuando se experimenta con gases imperfectos, como lo es el cloro, á la temperatura ordinaria de la atmósfera y á otras poco elevadas, se necesita mayor cantidad de calor para conseguir, en las mismas condiciones, iguales resultados: el cloro, á volumen constante, 6,14 milésimas de caloría, y á volumen variable, 8,6; siendo de advertir que si se continúa calentando este gas, y los demás que se encuentran en su caso, se llega á una temperatura en la cual no necesitan mayor cantidad de calor que los gases perfectos para pasar de un grado á otro.

Es evidente que en el cloro, y en los otros gases imperfectos, la cantidad de calor necesaria para aumentar el movimiento de sus elementos hasta que señalen un grado más en el termómetro, es, como en los perfectos, 4,8 milésimas de caloría (2); el exceso de 2,6, que, á volumen constante, se encuentra en aquel, y el que se encuentra en los demás, se gasta, puesto que en estas condiciones no se da trabajo exterior, en realizar un trabajo interior, que desde luego podemos decir que con-

(1) El cálculo enseña que la relación entre el aumento de la fuerza viva de traslación de las moléculas y la vibración de los átomos químicos de las mismas, es, en los gases perfectos, como de 0,6315 á 0,3685. En números redondos, como de 2 á 1.

(2) La Mecánica racional enseña que una fuerza se mide por la cantidad de movimiento que determina; pues si la temperatura no significa otra cosa, como queda probado, sino la cantidad de movimiento de las partes elementales de los cuerpos, es evidente que para elevar la temperatura de cada molécula, cualquiera que sea su masa, al mismo grado, se necesita igual cantidad de fuerza, ó sea la misma cantidad de calor.

siste en vencer la resistencia que las fuerzas coercitivas oponen á las partes elementales, hasta adquirir el aumento de velocidad que les corresponde por grado. Así se comprende que la fuerza invertida en este trabajo interior, acumulándose grado por grado, llegue, al cabo de uno fijo para cada cuerpo, á dominar por completo la cohesión, haciéndoles entrar en la categoría de los gases perfectos. Obsérvese también que en estos gases excede de 2 milésimas de caloría la diferencia que hay entre el calor necesario para un grado á volumen constante y el de otro á volumen variable, hecho que depende, no de que se invierta más calor en realizar el mismo trabajo exterior de elevar el peso de la atmósfera, sino de que siendo ya notable en estos gases la cohesión y aumentando ésta mediante la presión á que se encuentran sometidos, se necesita más calor para vencerla.

Cuando se trata de gases compuestos, de los que se forman mediante condensación de volumen, vapor de agua, anhídrido carbónico, etc., la cantidad de calor que necesitan para llegar á iguales resultados que los perfectos es también mayor. A volumen constante, 6,07, el vapor de agua; 7,04, el anhídrido carbónico: á volumen variable, 8,5 el primero, y 9,5 el segundo. También les sucede lo que á los anteriores, y es que, si continúa elevándose su temperatura, se llega á una en que funcionan como gases perfectos. Pero ocurre además con estos compuestos que se llega á un grado, fijo para cada uno, en que se disocian, absorbiendo entonces una gran cantidad de calor (58,75 calorías por volumen molecular de vapor acuoso), que se hace latente mientras se realiza la descomposición.

Amén de las causas que motivan el mayor gasto de calor, ya señaladas en el caso anterior, por lo cual no insistimos en éste, hay que añadir aquí una nueva: la necesaria para reintegrar á estos cuerpos la cantidad de calor que perdieron cuando se condensaron.

De lo expuesto resulta, que el llamado *calor específico molecular*, que es la cantidad de calor que se necesita para elevar la temperatura del peso molecular del cuerpo que sea un grado centígrado, varía en los gases de unos á otros según su modo de ser y las condiciones en que se encuentran; pero, al mismo tiempo, se ha podido observar que ésta variación es nada más aparente, puesto que, en realidad, la cantidad de calor que se invierte para elevar la temperatura propiamente tal, es igual para todos los cuerpos (4,8 milésimas de caloría), y que las otras cantidades se gastan en realizar los trabajos exteriores é interiores mencionados. Conviene, pues, distinguir al primero, como ya lo hacen muchos físicos, con el nombre de *calor específico absoluto*, y, al segundo con el de *calor específico ordinario*.

Los fenómenos que de un modo ostensible se manifiestan en los

sólidos desde el momento que se les adiciona calor, son dos: la elevación de temperatura y el aumento de volumen; pero si se continúa calentándolos sobreviene al fin la *fusión*, ó sea el cambio de estado físico del sólido al líquido.

La dilatación de los sólidos es la consecuencia inmediata de la elevación de temperatura; un cuerpo que oscila ocupa, ó necesita al menos, tanto mayor espacio cuanto más amplias son sus oscilaciones, y esto es precisamente lo que sucede con las moléculas que se calientan, que sus oscilaciones se hacen más amplias, y, por lo tanto, es mayor el espacio ocupado por los cuerpos que forman.

El tanto que aumenta cada cuerpo por unidad de volumen y grado centígrado de temperatura, es lo que se denomina *coeficiente de dilatación*, el cual, aunque varía de unos cuerpos á otros, se considera como constante para los de cada especie, dentro de ciertos límites; mas á medida que se eleva la temperatura, se observa que crece dicho coeficiente, hecho que prueba que desde el principio aumenta gradualmente, y que si no se aprecia desde luego la diferencia, es por la pequeñez de ésta, de un grado al inmediato, y por la falta de medios para advertirla. No sería, pues, juicioso creer que de 1° á 100° permanece fijo, aumentando una cantidad, fija también, por grado de 100° á 200° , y así sucesivamente. El aumento ha de ser gradual, como decimos, por más que en la práctica no induzca á error notable tomar para los cálculos el término medio, como se hace.

Crece, pues, gradualmente el coeficiente de dilatación, hasta llegar á un máximo, que, en general, se encuentra en la temperatura á que se funde el cuerpo; y crece también el calor específico, aunque en proporción variable, segúin los cuerpos, hasta la misma temperatura.

El punto de *fusion*, que es fijo para cada cuerpo en tanto son iguales las condiciones en que se les coloca, varía mucho de unos á otros: los hay que se funden á 0° , como el hielo; á muchos grados por bajo, como el mercurio que lo hace á -39° , el ácido sulfúrico á -86° , el óxido nitroso á -100° , etc.; otros la verifican á elevadas temperaturas, el iridio á 2500° , el platino á 2000° , el hierro á 1500° , la plata á 1000° , etcétera. En todos los casos la temperatura permanece constante desde que principia hasta que termina la fusión, y el calor que se adiciona á los cuerpos durante el tránsito no afecta al termómetro; desaparece bajo esta forma, por lo que en la antigua teoría se le llamó *calor latente*, y en la actualidad se le dice *calor de fusion*.

Lo que ya conocemos de los gases, nos llevará con facilidad á la explicación de estos otros fenómenos: supongamos que se calientan 18 gramos de hielo, 236 de estaño y 404 de plomo, pesos moleculares de estos cuerpos; el hielo necesitará para elevar su temperatura un grado centígrado, 9 milésimas de caloría; el estaño 13,1, y el plomo

12,8. En los sólidos, lo mismo que en los gases, la cantidad de calor necesaria para aumentar la velocidad de sus elementos hasta marcar un grado más de temperatura, es 4,8 milésimas de caloría. La diferencia de 4,2 para el hielo, de 8,3 para el estaño y de 8 para el plomo, se emplea: una pequeña parte para dominar las resistencias externas, y el resto en vencer la cohesión y la afinidad hasta el punto que permita á las moléculas y los átomos la mayor amplitud de sus oscilaciones correspondiente al grado de temperatura. Hemos dicho que esta cantidad de calor, el calor específico ordinario, crece poco á poco de un grado á otro, y que también aumenta el coeficiente de dilatación: esto último depende de la disminución progresiva de la cohesión á medida que las partes elementales se separan, lo cual les permite espaciarse cada vez en mayor proporción; y lo primero, de que, para llevar las moléculas más allá, conservando la velocidad que les corresponde por su grado de temperatura, se necesita mayor fuerza.

Estas cantidades de energía, que se van gastando poco á poco para ir venciendo la cohesión, llegan al fin á acrecentar la fuerza expansiva de las moléculas lo suficiente para que equivalga á las coercitivas, y en este grado, que es el correspondiente al punto de fusión, principia el cambio de estado de sólido á líquido. Así se explica que la fusión de cada cuerpo se verifique á una temperatura fija, y que toda fuerza, cualesquiera que sea, aplicada al cuerpo que ha de fundirse, si obra en el sentido de las coercitivas, como la presión, etc., retrasa el punto de fusión, y lo anticipa si favorece las expansivas (1).

La cantidad de calor de fusión varía para cada cuerpo: el peso molecular del hielo necesita 1,42 milésimas de caloría; el del estaño, 3,36 y 2,22 el del plomo; calor cuya fuerza se gasta en verificar el cambio de movimiento de las moléculas; de oscillatorio, que es en los sólidos, á de traslación curvilíneo, que es en los líquidos. El gasto para cada cuerpo está en relación del peso de sus moléculas y del mayor camino que tengan que recorrer.

Los fenómenos de *sobrefusión* prueban esta verdad hasta la evidencia: muchos líquidos pueden sostenerse en estado de tales á bastantes grados por bajo de su punto de solidificación; el agua, libre del contacto de la atmósfera, se sostiene en dicho estado hasta —12° bajo cero: si en estas condiciones se pone sobre ella una aguja de hielo, sobreviene instantáneamente la solidificación de una parte de la misma, y así ésta como la que permanece líquida resultarán á cero. ¿De donde viene el calor que eleva la temperatura de la masa 12 grados? Indu-

(1) En los cuerpos que aumentan de volumen al fundirse, que son los más, la presión retrasa el punto de fusión. El de la parafina, que es á +46,3° á la presión ordinaria de la atmósfera, á la de ciento llega á +49,9°; en los que disminuye, como la fundición, bismuto, hielo, etc., lo adelanta. El hielo, á la presión de 17 atmósferas, funde á 0,13°.

dablemente de la fuerza sobrante procedente del cambio de movimiento de traslación curvilineo en oscilatorio, que han experimentado las moléculas de la porción del líquido que se ha solidificado.

Los efectos que determina el calor en los líquidos son semejantes á los que se han registrado en los gases y en los sólidos: elevación de temperatura, aumento de volumen, y, en último término, paso al estado gaseoso por ebullición. Para aumentar la temperatura de los líquidos un grado centígrado por peso molecular, se necesita una cantidad de calor variable de unos á otros: 18 milésimas de caloría para el agua; 13, para el mercurio, y 42, para el alcohol. Contra lo que á primera vista podia esperarse, el color específico ordinario es mayor en los líquidos que en los sólidos, llegando hasta duplicarse en alguno como el agua. El hecho se explica teniendo presente que la gran energía que han de presentar luego los gases se va aumentando en los líquidos á medida que estos se aproximan al punto de ebullición.

Asimismo, y consecuencia de esto, el calor específico de los líquidos crece de un grado á otro con mayor rapidez que en los sólidos, hasta el extremo de duplicarse en el alcohol entre 0° y 150°. Al coeficiente de dilatación le sucede lo propio, presentando en algunos notable irregularidad alrededor de su punto de ebullición.

De todas maneras, el calor específico absoluto, referido al peso molecular, es igual para todos los cuerpos, según queda dicho (4,8 milésimas de caloría): la diferencia de éste al calor específico ordinario, se gasta en los líquidos en realizar los trabajos externos é internos de que se ha hecho mención en los otros estados, y, lo mismo que en los sólidos, la energía que se va acumulando grado tras grado para ir venciendo las fuerzas coercitivas, llega un momento en que lo consiguen del todo. Al grado de temperatura en que esto sucede, se le designa con el nombre de *punto de ebullición*, el cual es fijo para cada cuerpo en tanto no varian las condiciones, pero muy distinto de unos á otros. A la presión de 760 milésimas, hiere el agua á + 100°; el alcohol á + 98,4; el mercurio á + 360°, etc.; y en este cambio de estado, como en el de sólido á líquido y como en la disociación, la temperatura no varia mientras se realiza el fenómeno, y el calor que se le adiciona al cuerpo desaparece bajo esta forma, tomando el nombre de *calor de vaporización*. Este se gasta en acabar de vencer las resistencias exteriores é interiores; en cambiar el movimiento de las moléculas de circular en rectilíneo, y en comunicarles una velocidad tal que sea obstáculo para que vuelvan adherirse.

En el artículo inmediato trataremos de los efectos que el enfriamiento y la presión originan sobre los cuerpos.

E. N. y B.

VETERINARIA MILITAR

III

Continuando con los sueldos, nos encontramos en el presupuesto con que á los oficiales segundos se les señala 2.250 pesetas anuales y 1.950 á los terceros, consignando en artículo aparte un aumento de 330 y 150 pesetas por el mayor sueldo que disfrutan los que hoy pertenecen al Cuerpo. Es decir, que los sueldos señalados son para los que ingresan en él de nueva entrada, procedentes de la clase civil.

Se funda esa rebaja de sueldos en un principio de equidad y de igualdad; pero se ha padecido un error gravísimo ó una distracción imperdonable. La Real orden circular de 18 de Marzo de 1889 (C. L. núm. 108), que establece ese principio de igualdad, tan anhelado por todo el Ejército, se ha interpretado torcidamente; mejor dicho, se ha infringido evidentemente, pues su letra y espíritu son claros como la luz del sol; no caben interpretaciones de ningún género; dice claro y terminante que los veterinarios segundos y terceros que ingresen en el Cuerpo después de su publicación disfruten el sueldo de los tenientes y alfereces del arma en que sirvan.

He aquí algunos de sus párrafos:

«Establecida como principio general la asimilación en categoría y sueldos con los generales, jefes y oficiales del Ejército, los funcionarios de los cuerpos auxiliares del mismo, *no hay razón fundamental que justifique la alteración de ese principio...* etc., etc.; S. M. el Rey (q. D. g.) y en su nombre la Reina Regente del Reino, ha tenido á bien disponer que en lo sucesivo *cese esa diferencia* y sólo perciban el sueldo asignado á los *tenientes de Infantería* sus asimilados del cuerpo jurídico militar y el correspondiente á los de *teniente y alférez del arma que sirvan* los asimilados de los de Sanidad y Veterinaria, etc.»

¿Qué quiere decir esto? ¿No está bastante claro? ¿Se necesita alumbrar con un candil? ¿Hay algún veterinario militar que preste sus servicios en Infantería?... Ergo el sueldo que para los de nueva entrada corresponde consignar en el presupuesto, es de 2.400 y 2.100 pesetas respectivamente.

Es más; por esa misma Real orden que establece y sostiene el principio de igualdad en la asimilación de categorías y sueldos, les corresponde á los veterinarios primeros el *sueldo del arma en que sirvan*, y á los jefes el mismo que disfrutan sus asimilados todos del Ejército. Lo demás es falsear ese principio fundamental de igualdad, es cometer una injusticia irritante y mortificante.

En cuestión de proporcionalidad es harto risible lo que acontece. La

plantilla aprobada en las Cortes consigna cuatro jefes para ciento sesenta y tres oficiales; pero como en el escalafón figuran doscientos quince oficiales y sólo hay dos jefes, resulta uno de estos para cada ciento siete de aquéllos. Esto no ocurre en ninguno otro cuerpo auxiliar del Ejército. Farmacia tiene un jefe para cada tres oficiales próximamente; Oficinas militares, uno para cada siete; Clero castrense, uno para nueve, y Equitación uno para cada veinte y medio. ¿Puede darse diferencia, desigualdad más injusta? ¿Es que vale menos que estos cuerpos el de Veterinaria, y son de menor utilidad los servicios que presta á la institución militar?

Somos enemigos de las comparaciones; por odiosas no entraremos en ellas. Si debemos llamar la atención sobre los programas de estudio de una y otras carreras; compárense y se verá que el de Veterinaria no es el más pobre, ni mucho menos, en asignaturas ó materias. Recuérdese que la puerta de entrada en el Ejército es para él, por la de públicas y rigurosas oposiciones. Téngase en cuenta el valor que suman esas indispensables e insustituibles máquinas de guerra llamadas ganado militar.

Vean, pues, los ilustrados generales Azcárraga y Sanchiz en qué situación moral y material se encuentra el Cuerpo de Veterinaria militar, y calculen si dentro de él puede haber un átomo siquiera de interior satisfacción. Es indudablemente el más abandonado, el más postergado de todos. Su estado no puede ser más precario; urge poner un pronto, radical y eficaz remedio, reglamentándolo con arreglo á las necesidades del Ejército y bajo la base de la equidad y de la justicia, ó disolverlo completamente.

¿Es útil, es necesario, es indispensable este Cuerpo como auxiliar dentro del organismo militar? Sí; pues póngasele con presteza en condiciones de desplegar todas sus actividades intelectuales y profesionales en beneficio del Ejército y de la nación.

¿No es útil ni necesario? Pues económicese el Estado las seiscientas mil y pico de pesetas que le cuesta su sostenimiento: disué lvalo el señor Ministro de la Guerra, no á medias como se hizo con el de Equitación, sino en absoluto, expidiendo el retiro á los que tengan derecho á él y la licencia absoluta á los que no cuenten años suficientes de servicio. Antes que continuar en el deplorable estado en que se halla, prefieren todos los veterinarios que los hagan desaparecer del Ejército. Y, créalo el Ministro de la Guerra, su nombre será bendecido eternamente lo mismo si lo reorganiza que si lo disuelve.

Si, como sospechamos, el ilustrado general Azcárraga comprende que es útil el cuerpo é insostenible su actual organización, el remedio es muy sencillo; expida una Real orden disponiendo que la Inspección general de Sanidad redacte á la mayor brevedad un Reglamento orgánico del Cuerpo y del servicio veterinario en el Ejército, como acaba de hacer para los armeros, que á seguir así las cosas, pronto estarán organizados en mejores condiciones q ue los profesores de Medicina Veterinaria.

Tres puntos esenciales, fundamentales, abarca su reglamentación para que responda á su importante y genuina misión, á las necesidades del Ejército y á las exigencias de la nación:

1.^o Concederle la iniciativa y la autonomía necesarias que demandan todos los asuntos técnicos de la profesión, lo mismo en los cuerpos montados que en los centros y establecimientos de industria pecuaria hípica, llamados depósitos de sementales y remontas, exigiéndole la responsabilidad consiguiente.

2.^o Establecer el servicio de Sanidad veterinaria en los distritos militares (ó cuerpos de Ejército si se crean), poniendo en cada uno de ellos un jefe veterinario, como está en todos los Ejércitos europeos y como acontece en el nuestro con los jefes de sanidad médicos.

3.^o Aprobar una plantilla equitativa, en la que se establezca una proporcionalidad racional y justa entre el número de jefes y oficiales veterinarios, igual á la de Farmacia, Clero castrense ó cuerpo auxiliar de Oficinas militares, con los que debe equiparse, por su importancia, el Cuerpo de Veterinaria militar.

Además, precisa *legalizar* ó *estabilizar* la dependencia de este Cuerpo, no llevándolo de la *Ceca* á la *Meca*, origen y causa de todos sus males y de que sus buenos deseos en pro de la institución armada sean totalmente estériles, pues todo el mundo sabe que la organización racional que le dió la Dirección de Sanidad Militar, la destrozó la Dirección de Caballería, que siempre, y en todas ocasiones, cometió el error de desorganizar y postergar el Cuerpo y sus servicios. Por esta razón, todos, absolutamente todos los veterinarios militares, aceptaron con júbilo su salida de esta última dirección, y están satisfechos de depender de la Inspección de Sanidad, considerando como la muerte del Cuerpo el solo intento de volverlo á llevar á la Inspección de Caballería. Pero como hoy no está asegurada su estancia ó dependencia, procede, ó convertirlo en la tercera sección del Cuerpo de Sanidad, ó darle vida propia, como proponía el Sr. Moros y Palacios en su libro *Lo que debe ser el Cuerpo de Sanidad Militar*, y el Sr. Arnau en su obra *De Rebus Militiae*. De este modo prestaría grandes servicios al Ejército y al Estado, y se economizarían algunos millones, según puede ver el Sr. Ministro de la Guerra, en esta última obra.

A. MEZQUITA.

UNA CUESTIÓN ZOOTÉCNICA.

De la alimentación del ganado militar en sus distintas edades y según la clase de servicio que dicho ganado presta en guarnición y en campaña.—Régimen alimenticio.

(Conclusión.)

Mejores resultados se obtendrían con dehesas menos extensas que las hoy existentes, en las que dejando poco terreno para pastos naturales, se

somentasen los artificiales, sembrando también cereales y legumbres que pudieran servir de pienso á los potros. En épocas de abundancia se recolectaría heno, el cual, en cambio de raciones, podrán tomar los Cuerpos con las ventajas recíprocas y no despreciables que resultarán en favor del Tesoro Nacional.

Asimismo sería muy correcto que el suministro á los regimientos lo hicieran los oficiales exclusivamente dedicados á este servicio, con personal propio para distribuirle, y que dieran carácter ejecutivo á las disposiciones de las Juntas de profesores, porque hoy lo reviste solamente de consulta; pues una cantidad que excede de *cuatro millones de pesetas* que importan las raciones del ganado de Caballería y Artillería, sin incluir las Remontas, bien merece una intervención directa.

El ganado mular que la Artillería emplea para el tiro y carga, resulta muy económico por su mayor longevidad; es más sóbrio, y lleva y arrastra cargas mayores que los caballos de su mismo peso, dando, por lo tanto, un mayor rendimiento mecánico: además, se distribuyen los piensos en razón de las alzadas, edades y trabajo que prestan, beneficiando, según prescripción facultativa, á los convalecientes ó atrasados; á esto, sin duda, es debido el menor número de bajas que hemos observado, cuando prestábamos nuestros servicios en esta Arma.

Los caballos extranjeros que se dedican al arrastre, á pesar de la media ración más que se les asigna, están, en su mayor parte, medianos de carnes, y esto sucede, porque ni con dicho aumento tienen bastante para desarrollar las energías necesarias al desplazamiento de su masa y al del tiro ó arrastre.

De lo expuesto se deduce, pues, que no necesita hacer la Nación grandes sacrificios para mejorar la alimentación del ganado del Ejército; más se conseguirá administrando con conocimiento profundo de lo que se hace y exigiendo responsabilidad á quien pudiera tenerla, pero garantizando ilimitadamente su libre acción. Unicamente podrá hacerse un pequeño aumento en la ración de paja, pues de hacerlo en el grano, deberían tenerse en cuenta la alzada y clase de servicios que presta el ganado. El de Cazadores y Húsares es hoy el mejor alimentado por su menor alzada; en cambio el de Lanceros y tiro de Artillería es el que peor estado de carnes presenta; los caballos de los señores jefes y oficiales de Cuerpos montados deberían tener mayor ración, porque trabajan más en las instrucciones y maniobras; los de los señores jefes y oficiales de Estado Mayor se encuentran en igual caso, y, además, como generalmente están aislados, cada caballo de esta última clase come lo que dá la Administración, no teniendo para ellos el recurso de mejorar al más joven, de gran volumen ó que trabaja más, con lo que pueda quitársele al viejo, pequeño ó que trabaja poco.

En todos los casos deberá suministrarse la ración de cebada por el

peso, y nunca por la medida, puesto que ya hemos indicado los errores á que esto último expone: sabiendo la cantidad en peso de las existencias, puede hacerse la distribución por medida para facilitar la operación.

El caballo de tropa que reuna las condiciones morfológicas y de sotriedad propias del de guerra, si llega á los cuerpos perfectamente recriado y si en éstos se distribuyen piensos de buena calidad y bajo las bases expuestas, aun cuando la cantidad no debe conceptuarse como de trabajo, puede prestar el servicio de guarnición, sin gran deterioro de su máquina, alejando al mismo tiempo otras causas secundarias no menos influyentes en el excesivo número de bajas.

La ración será distribuida en tres piensos: el primero á las siete de la mañana; el segundo á la una de la tarde, y el tercero á las ocho y media ó nueve de la noche, dando además pasturas de paja después del agua, y una durante la noche: á los caballos atrasados se les debe dar cuatro piensos; tres á las horas antes citadas, y el cuarto después del agua de la tarde.

El agua debe darse dos veces al día, excepto en el verano, que deberían beber tres; en el primer caso, una á las diez de la mañana, y otra á las cuatro de la tarde, y en el segundo, la tercera á las ocho de la noche.

Tanto los piensos como el agua podrán adelantarse ó atrasarse según las necesidades del servicio, teniendo en cuenta que el ejercicio moderado más bien favorece que impide la buena digestión; pero si se han de exigir aires violentos, conviene que hayan transcurrido tres horas desde el último pienso, y no dar agua hasta que el caballo se haya refrescado.

En campaña debe consumir el motor animal *7 kilogramos de cebada y de 7 á 8 de paja*, con cuyas cantidades asimila *un kilogramo de proteína alimenticia, en relación nutritiva de 1:5*, y con lo que desarrolla un trabajo útil de *800.000 kilográmetros*, sin deterioro de su organismo.

Sería muy conveniente incluir cierta cantidad de avena en la ración reglamentaria; pero con justa equivalencia en peso de la cebada que se quita, pues aquél grano tiene propiedades excitantes muy reconocidas sobre el sistema nervioso motor.

Tanto en guarnición como en campaña sería muy ventajoso sustituir la paja con heno de prados naturales ó artificiales, pues teniendo éste mayor valor nutritivo que aquella, podía llegarse, según su calidad, á preparar mezclas que economizan alguna cantidad de grano.

Muchos medios se han propuesto para establecer definitivamente las equivalencias nutritivas que existen entre las diferentes substancias que se utilizan como pienso para el caballo. Hay quien, por ejemplo, tomando por tipo el heno del prado natural, compara la riqueza protéica de la siguiente manera:

Equivalen á 100 partes de heno: del grano de cebada, 54 partes; de

avena, 61; de trigo, 46; de centeno, 58; de judías, 27; de guisantes, 30; de habas, 23; de lentejas, 29, y de simiente de lino, 35.

Las pajas están en la siguiente proporción: equivalen á 100 partes de heno; de paja de trigo, 383; de cebada, 383; de centeno, 479, y de avena, 383.

Este medio puede servir en España para romper el estrecho círculo en que la ignorancia se encierra, en todo cuanto á la alimentación se refiere; en otro concepto, no merece ser tenido en consideración.

Menos expuesta á equivocaciones y más sancionada por la práctica es la clasificación de Gohren, de la cual extractamos lo de más inmediata aplicación. Los números que marcan la parte leñosa y los principios inmediatos nutritivos, se refieren á 100 partes de materia seca, en el sentido químico; y los de los minerales ó las cenizas, á 100 partes de alimento desecado al aire.

SEMILLAS	Agua	Elementos protécicos.....	Grasas.....	Extractos no nitrogenados	Leñosos.....	Minerales
						en 100 partes de cenizas.
Cebada.....	14'13	15	2'3	64'1	7'1	2'60
Avena	13'7	12	8	56'6	9'1	6'44
Maíz	12'7	10'6	6'8	61	7'6	1'51
Centeno.....	14'3	11	2	67	3'7	2'9
Habas.....	14'1	27	0'8	43	9'5	3'22
Habichuelas.....	14'1	25'1	1'6	44'6	11	3
Guisantes.....	13'2	22'4	3	52'6	6'4	2'73
Lentejas	13'4	24	2'6	49'4	6'9	1'8
Lino	11'8	21'7	3'7	19'5	6	3'69

PAJAS	Agua	Elementos protécicos.....	Grasas.....	Extractos no nitrogenados	Leñosos.....	Minerales
						en 100 partes de cenizas.
Cebada.....	14'3	3	1'4	31'3	45	4'80
Trigo	14'3	2	1'5	35	49	5'37
Avena.....	14'3	2'5	2	35'6	41'2	4'70
Centeno.....	14'3	2	1'4	35	41	4'44
Haba.....	15	10	1	28	38	4'70
Habichuela	18	9'9	1	29	35'6	5'35
Guisante.....	14'3	7'3	2	32	39'2	5'13
Algarroba	14'3	7	2	26'7	44	5'25
Heno de prado natural..	14'3	8'5	3	38'3	29'3	6'02

FORRAJES	Agua.....	Elementos proteinicos.....	Grasas.....	Extractos no nitrogenados.....	Leyesos,.....	Minerales en 100 partes de cenizas.
Alfalfa.....	79	3'8	0'6	8'4	7'5	6
Esparceta.....	78	3'5	0'7	8'5	7'6	5'50
Cebada.....	81	2	0'4	7'2	7'5	10
Maíz	82	1'5	0'6	10'3	4'7	6
Zanahoria.....	85	1'3	0'3	9'6	1'4	5'58
Romolacha.....	88	1'1	0'1	10	1	6'44
Mielga	75'3	4'5	0'7	8'4	9'3	7'46
Hierba de pradera.....	71	3'1	0'8	12'1	10	6'02
Escarola	85	1	0'5	2'6	1'4	1'02
Cardo.....	86'7	2'9	0'9	6'7	1	1'96
Achieoria.....	85	1'2	0'1	5	1	8'02

Estudiando, aunque sea muy superficialmente, los reducidos cuadros que anteceden, debe convencerse el ánimo peor predisposto de lo necesario que es encerrar el suministro del ganado en sus justos moldes científicos; solo así se evitará ese crecido número de bajas, superior al de todas las naciones. En vez de someterlo al ruinoso empirismo, debe servir de guía la ciencia, la que analizando los elementos que sostienen el organismo y rinden producto, los aplica, según su relación nutritiva y coeficiente de digestibilidad, al objeto que se propone conseguir. Solamente la Zootecnia, ejercida por inteligencias cultivadas, puede conseguir, con la mezcla de diferentes substancias, el aumento de la precocidad del potro, conservar las aptitudes del motor adulto, favorecer la trasmisión de las buenas propiedades del semental, y en todas épocas y zonas presentar el caballo en disposición de rendir la mayor suma posible de trabajo útil.

JOSÉ URBINA Y AYALA,
Veterinario militar.

BIBLIOGRAFÍA

HISTORIA DEL CUERPO DE LOS VETERINARIOS MILITARES EN FRANCIA
(*Histoire du Corps des Vétérinaires Militaires en France*), POR MR. C. CHOMEL, Veterinario Militar.

Esta obra, por lo que su título indica, sólo tiene interés para los colegas del Ejército español.

Para justificar nuestro compañero Mr. Chomel la publicación de tan interesante obra, inicia su trabajo con el brillante Prefacio que á continuación verán nuestros lectores:

«Prefacio.—Este libro ha sido, durante dos años, la ocupación, el encanto y el tormento de mi vida.»

«El nos presenta la organización antigua y moderna de nuestra profesión militar; las luchas, a veces desgraciadas, pero siempre llenas de coraje y de tesón, sostenidas en su honor, y con ellas, un inmenso número de hechos y de escritos poco conocidos por la mayoría, pero que al fin triunfaron de los obstáculos opuestos por los hombres y las preocupaciones.»

«Se publicó para servir á la causa Veterinaria.»

Bien, Mr. Chomel, bien; así se escribe. Y nosotros, á nuestra vez, nos complacemos muy mucho en publicar tan hermoso como valiente Prefacio, no tan sólo como testimonio de verdadero cariño á la profesión Médico-Veterinaria militar, si que también para ver si entre los ilustrados comproyadores de nuestro ejército se decide alguno, como Mr. Chomel, á publicar un libro análogo, aunque no fuera sino para servir á la causa Veterinaria Militar Española, marcándonos las diferentes y dolorosas vicisitudes por que ha pasado y en la actualidad pasa el distinguido Cuerpo de Veterinaria Militar de nuestro país.

En la siguiente página al Prefacio mencionado, cita Mr. Chomel las palabras del eminente Bouley que á continuación transcribimos:

«Cuando una profesión se apoya sobre la sólida base de la ciencia, ella tiende siempre á elevarse, y, cualquiera que sea la humildad de su origen, arrolla en su movimiento ascensional los obstáculos que puedan oponerla los hombres y las cosas, y termina, en fin, por alcanzar una altura social de la cual no desciende jamás.»

La verdad sublime que encierran tan bellas frases, parece que no reza con nuestra desdichada profesión, en este país de *Pan y Toros*, como decía nuestro ilustre compatriota Jovellanos.

Hé ahí, en efecto, la única y sólida base en que la profesión Médico-Veterinaria debe apoyarse una y mil veces para recabar de los poderes públicos las imperiosas y urgentes reformas de que tan necesitados se encuentran los Veterinarios, así civiles cuanto militares. Ese y no otro, como dice con sobradísimo talento el gran Bouley, es el camino que debe recorrer nuestra modesta profesión para demostrar á las demás clases de la sociedad que también la Veterinaria sabe marchar al unísono en el harmónico e incesante progreso humano.

Mas dejémonos ahora de tan justas lamentaciones y prosigamos analizando la magnífica, á la par que sencilla obra de Mr. Chomel.

La Historia del Cuerpo de Veterinaria Militar francesa de que hoy damos cuenta á nuestros colegas españoles, está escrita en elegante estilo y expuesta su doctrina de una manera magistral.

El autor, comprendiendo sin duda alguna que no es posible publicar un libro de este género sin seguir en el transcurso del mismo un excelente y superior método expositivo, divide su trabajo en determinadas épocas ó

perfodos de tiempo—costumbre seguida, como es sabido, en todas las obras de historia—en los cuales se mencionan cuantas disposiciones legislativas se han dictado en Francia referentes á la Medicina Veterinaria militar, desde muy antiguo hasta las últimas evoluciones sufridas en nuestros contemporáneos y numerosos ejércitos.

Lo primero que en dicho libro llama la atención del lector es la correcta y concienzuda *Introducción* de la obra, en la cual prueba Mr. Chomel hasta la evidencia más exigente, que no sólo en aquellos primitivos tiempos del hombre, si que también en épocas relativamente modernas, la Medicina humana y la Veterinaria no debieron ser si no una misma rama y una misma profesión, hasta que la subdivisión del trabajo por un lado, y el orgullo ó el capricho del hombre por otro, hicieron viable, por desdicha, la separación de una y otra Medicina.

En la imposibilidad material de entrar en extensos detalles, exponiendo la importancia suma de este libro, indicaremos muy sumariamente los principales capítulos del mismo, clasificado, repetimos, por el autor, por salientes perfodos de la Historia Nacional francesa.

Epoca Romana y Epoca Bárbara, en donde muy poco puede decirse de nuestra profesión, de la cual no se tenían entonces si no muy rudimentarias ideas.

Viene á continuación el llamado *Régimen Feudal*, que abraza los años 987 al 1789, en los cuales la Medicina Veterinaria no pasó casi del empirismo y la rutina. Durante la llamada *Monarquía Constitucional* (1789-1792), nuestra profesión progresó poco, á causa no tan sólo de tan brevísimo perfodo de tiempo, si que también por las revueltas políticas á que la Francia entera se encontrara en aquellas circunstancias sujeta.

Sigue después Mr. Chomel exponiéndonos lo que fué el Cuerpo de Veterinaria militar durante la *Revolución Francesa* (1792-1795), el *Diretório y el Consulado* (1795-1804), el *Primer Imperio* (1804-1814), la *Primera y Segunda Restauración* (1814-1824), el *Reinado de Carlos X* (1824-1830), la *Monarquía de Julio* (1830-1848), la *Segunda República* (1848-1852), el *Segundo Imperio* (1852-1870) y la *Tercera y actual República* (1870 á nuestros días), en cuyos tiempos, gracias á los hombres de todos los partidos y de buena voluntad que han trabajado en pró de la Medicina Veterinaria militar, y de Naciones que, como la Francesa, no sabe y no quiere escatimar nada, por costoso que sea, cuando se trata del bienestar de su ejército, la Medicina Veterinaria militar francesa ha alcanzado el grado de explendor, de respeto y consideración que en la actualidad posee, grado que, según recientísimas reformas hoy en discusión en el Congreso de Diputados de París, trátase de elevar cada vez más, lo cual honra en extremo, no solamente al distinguidísimo Cuerpo de Veterinarios militares franceses, que recibe las mercedes á que es acreedor, si que también al país,

que tiene talento suficiente para saber premiar los desvelos, los sufrimientos y los trabajos de sus hijos.

Como puede deducirse por lo expuesto, Mr. Chomel no olvida tampoco en su obra la exposición ó relato sucinto de los incesantes trabajos y los disgustos continuos experimentados por los más ilustres Veterinarios franceses, siempre que de la mejora de dicho Cuerpo militar hase tratado; dando así un público testimonio, á la vez justo y sincero, á quienes como ellos se han sacrificado en cuantas ocasiones lo creyeron necesario en pró de sus colegas. No de otra manera podía proceder tan ilustrado compañero como Mr. Chomel, en cuya excelente obra resalta de una manera evidenciosa un amor ilimitado á la Medicina Veterinaria militar y un culto rayano á la idolatría, á la justicia y á la verdad sucedidas, y una gratitud inmensa á aquellos colegas que, como el gran Bouley, tanto y tanto trabajaron en favor de nuestros colegas militares franceses.

Terminaremos enviando á nuestro colega Mr. Chomel, desde las humildes páginas de nuestra Revista, el sincero parabién que merece todo escritor ilustre y todo el que consagra su inteligencia y su palabra al servicio de su profesión; y excitando á la clase Veterinaria militar española á que no ceje ni descance hasta recabar, al menos para ella, todos los beneficios de que en hora feliz gozan nuestros vecinos y compañeros.

QUINTILIU.S.

ADVERTENCIA

Continúa siendo monstruosa la deuda que por concepto de suscripciones señalan los libros de esta Administración.

Rogamos nuevamente á los morosos que procuren ponerse lo antes posible al corriente de sus pagos, pues antes de vivir la vida de angustia continua, de penalidades y de vergüenza á que por algunos, *bastantes*, parece se nos quiere entregar, romperemos en cien pedazos nuestra pluma y abandonaremos la humilde, pero sana, representación que en la prensa damos á una clase en cuyo seno existen, por lo visto, elementos tan poco celosos de su propio decoro, como del de la profesión á que todos nos debemos.

El que no quiera continuar siendo suscriptor de esta Revista, que lo deje, pero antes que pague lo que debe.