

cuando se les limpia; á los que comen la cama, á los bueyes que labran las plantas de escarda, etc.

Para los caballos que tienen *tiro al aire* se ha inventado un bozal provisto de puntas. Cuando estos animales quieren deglutir el aire, toman apoyo sobre el pesebre con el extremo de la nariz. Si encuentran un cuerpo punzante, se concibe que se paren pronto (De Lagondie).

Pero el animal á quien todos los higienistas condenan al bozal perpetuo, es el perro. Para él se han inventado una mul-

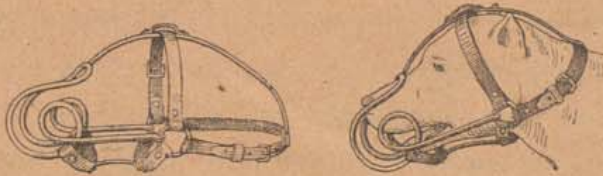


Fig. 46. Bozal Derop.

titud de aparatos tan incómodos como ineficaces. Convendría hacer una elección en el arsenal de los quincalleros ó de los

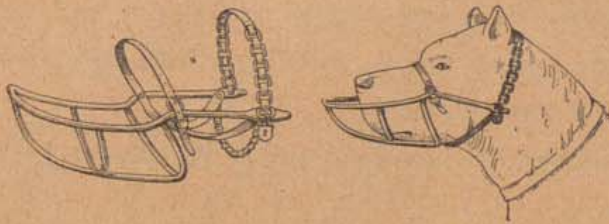


Fig. 47. Bozal Campagnan.

armeros, y asegurar á la especie canina con otra cosa que no constituya un suplicio tan doloroso.

Dos bozales, entre todos, permiten al perro respirar con libertad y beber sin que pueda morder: esos bozales son los que

representan las figuras 46 y 47. Creemos que no se quejarán los zoófilos de que se extienda y generalice su empleo.

F. TRABONES.—Son una especie de brazaletes de cuero grueso que se sujetan por medio de hebillas á las cuartillas de los animales: tienen por objeto impedir que se alejen del punto á que han sido conducidos para pastar. Estos brazaletes llevan una anilla bastante ancha para permitir que se pase por ella una cuerda ó una cadena.

Existen varios modos de utilizarlos.

Unas veces se coloca un trabón en el miembro anterior de un animal y se le une por una cuerda á una estaca, alrededor de la cual pasta el animal (pasto á la estaca): otras se ponen los dos trabones sea á un bípedo diagonal, sea á un bípedo lateral, sea á un bípedo anterior ó posterior y se unen por una cuerda ó soga un poco mayor que la separación de los miembros: y otras, por fin, se une la muserola á un trabón colocado en uno de los miembros anteriores.

En el ejército se utilizan los trabones de vivac para reunir á los caballos. Estos, colocados en línea y provistos cada uno de un trabón en uno de los miembros anteriores, se hacen solidarios por medio de una cuerda que los reúne al pasar por los anillos de todos los brazaletes.

Se emplean también los trabones para sujetar á las yeguas durante el salto.

No conviene, sin embargo, abusar de estos lazos con los animales jóvenes porque les obliga á tomar malas actitudes y á falsearles los aplomos.

G. CORREA-DESCENSORA.—Arnés particular á los rumiantes, conocido sobre todo en Bretaña y en Normandía: está formado por la asociación de una cabezada y una cincha que una correa

ó un palo de cincha une la una á la otra: la correa pasa por entre los miembros anteriores.

El papel de este aparato es el de limitar los movimientos de la cabeza y el de impedir á los bóvidos el destrozar los árboles de las plantaciones.

H. CILINDRO.—Es de madera y más ó menos voluminoso. Se suspende del cuello de los animales y está pendiente entre los miembros anteriores. Se destina casi exclusivamente á los grandes rumiantes. Sin embargo, en el Poitou lo llevan á veces los équidos y los perros.

Al chocar contra los radios huesosos de los miembros, produce un dolor que obliga á los animales á guardar una actitud y marcha moderada. Salvo raras excepciones, su empleo no es de recomendar en atención á las excoriaciones y á los exóstosis que ocasiona por lo general.

I. CABEZADA POTRERA.—La cabezada potrera es un arnés sólido en la cual la muserola tiene tres anillos, dos laterales y uno anterior.

Se atan una ó dos cuerdas á estos arneses para conducir á la mano á los caballos que no tienen todavía la boca hecha.

J. CABEZÓN DE SERRETA.—Se emplea en los caballos indómitos y vigorosos. Difiere de la cabezada en que la muserola está formada de piezas metálicas, articuladas las unas con las otras y adaptándose exactamente sobre la cara del animal.

Se atan siempre dos y á veces tres correas á la muserola. Los golpes que se les da repercuten sobre la nariz del animal; el dolor que experimenta le hace estar quieto.

Hay cabezones cuya muserola está guarnecida de puntas de hierro. Se las reserva para los caballos indóciles que se quiere domar.

Es necesario una mano experimentada para servirse de este aparato, porque si se maneja mal, las armaduras de la muse-rola hieren al animal y puede sobrevenir la caries de los sub-nasales.

TERCERA SECCIÓN

ARNESES DE TRABAJO

Cada especie animal productora de fuerza motriz, tiene un atalaje propio y hasta en una especie dada, el atalaje varía con el servicio efectuado. De aquí se sigue que la cuestión del atalaje es de las más complejas; pero dejaremos á un lado los atalajes que se emplean en animales como el elefante, el perro, la cabra, etc., para ocuparnos exclusivamente: 1.º de los *arneses de los équidos*; 2.º de los *arneses de los bóvidos*.

I.—ARNESES DE LOS ÉQUIDOS

Pueden presentarse tres casos. El équido hace un servicio: 1.º de silla; 2.º de carga; 3.º de tiro.

En estas tres circunstancias el atalaje sufre modificaciones. Un solo aparato varía poco, es aquel que lleva al animal á ejecutar la voluntad del hombre que lo conduce. Se le ha dado el nombre significativo de *aparato de gobierno* ó *brida*. Vamos á describirlo enseguida; después nos ocuparemos de los arneses, particulares á los animales de silla, de carga y de tiro.

APARATO DE GOBIERNO Ó BRIDA.—La brida se emplea sola ó asociada á la martingala. Representa un conjunto de correas, de cadenas, de anillas, piezas de hierro que abrazan toda la cabeza del animal y se compone de cuatro partes: la *cabezada de brida*, el *bocado*, el *filete*, y las *riendas*.

A. *Cabezada de brida*.—Corresponde á la cabezada cuya descripción hemos hecho ya con dos piezas más; los *portamozos* especie de correas adaptadas á la parte inferior de los montantes de la brida (fig. 51.)

B. *Bocado*.—Es el órgano principal de la brida (fig. 48.) Comprende cuatro partes: la *embocadura*, las *dos ramas* y la *cadena barbada*.

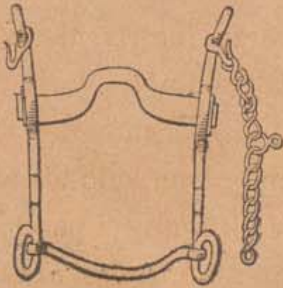


Fig. 48. Bocado, modelo (1845).

a. La embocadura se coloca en la boca del caballo. Está formada de una espiga metálica cuya parte media está encorvada en arcada para no dificultar los movimientos de la lengua, y de las extremidades rectas. La parte cóncava se llama *libertad de la lengua*: la parte recta lleva el nombre de *camas* del bocado: los puntos de union de las cañas con la parte curva, son designados con el nombre de *talones*.

Hay bocados cuya embocadura es recta y no exige estas divisiones.

b. Las *ramas* son dos espigas montantes situadas á derecha é izquierda de la boca. Su parte media, un poco más ancha que las extremidades, se llama *arco de freno*. Esta superficie presenta una abertura en la que se introduce la extremidad correspondiente ó la embocadura del bocado. Una *cabeza*, es decir, un adorno en cobre ó en plata, cubre ó no el cabo.

La extremidad superior de cada rama ofrece un anillo, llamado *ojo de la rama*, donde se mete el portamozo: hay igualmente debajo del ojo de la rama, un *ojo de perdiz*, que es un pequeño agujero en el que se sujeta la cadenilla.

La extremidad inferior está provista de una anilla llamada *anilla de portarriendas*, por razón de su papel.

Las dos extremidades libres de las ramas están á veces reunidas por una espiga rígida (fig. 48) que regula la separación; pero esta disposición no es constante.

Las ramas son *rectas*, ó con vueltas: cuando el ojo de la rama, el arco de freno y el anillo de portarriendas se encuentran en la misma línea; *artísticas* cuando la orilla del portarriendas se encuentra delante de la línea que une el ojo de la rama al banquete; *flojas* cuando el anillo de portarriendas está detrás de esta misma línea.

c. La *cadena barbada* es una cadenita más ancha por el medio que en sus extremidades que sirve para unir las dos ramas. Sujeta en el ojo de perdiz de la derecha por una pieza contorneada en S, lleva en su extremidad izquierda dos mallas más pequeñas que las otras que sirven para fijarla al gancho de la rama izquierda.

Debe colocarse de modo que descansa de plano sobre la barba.

La *barbada* es completada á veces por una falsa barbada de cuero: ésta, entonces, reúne dos anillos colocados debajo de la cama y penetra en otro anillo que soporta la malla media de la verdadera barbada. La falsa barbada inmoviliza á la verdadera y la impide apretar la piel.

Bocado árabe.—El bocado árabe es más simple que el descrito más arriba, como puede apreciarse por la figura 49. Las

ramas son cortas y no tienen cadenilla, pero ésta se halla reemplazada por una anilla sujeta sobre una paleta que lleva la embocadura. Esta anilla abraza toda la mandíbula inferior y se apoya á la vez sobre la barba y las barras. Además, en lugar de ser redondas, las diversas partes del bocado, especialmente la embocadura, son aplastadas y angulosas. Su presión sobre la mucosa bucal, es muy dolorosa.



Fig. 49. Bocado árabe.

Pelham.—Dentro del estudio del bocado, conviene mencionar el *pelham*, aunque este sea más especialmente un atalaje propio de los animales que hacen servicio de carga ó de silla.

Se distingue el *pelham común* y el *pelham hanoveriano*. Uno y otro son bocados de embocadura partida, es decir, formado de dos cañas articuladas, en el cual las camas están reemplazadas por anillos; el *pelham hanoveriano* tiene las ramas más largas que el común. Las ramas del *pelham* llevan dos pares de riendas, lo que contribuye más á diferenciarlo del bocado ordinario, á las ramas del cual no se adapta más que un solo par de riendas.

C. *Filete.*—Esta pieza puede no acompañar á la brida, pero está reconocido que la completa ventajosamente. Se compone de un bocado partido cuyas cañas llevan en su parte libre anillas giratorias, bastante voluminosas para no penetrar en la boca. Se suspende este freno de filete á la brida, sea por medio de una correa que forme testera y con montantes independientes, sea por medio de clavitos ó cadenetas en T (fig. 50), cuya extremidad libre penetra en los pasadores fijados en la cabezada de brida.

El filete se coloca por encima y por detrás del freno de brida.

D. *Riendas*.—Son correas de cuero que sirven de lazo de unión entre el animal y el que lo conduce. Se adaptan á las anillas

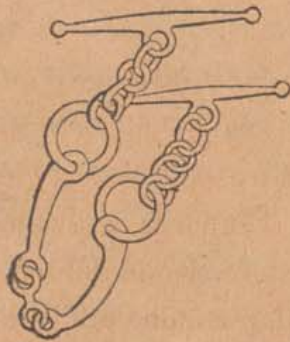


Fig. 50. Bocado de filete, modelo (187+).

de porta-riendas por sus extremidades libres, caminando después á lo largo del animal por una serie de pasadores y de anillas, cuyo papel y situación cambian con los diversos servicios. Finalmente, se reúnen en la mano del cochero ó del jinete que se sirve de ellas, para guiar su atalaje ó su cabalgadura á su gusto.

El bocado de filete tiene sus riendas como el freno de brida, de las cuales

se diferencian sólo en que son más estrechas y más cortas.

BRIDA THOUVENIN.—El capitán Thouvenin ha ideado, en 1887, una brida sin cadenilla barbada (fig. 51), que tiene la gran ventaja de poder transformarse en cabezada, en bridón y en brida sin que sea necesario quitarle la testera.

La cabezada exige una muserola y un barboquejo unidos la una al otro por *anillos cuadrados porta-mozos*.

El *filete* está sujeto en un anillo colocado encima del barboquejo, de suerte que las anillas no pueden entrar en la boca del caballo por la acción de la una ó de la otra rienda.

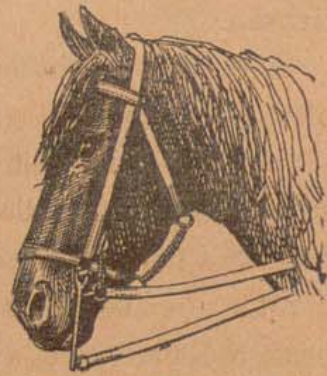


Fig. 51. Brida Thouvenin.

El *bocado* es soportado fácilmente por el caballo. Se fija á la cabezada introduciendo en el orificio superior de cada rama,

una oliva que forma cuerpo con la anilla cuadrada portamozo.

Esta brida goza de gran predicamento entre los ginetes, porque parece que une á una acción potente y segura, cualidades de ligereza y de suavidad incontestables.

MARTINGALA.—La martingala es una banda de cuero que une la cincha á la muserola. Sujeta por un asa en la parte inferior de la cincha, pasa por entre los miembros anteriores, y se divide en dos ramas, una derecha y otra izquierda provistas cada una de una argolla, por donde se pasa la rienda del filete correspondiente, después, cada rama, se adapta á una anilla del barbopuejo.

El aparato es completado por una corbata de cuero, llamada *collar*, que abraza la base del cuello pasando por delante de la cruz, por las espaldas y el pecho. Cosida en este punto con la correa media, forma un cuerpo con ella.

La martingala es en cierto modo un arnés de contención, utilizado para los caballos que despapan y para los que inciensan.

A veces es incompleta y desempeña simplemente el papel de pieza decorativa: en este caso se la califica de *falsa martingala*.

BRIDÓN.—Brida sin muserola y de bocado partido, el bridón se emplea sólo para llevar los caballos al abrevadero ó á paseo. Se utiliza también para hacer la boca á los potros.

MODO DE ACCIÓN DE LA BRIDA Y DE SUS ACCESORIOS.—En toda brida el bocado es el que desempeña el principal papel. Constituye una palanca cuya potencia está siempre representada por la tracción que el conductor ejerce sobre las riendas, siendo aplicada esta potencia sobre un segmento de la curva de la anilla de porta-riendas. El punto fijo y el punto de aplicación

de la resistencia, varían y hacen del bocado; á la vez, una palanca de primer género y de segundo género.

Primer caso.—*La cadenilla obra sobre la barba.*—El punto fijo se encuentra entonces sobre las barras, mientras que la resistencia está en el ojo de la rama: palanca interfija.

Segundo caso.—*El bocado obra sobre las barras.*—La resistencia es la contracción de los músculos de la mandíbula localizada en el punto de apoyo del bocado; el punto fijo está en el ojo de la rama que inmovilizan la cadenilla y el porta-bocado: palanca inter-resistente.

Para aumentar la intensidad de la potencia, no hay más que aumentar su brazo de palanca alargando las ramas en su brazo inferior y fijando en él las riendas todo lo normalmente posible. Es este un detalle sobre el cual no tenemos para qué detenernos. Lo que conviene saber es que la presión de las cañas del freno sobre las barras, así como la ejercida por la cadenilla barbada, sobre la barba, producen al animal una sensación que la doma ha aumentado y á la cual obedece. Esta presión no debe nunca ser dolorosa: su papel es advertir al caballo que debe ir á derecha ó á izquierda, retroceder, dar vuelta, etcétera, según sea solicitado por la tracción de las riendas en tal ó cual sentido.

Los bocados de embocadura partida ó de embocadura rígida, sin parte cóncava, son más modestos en su acción que los otros.

La martingala impide á los animales levantar la cabeza más allá de cierto límite, porque cuando este límite (impuesto por la longitud de la correa) se traspasa, el bocado de filete, cuyas riendas son pasadas por las anillas del aparato, comprime las barras como si estuviese sometido á una tracción automática.

A.—SERVICIO DE SILLA

El atalaje del caballo de silla, comprende: 1.º una *brida*; 2.º una *mantilla ó sudadero*; 3.º una *silla*.

1. BRIDA.—Además de satisfacer las condiciones de estructura de que se ha hablado en el capítulo anterior, la brida debe, en este caso, tener mucha sencillez, ligereza y solidez, y estar adaptada al *temperamento* de la boca del motor.

2.º MANTILLA Ó SUDADERO.—La mantilla ó sudadero fué en otros tiempos el único asiento de los famosos ginetes nómadas y de los escitas. Hoy su papel es secundario aunque importante; sirve de intermediario entre el dorso del caballo y la silla cuyos contactos amortigua. Su naturaleza, su forma, sus adornos, varían según el capricho del jinete y á veces también, según el género de ejercicio al cual se hallan sometidos los animales (caballos de circo, del ejército, etc.) El sudadero, sin embargo, es una pieza cuyo espesor conviene regular. En la generalidad de los casos, es una simple cubierta de lana plegada en varios dobles.

3.º SILLA.—La silla está compuesta de 1.º *cuerpo de silla*: 2.º sus *pertenencias*.

1.º *Cuerpo de silla*.—Está formado por los *fustes* y el *asiento*.

a. Los *fustes* son la armadura de la silla. Tiene por elementos piezas de madera de haya pegadas las unas á las otras y unidas ó sujetas por herrajes variados. En este conjunto se distinguen: el *borren*; la *perilla*; las *bandas ó láminas* del fustes, el fuste delantero de la armadura, *del cuello*, de la *cruz*, del fuste trasero, y la *palmeta*.

El *borren* se levanta en forma de arco por encima de la cruz, con un hueco que se llama *canal de la cruz*, está más elevado que la *perilla* que marca el límite del sitio del ginete y sirve de base á la *caballería de la silla*. Los ángulos redondos de las extremidades inferiores de la *perilla* se llaman *rollos*.

La *borrena posterior* es una pieza encorvada, que ciñe el riñón, pero sin contactar con esta región.

Las *bridas* ó *láminas del arzón* se extienden desde la *perilla* al *borren posterior* que sujeta, oponiéndose, por consecuencia de su incurvación, á que compriman las vértebras subyacentes.

Se llama *banda* ó *fuste de cuello*, al herraje que se encuentra encima de la *cogotilla* en la *banda fuste de cruz* al que está debajo; una y otra están contra-remachadas en conjunto y consolidan el *arazón*. Sucede lo mismo con el *fuste trasero* colocado debajo del *borren posterior*.

La *palmeta* pieza complementaria destinada á limitar el asiento posteriormente, se eleva por encima del *borren posterior*.

Estos diversos elementos del fuste, se hallan solidarizados por substancias aglutinantes y cubiertos de una tela impregnada de cola fuerte.

b. *Asiento*.—El asiento es la asociación del *falso asiento* ó *falsa silla*, el *petote* ó *acolchado* y la *cubierta del asiento*.

Dos *cinchas muy tirantes* que unen la *borrena anterior* á la *borrena posterior* y otras dos *cinchas* que van de una *lamina del arzón* á la otra, cubierto todo de una tela clavada al *arazón*, constituyen la *falsa silla*.

El *rehenchido* que se aplica sobre este *falso asiento* se llama el *acolchado de lana* cuyo revestimiento superficial de cuero avellana, es la *cubierta*.

En su conjunto el asiento está encorvado en su parte media y más elevado por delante que por detrás. Está completado por las *cinchas*, *falsas cinchas* y los *contrafuertes* de la silla.

Las *cinchas* y *falsas cinchas* son dos bandas de cuero descendentes, dos á dos á derecha y á izquierda de la silla, las primeras son exteriores y cubren á las segundas, entre ellas y fijadas al arzón, se encuentran tres *contracinchas* así como *ganchos* llamados *portaestriberas*. *Faldones* y *faldoncillos* se interponen entre las piernas del jinete y el tronco del animal.

En cuanto á los *baste á la bosée*, representan un acolchado inferior que separan los fustes del dorso del caballo y se extienden por la cara interna de los *faldones*.

Todas las sillas que no tienen *cojinetes* son llamadas de *bandas secas*.

2:º *Pertenencias*.—Las *pertenencias* comprenden una serie de piezas que permiten inmovilizar la silla sobre el animal y aumentar su comodidad. Muy numerosas y variables, según la naturaleza del servicio que hayan de prestar, *superfluas* á veces, mencionaremos sólo las que son *esenciales*.

Hay primero dos *cinchas* provistas en cada una de sus extremidades de una *hebilla*, es decir, una correa que lleva una *hebilla* en su extremidad libre. Se cruza por debajo del pecho del caballo de modo que la anterior de la derecha se fije á la *contracincha* posterior de la izquierda y viceversa para la posterior. De este modo se sujeta mejor la silla que con una sola *cincha*.

La *sobrecincha* es otra *cincha* que se pasa á veces por medio de la silla para asegurar su estabilidad.

El *petral* está compuesto de dos correas que van de la parte anterior del arzón sobre el pecho del caballo, y de aquí á la pa-

sadera de una *falsa martingala*, donde se detienen. Impide á la silla el irse hacia atrás.

La *grupera* une la barrena posterior á la base de la cola por medio de un rehenchido llamado *baticola*.

Este último pasa por debajo de la] cola y se sujeta por una hebilla á un lado. De este modo la silla no puede ir hacia adelante.

Las *estriberas* suspendidas de las *porta-estriberas* de la derecha y de la izquierda, soportan los *estribos*. La conformación de éstos varía al infinito: pero comprenden siempre tres partes; la *parrilla*, las *camas* y el *ojo*.

En las sillas del ejército hay una multitud de otros accesorios, cuyos papeles están ya dichos con expresar sus nombres:

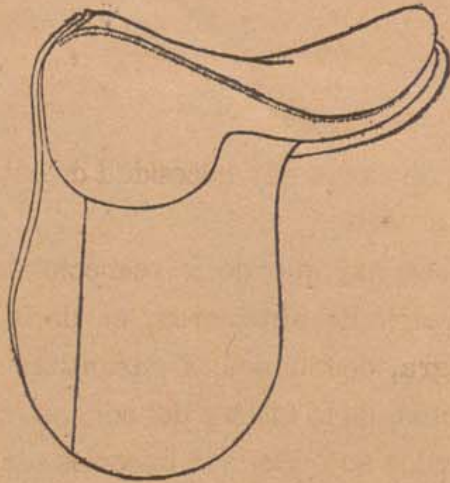


Fig. 52. Silla inglesa.

pistoleras, *bolsas de herraduras*, *correas de carga*, *manta*, *porta-fusil*, etc.

Algunos tipos de silla.—La *silla de señora* no exige más que

un solo estribo en forma de pantufla, colocado en el lado por que se monta (izquierdo): presenta además una doble horquilla sobre la perilla.

Hay una multitud de modelos de sillas que difieren por la configuración de la perilla, la de la borrena posterior y el corte de los faldones.

La figura 52 da una idea de la silla inglesa, la más en uso en la equitación civil.

Las sillas *semi-real*, de bastes elevados; *real*, de bastes altos y borrena posterior saliente; de *picadero*, de bastes y borrena posterior muy desarrollados, no se emplean apenas. Ocurre lo mismo con la silla francesa de borrena posterior plana.

B.—SERVICIO DE CARGA

A los animales de carga hay necesidad de colocarles dos arneses: el *bridón* y el *baste*.

1.º *Bridón*.—Nada hay que decir respecto del *bridón*, sino que conviene proveerlo de anteojeas, es decir, de placas de cuero ó de tela negra, destinadas á garantizar á los ojos del polvo, de los insectos, de la fusta y del sol, así como á limitar el campo visual de los animales y á hacerlos más dóciles.

2.º *Baste*.—Como la silla, el *baste* presenta para su estudio un cuerpo y accesorios.

1.º *Cuerpo*.—El cuerpo está formado de un *fuste* y de *rollos*.

El *arazón* ó *fuste* está constituido por dos piezas de madera arqueadas inferiormente (*curvas* ó *arcadas*), contorneando el

dorso y el riñón del caballo. Dos bandas las reúnen y el herraje las consolida.

El cuerpo del baste está á veces cubierto de una especie de asiento: en todos los casos lleva inferiormente *cojinetes* ó *rollos* que lo aíslan del animal.

2.º *Accesorios*.—Los accesorios son:

- a Una *cincha* que se sujeta á la izquierda:
- b Un *petral* que pasa por delante de las espaldas y se ata á los dos lados del borde anterior del fuste.
- c Una *grupera* de baticola gruesa.
- d Una *retranca* que contornea el borde inferior de las nalgas, y se ata á los dos lados de la borrena posterior: una especie de platalonga que cruza la grupa y va cosida á la grupera mantiene la retranca á una altura conveniente;
- e Una serie de *correas*, de *hebillas* y de *anillas* que sirven para fijar las cargas;
- f A veces también una ó dos como *camillas* que sirven para transportar heridos ó viajeros.

C.—SERVICIO DE TIRO

Tenemos en este caso que considerar tres cosas:

El atalaje se hace con:

- a El collar.
- b La pechera.
- c El yugo.

Vamos á estudiar ahora las modificaciones que sufren en

cada uno de ellos: 1.º el aparato de gobierno; 2.º el aparato de tiro; 3.º el aparato de soporte; 4.º el aparato de recular.

a ATALAJE CON COLLAR.—1.º Aparato de gobierno.—La brida de atalaje lleva dos anteojeas y no tiene, generalmente, filete: á veces está también provista de una *casabelera* de forma y dimensiones variadas.

Las riendas fijadas cerca de las camas, son cortas y se fijan—después de sujetas á los anillos del engallador,—á un gancho del sillín: sostienen la cabeza del caballo, al cual dan cierta elegancia en la marcha, á condición, por supuesto, de que el *rendaje* no sea exagerado.

Las guías son correas que unen el bocado á la mano del conductor. Fijadas en el mismo punto que las riendas ó algo debajo de ellas, caminan por encima del collarón y del sillín por pasadores que les impiden caerse.

Generalmente los caballos de *volea* (los que preceden al de varas) no tienen más que una sola guía, colocada á la izquierda. Todas se unen á una correa que va del anillo del bocado del caballo de cabeza á las guías del de varas. Tirando de la correa el carretero dirige el atalaje á la izquierda; dejándola suelta y ayudándose de la fusta y de la voz lo hace ir á la derecha.

Cuando el de varas no tiene guías, son reemplazadas éstas por una pequeña correa que se pasa por el anillo izquierdo del bocado: es la *directora*.

En el atalaje de dos caballos de frente, se emplean las *italianas*. He aquí su disposición: las dos guías están en la mano del cochero, pero en lugar de prolongarse hasta el bocado de los caballos, se enhebillan cada una en un sistema de correas en forma de Y. Las dos ramas de la Y, que son continuación de

la guía derecha, van á la anilla derecha del bocado de cada caballo; las de la Y izquierda van á la anilla izquierda. Así, cuando el conductor tira de la guía derecha, impresiona del mismo lado la boca de los animales, que se dirigen entonces á la derecha: cuando acciona sobre la guía izquierda, el atalaje se dirige hacia la izquierda.

No hay guías en el atalaje á la Daumont. El postillón que monta el caballo de la izquierda (*guiador*), tiene en su mano las riendas de los dos caballos.

2.º *Aparato de tiro*.—Comprende el *collerón* y los *tirantes*.

A. *Collerón*.—En el collerón hay que distinguir el *cuerpo* y el *horcate*.

a El cuerpo es un coginete ovalar que está en inmediata relación con el cuello del animal. Su cara anterior se llama rollo; la posterior forma las taldillas y está en contacto con la piel, al nivel de las espaldas sobre todo, donde el cuerpo adquiere mayor grueso.

Sobre todo su contorno, el cuerpo, está bordado de un rodete saliente ó rollo. En su parte superior, llamada *cabeza*, está cubierta de una pieza de cuero llamada *visera* que se prolonga hacia atrás. Generalmente el todo se halla protegido por una *gualdrapa* de piel de carnero.

b Los *horcates* consolidan el cuerpo y lo garantizan de los contactos de las lanzas del vehículo. Son de hierro (*collerón burgués*) ó de madera (*collerón común*), y se hallan íntimamente sujetos en la ranura comprendida entre el rollo y la entremaneta. Cuando son de madera, se alargan generalmente en la parte superior y forman las orejas del collerón. Cada oreja lleva una anilla por la cual pasa la rienda correspondiente. Al nivel del punto de apoyo del collerón, sobre las espaldas, y muy pega-

dos á los horcates, se encuentran los herrajes y una anilla para los tiros: este conjunto constituye el tiro.

Diversas clases de collerones.—Se distinguen dos especies de collerones: el collerón *abierto ó partido* y el collerón *redondo ó cerrado*.

En el primero, los horcates están articulados debajo de la caperuza y se unen en la parte de abajo por un ajuste sólido. Para *guarnecer* al animal, no hay más que abrirlo y ponerlo al caballo sobre el cuello.

El segundo es de una sola pieza. Para colocarlo á los animales es necesario meterlo por la cabeza, pero como el collerón es más ancho por abajo que por arriba, hay necesidad de invertirlo cuando se va á pasar por la cabeza, volviéndolo á su posición natural cuando ha llegado al punto que debe ocupar.

En América se ha construido recientemente un collerón metálico que goza de mucha fama. Es de chapa de acero y está formado de «dos gualderas semejantes en forma de V, reunidos en la parte superior por una arcada y en la parte inferior por una herradura que lleva el cierre: las dos gualderas llevan ganchos de tracción y guías» (Lavalard).

Este collerón es ligero, elástico, bien calibrado, de superficie suave en los puntos de contacto, de una conservación, por decirlo así, indefinida: no hiera á los animales, no sirve de refugio á los parásitos y no exige reparaciones costosas.

Cuando un collerón es muy grande, se debe colocar sobre un *falso colleron*, especie de cojín anular, destinado á atenuar los choques y á impedir las oscilaciones del aparato durante el tiro.

Tirantes.—Los tirantes son correas, cadenas ó cuerdas de transmisión que unen el motor á la carga. Se les da el nombre

de tirantes á los tiros del de varas: los de los otros caballos, en los atalajes en volea, no tienen nombres especiales.

Los tirantes parten del collarón y van á fijarse, sea en las extremidades de la volea, sea á una clavija de hierro pegada á la vara. Cuando son cadenas, se las cubre generalmente con una *funda* de cuero, á fin de evitar las escoriaciones y las depilaciones que producirían sobre los lados del pecho.

Cuando el de varas es precedido de un caballo, los tirantes de éste unen su collarón á armaduras de hierro fijadas en las extremidades de las varas.

Si hay un tercer caballo delante, sus tirantes unen su collarón al del animal que le sigue, y lo mismo sucede con un cuarto, etc.

Para prevenir las *embarraduras* de los caballos de volea en los tiros, se emplea en los atalajes rurales bastones que separan los tirantes y los extienden.

3.º *Aparato de sostén*.—Tres arneses distintos lo constituyen: el *sillín*, la *sufra* y la *cincha barriguera*.

Sillín.—El sillín es una silla de borrena gruesa y corta. Está guarnecido superiormente de cuero y presenta un *asiento* que tiene una garganta en su parte media que da paso á la *sufra*. Está también provista de faldones cortos que separan la *sufra* de las paredes pectorales y reposan sobre unos acolchados cuya disposición es tal, que hace que el dorso se halle libre de todo roce. Se sujeta al animal por medio de un ancho cinturón de cuero que pasa por debajo del vientre y se enhevilla á la izquierda. Una correa que lo une al collarón y un gruperin análogo al ya descrito, le impide ir hacia adelante ó hacia atrás. A derecha é izquierda lleva una anilla ó *llave* en la cual se introduce la guía correspondiente.

Sufra.—La sufra es una correa ancha que descansa sobre el sillín y recibe en sus extremidades, replegadas en asa, las varas ó lanzas del vehículo. Por él está la carga parcialmente soportada por el dorso del motor.

Cincha barriguera.—La barriguera reúne inferiormente las varas y ciñe el abdomen, sobre el cual se apoya en los movimientos de báscula del vehículo. Para evitar las cortaduras que esta presión pudiera ocasionar, los bordes de la barriguera deben ser redondos ó hallarse cubiertos con piel.

Variaciones del aparato de soporte.—En el animal de varas el aparato es tal como se ha descrito. No sucede lo mismo en los caballos de volea (*tandem*) que no tienen que soportar las varas, sino los tirantes solamente. El sillín es reemplazado por una ó dos platalongas que unen uno á otro los tirantes y hacen las veces de sufra.

Para los atalajes ligeros, á dos de frente, no se utiliza ni el sillín ni la sufra, los cuales se reemplazan por la sobreaguja. Este arnés es un sillín pequeño, que tiene á cada lado suspendidas dos asas de cuero para sostener los tirantes.

Los caballos retienen el vehículo gracias á una cadenita que une en cada lado la extremidad inferior de su collarón á la punta herrada de la lanza.

4.º *Aparato de recular.*—Está representado por la retranca.

Esta pieza comprende dos correas muy anchas (brazos de retranca) una de las cuales se coloca sobre los riñones del caballo (*brazo de arriba*) y la otra rodea horizontalmente las nalgas (*brazo de abajo*). Los dos brazos de la retranca se reúnen al nivel de los ijares á dos gruesas anillas que una placa de cuero separa de la piel.

El brazo de abajo está retenido por cuatro correas, dos á cada lado, que descienden del brazo de arriba, cruzándose antes de unirse al de abajo.

La retranca es mantenida en su sitio por el gruperín, con la cual se hace solidaria después por dos cintas de cuero que unen el brazo de abajo al sillín.

Las anillas de unión de las dos ramas de la retranca están provistas de una cadena de recular que se fija á un gancho *ad hoc* situado sobre la lanza.

Una manta estrecha, cubierta superiormente de cuero, garantiza el riñón contra los roces del brazo de arriba.

Variaciones del aparato de recular.—La retranca no tiene que ser empleada en los caballos de volea: por lo general falta también en el atalaje de dos. En este caso el retroceso de los vehículos se hace con mucha dificultad, porque los caballos, al tirar de las cadenitas del timón, se ven obligados á doblar el cuello para sujetar el collarón que tiene tendencia á ir hacia adelante. Para evitar los accidentes, hay necesidad de reforzar el gruperin con una platalonga longitudinal unida á la cubierta del collarón. Desde este momento el grupe.in viene á ser un *aparato de recular*.

En los caballos de tiro ligero, la retranca queda reducida á veces á una simple *platalonga* colocada sobre los riñones y arrollada á los dos lados sobre la lanza correspondiente.

b. *Atalaje con pechera.*—La pechera es un arnés de tiro particular, cuyo empleo produce ligeras modificaciones en la disposición de los aparatos de sostén y de recular.

Está formada de un cinturón de cuero, llamado petral, que rodea los pectorales y pasa algo por encima de la punta de la espalda. Un *sobrecuello*, correa que abraza la base del cuello,

la mantiene á una altura conveniente. En cada una de sus extremidades lleva el petral gruesas anillas donde se atan los tirantes.

Con la pechera, el aparato de sostén es, en la mayoría de los casos, un sillín donde van á fijarse dos tirantes de cuero que la unen por encima del cuello con objeto de limitar los movimientos de todo el arnés.

La retranca no es modificada cuando el animal está atalajado entre las varas; de otro modo se une á la pechera por medio de *correas de regular* y lleva en cada uno de sus anillos del ijlar un pasador de cuero donde penetran los tirantes.

c Atalaje con el yugo de cuello.—Este modo de atalaje sólo es usado para los solípedos en algunas regiones del Mediodía; se emplea para trabajos en que se necesitan animales emparejados. No dispensa del collarón, pero no exige el aparato de regular.

El collarón está dispuesto para recibirlo. «Los horcates presentan delante una superficie apropiada, donde se aplica el yugo. Este es doble y está formado de dos barras de madera transversales que, cuando los animales lo tienen colocado, se apoyan, una contra la pared superior y la otra contra la pared inferior del collarón. Estas dos barras están unidas en su medio por una pieza de madera perpendicular y más ancha, con una abertura destinada á recibir la lanza, y un poco más lejos; por otras dos piezas de madera algo contorneadas que se apoyan contra el borde anterior é interno de cada collarón. Dos planchas de hierro móviles cierran, la una á la derecha y la otra á la izquierda, las dos aberturas por las cuales han pasado las cabezas de los animales.» (Neumann).

La ventaja de este modo de atalaje es el de permitir re-

unir fácilmente, sin gastos de arneses, al caballo y al buey.

Con los yugos asimétricos se puede alejar á un animal de la vara ,mientras que el otro se halla aproximado, y laborar de este modo las viñas ú otras plantas. La desigualdad de los brazos de la palanca permite unir animales de fuerza desigual.

En todo caso el retroceso es penoso para los animales uncidos porque no pueden apoyarse sobre una retranca.

Paralelo entre el collarón, la pechera y el yugo de cuello.— Con el collarón, el caballo utiliza su potencia motriz máxima, por dos razones: 1.ª porque este aparato se apoya sobre el tercio inferior de la espalda, donde se halla transmitida la resultante de los esfuerzos de propulsión inherentes á los miembros posteriores; 2.ª porque permite al animal traccionar y valerse de su masa en las circunstancias en que es necesario desplegar una gran energía.

En efecto, cuando un équido cualquiera, bien dirigido, quiere arrastrar un vehículo muy cargado ¿qué hace? Comienza por lanzarse enérgicamente sobre su collarón, después abandona en cierto modo todo su tercio anterior á la acción de la pesantez y luego, apoyándose fuertemente en el suelo con los miembros posteriores, efectúa esta fuerza enérgica transmitida á las espaldas. Y si se trata de subir una cuesta ó de arrastrar una gran carga repite á cada paso los mismos movimientos excepto el del collarón.

La coadaptación de la pechera con el cuerpo es muy limitada. Con este arnés el motor no puede tener la misma seguridad que con el collarón: titubea en lanzarse sobre la correa del petral y no utiliza en suma más que la propulsión de los miembros posteriores, y como no se apoya más que sobre una superficie relativamente estrecha, la emplea de un modo incompleto.

Sin embargo, la pechera es ligera, poco fatigante, poco costosa y cómoda de aplicar. Se concibe, pues, que se deba aplicar allá donde está indicado sacrificar la fuerza al tiempo y á la velocidad (atalajes de tren de equipo y piezas de artillería).

En cuanto al yugo de cuello, creo que carga inútilmente al caballo, le incomoda y paraliza una parte de sus medios; por estas razones no me parece recomendable.

II.—ARNESES DEL GANADO VACUNO.

Los atalajes de los bóvidos son el *collerón* y el *yugo*.

A. ATALAJE CON COLLERÓN.—En este modo de atalaje el arnés comprende las mismas partes que en el caballo de tiro: sólo el aparato de dirección difiere. En lugar de ser una brida es una especie de cabezón que comprime la cara del buey.

En cuanto á los aparatos de tiro, de motor y de retroceso, sus elementos están simplemente adaptados á la conformación del animal bovino; nada cambia ni en su número ni en su distribución.

B. ATALAJE DE YUGO.—Se presentan dos casos: ó bien los animales están emparejados con un *yugo doble*, ó bien permanecen independientes y efectúan el tiro con un *yugo simple* ó *medio yugo*. Sin embargo, en uno y otro caso, el aparato de conducción es simple. Generalmente, es el *aguijada* muy raramente una cabezada ó un cabezón.

1. *Yugo doble*.—El *yugo doble* consiste en una pieza de madera sólida, sesgada en sus dos extremidades, sobre un borde

inferior, á fin de que pueda ser aplicado exactamente sobre la frente ó la nuca de los animales que se apareja.

En su parte media se halla un agujero ó una argolla donde se fija la vara del vehículo ó la cadena de tiro.

Se sujeta el yugo por medio de correas ó de cuerdas que se pasan al rededor de los cuernos sobre los cuales descansa un coginete colocado sobre la frente ó la nuca.

Como el yugo de cuello de que hemos hablado anteriormente, el yugo doble puede ser asimétrico y emplearse en circunstancias análogas.

2. *Yugo simple*.—El *yugo simple* es una palanca de madera que se coloca sobre la frente ó sobre la nuca del buey de trabajo. En cada extremidad hay una anilla donde se enganchan los tirantes y unos ganchos donde se colocan los anillos terminales de una cadena que pasa por el cuello del animal.

En el atalaje de dos de frente esta cadena está unida á la vara por una cadeneta: sirve de aparato de retroceso.

En el atalaje de uno, hay dos cadenetas que unen la cadena del yugo á las dos extremidades de las lanzas.

El resto del arnés comprende un sillín, una sutra, una barriguera para el buey de varas, y una simple platalonga para los bueyes de volea en los atalajes múltiples.

Independientemente de estas dos clases de yugos, hay el *yugo del cuello*, que se emplea solo ó á la vez que el yugo de pareja. Es un doble arco de madera que abraza el cuello de los dos bueyes.

Paralelo entre la collera, el yugo doble y el yugo simple.—Extendiéndose el raquis horizontalmente en los grandes ruminantes, la transmisión de la fuerza de su tercio posterior se efectúa en el sentido del raquis y termina en los dos cuernos,

en la cima de la frente. Aplicado, pues, el yugo en este punto, recibe todos los esfuerzos de propulsión que permite utilizar mejor que el collarón la energía desplegada.

Este último, desde luego se adapta mal sobre el cuello y las espaldas de los bóvidos. Dejada á un lado la cuestión económica, no tiene más que una sola ventaja, el de dar una gran libertad á los animales.

Si consideramos ahora las dos clases de yugos, uno y otro muy costosos, daremos la preferencia al yugo doble, que hace sinérgicos los esfuerzos de los bueyes uncidos y les permite realizar los más rudos trabajos.

Sin embargo, en el atalaje de uno y en las circunstancias en que la fuerza que haya que desplegar no sea considerable, el yugo simple presta reales servicios y conviene generalmente más que la collera; como ésta, deja cierta libertad al motor.

III.—CONDICIONES QUE DEBE REUNIR UN BUEN ARREO

Estas condiciones son relativas á las cualidades de los arneses y á su adaptación.

A. CUALIDADES DE LOS ARNESES.—Todas las piezas de los arreos deben ser:

- 1.º Sólidas y ligeras;
- 2.º Perfectamente ajustadas á las regiones que los llevan;
- 3.º Perfectamente limpias.

1.º *Solidez y ligereza.*—Solidez y ligereza son dos propiedades que no se excluyen la una á la otra; basta confeccionar los arneses con cueros y hierros de buena calidad.

La solidez es la garantía de seguridad de los equipos: con ella las roturas, las rasgaduras, no son de temer. Asegura, además, la duración de los arneses, su resistencia á las deformaciones y disminuye los gastos de conservación.

La ligereza es una cualidad relativa subordinada á la naturaleza de los servicios: sin embargo, en todos los casos hay interés en disminuir, siempre que se pueda, el peso de los arneses, peso muerto de la máquina motriz, cuyo rendimiento aumenta en razón inversa de este factor.

2. *Ajuste.*—No hay necesidad de insistir sobre la importancia del ajuste de las piezas del arreo. Toda región encerrada en un aparato muy estrecho está en condiciones de vitalidad desfavorables y llega á ser pronto dolorosa, quedando el animal momentáneamente indisponible: sucede lo mismo con los arneses muy anchos que se mueven á derecha é izquierda y saltan y acaban por herir la piel. Las mismas observaciones pueden hacerse para aquellos cuyas superficies de apoyo son muy limitadas ó muy desiguales: las presiones irregularmente distribuidas tienen efectos funestos sobre los órganos. Por esta razón es necesario conocer pieza á pieza el equipo de los motores animados, así como los sitios que deben ocupar sobre su cuerpo.

3. *Limpieza.*—La limpieza de los arreos, independientemente de la impresión que produce, relativamente á los animales y al propietario, es un medio profiláctico excelente respecto á un gran número de afecciones parasitarias y no parasitarias. Tiene además la ventaja de favorecer la conservación y la integridad de todos los atalajes, y de asegurar para todas las piezas no metálicas, un estado de flexibilidad permanente.

B. ADAPTACIÓN DE LOS ARNESES: HERIDAS QUE DETERMINAN.—

Consideraremos sucesivamente las diversas partes del arreo, en el orden anteriormente adoptado.

1. *Aparato de gobierno.*—Para poner la brida á un animal es necesario hacerle abrir previamente la boca apoyando el índice de la mano izquierda sobre la barra correspondiente y presentarle con suavidad la embocadura. Querer obligarle á tomar el bocado frotándole los dientes, es exponerse á resabiarlo y á herirle las encías.

Una vez el bocado en la boca, lo demás de la brida se coloca fácilmente; hay que tener cuidado de que el testero no esté torcido sobre la nuca, de que la cadenilla apoye de plano sobre la barba y, en fin, de que el ahogadero no comprima la tráquea. En estas condiciones se evitarán los accidentes de sofocación y las heridas que, en la nuca sobre todo, pueden llegar á ser graves (*talpa*).

Al quitar la brida es necesario limpiarla, secar el bocado y si es preciso lavarlo, porque nada repugna tanto al caballo como un bocado oxidado é impregnado de baba seca.

2. *Aparato de tiro.*—Al cerrar el collarón hay que tener cuidado de no pinchar la piel y de colocarle después bien derecho, paralelamente á las espaldas. Si es muy ancho debe recurrirse al falso collarón; en el caso contrario conviene no hacer uso de él y reemplazarlo por la pechera. Un collarón mal adaptado puede ocasionar callos, depilaciones, quistes, rasgaduras; á veces es la causa primera del terrible *mal de cruz*.

La pechera como el collarón, no debe comprimir la tráquea ni, sobre todo, los vasos y los nervios de la base del cuello; sobrevendrían congestiones, sofocaciones y hasta el ronquido. Este último fenómeno se observa con bastante frecuencia cuando se emplean collarones estrechos, fenómeno que es debido á

que el recurrente izquierdo ocupa una posición superficial en el tercio inferior del cuello.

Los tirantes mal colocados no ocasionan apenas más que ligeras depilaciones sobre el costado, á menos que sean metálicos y no estén provistos de fundas, en cuyo caso producen excoriaciones.

El ajuste del collarón debe ser todo lo perfecto posible en el buey, tanto á causa de la extensión y anchura de la parte anterior del pecho como por la dirección de su cuello y de sus espaldas, pues la menor falta de adaptación se traduce pronto por una herida.

En cuanto al yugo, causa contusiones dolorosas cuando no está bien sujeto por las correas.

3. *Aparato de sostén.*—Que sea una silla, un sillín ó un baste ó albarda, las condiciones de contacto son idénticas ó casi idénticas.

Colocando el aparato sobre el dorso, no hay necesidad de tirar hacia atrás ó hacia adelante; se volvería el pelo hacia arriba ó se estropearía la cubierta cuyos pliegues, como los pelos vueltos, desempeñarían el papel de cuerpos extraños é irritarían la piel. Se deberán apretar las cinchas, cuidando de no dificultar la circulación, lo que determinaría la sofocación y ocasionaría edemas sub-abdominales; no deberá dejárselas flojas para evitar sus movimientos y roces.

Se cuidará igualmente de que el dorso esté libre así como el riñón. Y si á pesar de todo se produjesen excoriaciones, callos, etc., sería necesario aliviar la zona dolorosa practicando, en el punto correspondiente, los huecos indispensables para evitarlas.

Si la baticola ó el petral de la silla, hiriesen la base de la cola

ó la punta las espaldas, se quitan ó arreglan, ya que su empleo no es indispensable para el trabajo.

4. *Aparato de recular.*—La retranca exige por razón de la fuerza que en los descensos despliega una gran solidez y mucha flexibilidad. Si es de bordes redondos, no son de temer las exco-riaciones, así como si los guardaflancos están en su sitio, tampoco son de temer las contusiones que las anillas de re- tranca ejercerían, en el caso contrario, sobre el pliegue del ijar.

SECCIÓN COMPLEMENTARIA

I. *Los aparatos de abrigo vehículos de parásitos.*—Los abri- gos y arneses pueden ser en algunos casos agentes de transmi- sión de enfermedades parasitarias.

En el número de éstas, las acariasis, las dermatomicosis de todas clases y las afecciones eruptivas de origen microbiano (horse-pox, cow-pox, etc.) se señalan en primer término.

Por esta razón, la higiene prescribe para cada individuo su arnés y su abrigo. Conviene citar los cambios de arneses y no colocar á un animal cubiertas ó arneses que han llevado ante- riormente sus congéneres, sino después de desinfectados.

II. *Conservación de los arneses.*—Un guadarnés dividido en casillas numeradas deberá hallarse cerca de los establos á fin de colocar en ellas los arneses. De este modo no sufrirá los ataques de las emanaciones de las camas, cuyas propiedades

corrosivas deterioran los herrajes y los cueros. Estarán también menos expuestos á sufrir la invasión de los micrófitos, cuyo alimento constituyen á expensas de su solidez.

Independientemente de la limpieza que debe hacerse en ellos en todos los casos en que hayan sido utilizados, conviene conservarlos en el estado de flexibilidad y de brillantez que primitivamente tuvieron. El comercio expende diversos ingredientes para ello. (1)

(1) El estudio de los arcos considerados en su relación con el rendimiento dinamométrico de los motores animados, se hará en el capítulo de la Zootecnia, relativo á la producción del trabajo.

CAPÍTULO III

ASEO

El conjunto de cuidados corporales que se tienen con los animales, corresponde al aseo del hombre. Tienen por objeto principal embellecer el cuerpo y poner la piel en estado de llenar sus funciones en las condiciones mejores para la salud. Comprenden. 1.º la *limpieza*; 2.º el *esquileo*; 3.º los *baños*; 4.º las *fricciones*, el *masaje* y las *unciones*.

PRIMERA SECCIÓN

LIMPIEZA

Objeto de la limpieza.—La limpieza es una operación que consiste en frotamientos reiterados y metódicos ejercidos en la superficie del cuerpo de los animales con objeto de limpiar la epidermis, de alisar el pelo y de desenredar las crines.

I. *Momento y lugar en que debe hacerse la limpieza.*—La limpieza no debe hacerse en la caballeriza más que en casos de fuerza mayor (animales enfermos, mal tiempo, etc.). Proceder de otro modo sería exponerse á llenar las habitaciones de pol-

vo, que, al caer sobre los animales, harían casi inútil el trabajo empleado en la limpieza y se correría el riesgo, en ciertas circunstancias, de contraer afecciones más ó menos graves, sea impregnando los forrajes, sea envenenando las heridas que algunos pudieran tener. Por esta razón conviene disponer á este efecto de anejos, marquesinas ó tejavanas, donde al abrigo de las intemperies y de las corrientes de aire, haya facilidad para todo,

En cuanto al momento de la limpieza varía algo, según el género de servicio de los animales. Los que trabajan una parte de la noche no deben limpiarse tan pronto como sus congéneres que han dejado de trabajar á la terminación del día. Aparte estas consideraciones hay que fijar para la limpieza el momento que sigue al pienso primero. De este modo, los palafreneros no tienen cuando los animales van á trabajar más que pasarles una franela, ligeramente.

Pero que los animales trabajen ó no, la limpieza no deja de ser una operación que debe practicarse todos los días, y que en uno y en otro caso debe ser ejecutada con la misma atención.

II. INSTRUMENTOS DE LIMPIEZA.—Los principales instrumentos ó efectos de limpieza son: la almohaza, las bruzas, la lúa, la escobilla, la esponja, el peine, el guante de fricciones, el limpia cascós, el cuchillo para el sudor, los mandiles y las tijeras.

a *Almohaza*.—La almohaza ordinaria se compone del mango, que es de madera; del plano ó placa de hierro sobre la cual están fijadas las láminas dentadas, alternando con otras no dentadas, que impiden que los dientes de las primeras penetren muy profundamente en el pelo y hieran la piel, y los martillos, cabezas de hierro colocadas en las extremidades de la hilera más

lejana del mango y que se golpea contra un cuerpo duro para que salga el polvo retenido en la almohaza.

Se hace uso de la almohaza al comienzo de la limpieza para desprender la mugre aglutinada á los pelos y para excitar las terminaciones nerviosas del tegumento. No se la debe pasar más que sobre las masas carnosas, respetando las regiones en que la piel es fina, así como las salientes óseas ó muy pronunciadas.

A pesar de esto, hay animales cosquillosos que se resisten á soportar el contacto de este instrumento. Se ha tratado de substituirlo reemplazándolo por almohazas de láminas flexibles. Hasta se ha imaginado recientemente una especie de almohaza de cauchuc, que creo debe ser preferida en este caso á todos los instrumentos análogos. Es una placa de 1 á 2 centímetros de espesor estampada en su cara inferior y llevando encima una asa por donde se pasa la mano. El contacto del cauchuc sobre la piel no tiene nada de rudo, además, apoyando sobre la placa se moldea sobre las regiones subyacentes que impresiona de una manera igual sobre todos los puntos.

b Bruzas.—Las bruzas son dos: la bruza de *grama* y la bruza de *crines*.

La primera reemplaza á la almohaza cuando los animales son irritables: la segunda sirve para desprender las películas que se adhieren á los pelos y que los otros instrumentos no han podido quitar.

c Lúa.—La lúa es una trenza de paja ó de hierba, que se pasa por toda la superficie del cuerpo: limpia la piel y el pelo. Se reemplaza á veces por un simple puñado de paja ó de heno, con el cual se frota enérgicamente en todas las regiones cuando los animales vuelven del trabajo cubiertos de sudor. El heno

que ha sido mojado y se ha dejado después secar y no pueda humedecer el pelo es el que mejor conviene para este objeto. Su acción sobre la piel es suave y bien soportada, sin que los animales más puros entre los pura-sangre, se resistan.

d. *Escobilla*.—La constituyen unos trozos de tela ó una cola de caballo con mango de madera, los cuales sirven para quitar la mugre y los pelos despedidos bajo la acción de los instrumentos anteriores.

e. *Esponja*.—Sirve para lavar el contorno de los ojos, las narices, la boca, los labios, los órganos genitales externos y todas las regiones que han sido manchadas por el estiércol.

f. *Peine*.—El peine que debe ser de cuerno más bien que de metal, es empleado para desenredar las crines.

g. *Guante de fricciones*.—Llamado todavía *guantelete*, *guante higiénico*, este aparato no es otra cosa que un guante de crin adaptado á la mano del palafrenero. Este se sirve de él para los caballos finos en lugar de la almohaza.

Si el guante puede satisfacer la limpieza de los caballos de hipódromo, su acción es insuficiente respecto de todos sus congéneres cuya piel es mucho más fina.

h. *Limpia-cascos*.—Es un gancho de extremidad roma que sirve para quitar el estiércol de debajo de los pies, así como las piedras ú otros cuerpos extraños accidentalmente retenidos entre los talones y la herradura.

i. *Cuchillo para el sudor*.—El cuchillo para el sudor ó *raspador* es una lámina flexible, de madera ó de metal, provista en sus extremidades de mangos redondos. Este aparato por consecuencia de su flexibilidad, se amolda fácilmente á los contornos de las regiones por las cuales se le pasa. Colocado de plano

y dirigido de arriba á abajo, raspa los pelos y la piel y quita el sudor. Sirve, sobre todo, para la limpieza de los caballos que han hecho trabajos penosos.

j. Mandil.—Son unos cuadrados de tela destinados á absorber el sudor que no ha recogido el raspador.

k. Tijeras.—Se utilizan las tijeras para hacer las crines, es decir, para cortar las crines que se desarrollan en cima del menudillo y en las cuartillas, así como para igualar las crines de la cola. Su empleo no se impone apenas más que una ó dos veces por mes.

III. MANERA DE HACER LA LIMPIEZA.—Durante todo el tiempo que dure la limpieza los animales deben estar atados cortos, sobre todo si son cosquillosos. A los que tratan de morder es necesario ponerles un bozal; á los que se encabritan ó cocean, hay que levantarles una mano y fijar el miembro con un trabón sólido; en este último caso el caballo debe ser colocado sobre una buena cama á fin de que si se cayese no pueda herirse gravemente. A veces suele ser necesario el empleo del acial ó de las anteojeras.

El palafrenero comienza siempre del lado de montar, por tener la almohaza con la mano derecha y la bruza con la izquierda. Pasa la almohaza del cuello á la grupa, evitando el rozar las regiones huesosas del tronco y las partes sensibles y de tiempo en tiempo la golpea sobre el suelo á fin de que caiga el polvo. La misma maniobra se efectúa en el lado derecho cambiando de mano los instrumentos. Por los miembros no se pasa la almohaza, sino sólo la bruza.

Si no se hace uso de la almohaza para frotar el cuerpo del animal, la bruza de grama se tiene en la mano derecha, la almohaza en la izquierda pasando de tiempo en tiempo la bruza

por los dientes de la almohaza que sirve de este modo para limpiarla.

Una vez almohazado y bruzado el caballo, el palafrenero pasa un trozo de tela y después un mandil seco ó ligeramente húmedo, para dar brillo á la capa. Hecho esto se le pone la manta si hay costumbre de tenerlo cubierto, y después se pasa la bruza por la crin, y se la peina teniendo cuidado de no arrancar las crines. Se termina la limpieza del animal pasando la bruza por la cabeza, lavándola los ojos, las narices, la boca, el ano, los órganos genitales, limpiando los piés y examinando la herradura. En fin, si hay necesidad se cortan las crines de la cuartilla y se disminuye la longitud de las de la cola.

La limpieza es una operación delicada, en la cual hay que tener mucha paciencia. Se ha observado, en efecto, que los caballos que, cuando jóvenes, han sido limpiados por *grooms* inhábiles ó brutales, han sido inabordables de viejos.

Limpieza á máquina.—Las compañías de transporte que poseen numerosos caballos, han adoptado la *máquina de limpiar*, imaginada por Gosdvin en 1875. Este aparato cuyo mecanismo ha sido después algo modificado; está muy en boga en la Compañía general de Omnibus de París (fig. 53.)

Además, el precio medio de la limpieza ordinaria que es de 36 céntimos por caballo, queda reducido á 25.

Limpieza á la inglesa.—En Francia los animales que vuelven del trabajo, son por lo general sometidos á una limpieza ligera con la bruza, y á un lavado sucinto de las extremidades cuando están impregnadas de barro: no se remoja el tronco por que se temen los efectos de los enfriamientos. No sucede lo mismo en Inglaterra, donde se hace un gran uso del agua, sin temor alguno.

Desde el instante en que los animales han sufrido la acción del cuchillo de sudor y se ha absorbido éste por el mandil que se les ha pasado, se les fricciona enérgicamente todas las partes del cuerpo con la bruza mojada en agua tibia, en invierno, ó con agua fría en verano: después se secan rápidamente con el

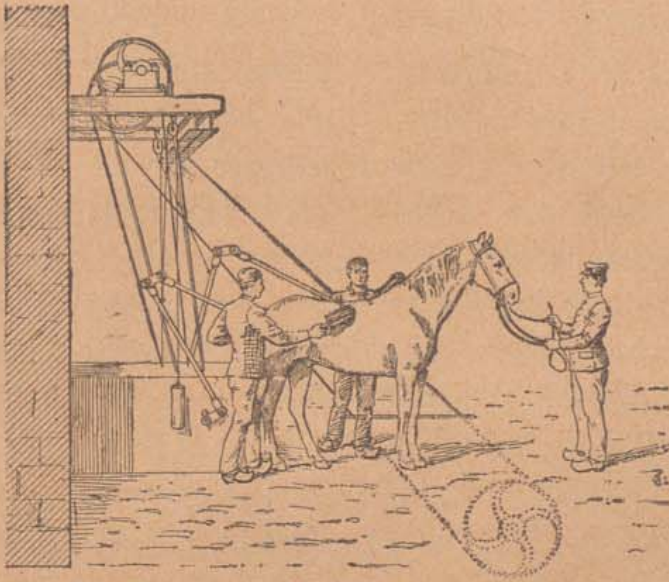


Fig. 53.—Limpieza á máquina, según Cavalard

raspador y las franelas. Los animales se habitúan muy bien á esta clase de limpieza no sufriendo nada con ello.

Limpieza de los caballos del ejército.—En el ejército se ejecuta una limpieza completa, siempre que sea posible, después del trabajo ó de los ejercicios.

Una vez seco el caballo, se ata por el bridón, con el frontal levantado y el aguadero suelto para poder limpiar las cabezas. Si el caballo tiene el pelo un poco fuerte y duro, el jinete se sirve de la almohaza que toma con la mano derecha y la pasa ligera-

mente á contrapelo por todas las partes carnosas comenzando por la grupa, y limpiando el lado derecho primero y el izquierdo después.

La cabeza, el borde inferior del cuello, la base de la cola, las ancas, la espina dorsal, el prepucio, las manos, la cara interna de las piernas y de los antebrazos y las partes inferiores de los miembros, no deben nunca ser tocados por la almohaza.

Si el caballo tiene el pelo fino ó está esquilado, el empleo de la almohaza es inútil, el ginete por medio de la bruza de grama hace caer la mayor parte de la mugre: después, cogiendo la almohaza con la mano izquierda con los dientes hacia arriba y la bruza en la mano derecha, pasa ésta por la cabeza, por el cuello y por todo el lado derecho, ejecutando después la misma operación en el lado izquierdo comenzando por la cabeza, y teniendo cuidado, después de cada paso de la bruza, hecho primero á contrapelo y después en el sentido del pelo, de pasarla por la almohaza para quitar el polvo: cuando la almohaza está ya muy cargada, se la golpea contra el suelo detrás del caballo.

El ginete limpia los miembros de igual modo, comenzando siempre por la parte superior; después pasa un lienzo por todas las partes del cuerpo y alisa y abrillanta el pelo.

El ginete pasa luego la bruza por la crin, que desenreda por el lado derecho primero, luego por el izquierdo: limpia la cola y pasa la bruza por el tronco para evitar el prurito que produciría la mugre.

Por último, pasa la bruza de grama, ligeramente mojada, por todas las crines, luego la esponja, fricciona las cañas y los menudillos frotándolos con energía y con las dos manos de plano en sentido inverso, de arriba á abajo y de abajo á arriba, y

termina la limpieza limpiando los cascotes y examinando la herradura.

Limpieza de los otros animales.—En Francia se limpia el caballo en todas partes, aun en las localidades más pobres y refractarias al progreso. Desgraciadamente, hay todavía muchas regiones donde se descuida al asno y al mulo, y un mayor número de comarcas donde los grandes rumiantes y el cerdo son totalmente privados de los cuidados de la limpieza más elemental.

La causa de este deplorable estado de cosas obedece, sobre todo, á prejuizados. Así, en el Poitou, donde florece la industria muletera, los dueños de las yeguas no toleran que éstas sean cubiertas por sementales muy limpios, sino que prefieren á los asnos sucios, llenos de porquería, asnos que atestiguan la incuria de su poseedor, fanático por las ideas retrógradas.

El boyero no se preocupa, generalmente, de que la limpieza es una causa de salud para su ganado. Por lo regular, tiene una opinión opuesta, de la que no le podría hacer variar la palabra más elocuente. Yo he oído decir que los piojos en los animales de la especie bovina era indicio de su robustez y de su inmunidad para las enfermedades contagiosas.

Y del cerdo ¿no se ha dicho que sólo goza en la suciedad?

Todos estos errores, hijos de la ignorancia de los siglos pasados, desaparecerán un día, es indudable; cederán poco á poco á la lógica inevitable de los hechos establecidos por la experiencia. No queremos para testigos más que los cuidados minuciosos de que saben rodear á su ganado los ganaderos instruidos, y para pruebas, más que los resultados maravillosos á los cuales han llegado en estos últimos cincuenta años.

Esos éxitos son otros tantos ejemplos al servicio de la causa de la higiene.

Los animales bovinos y el cerdo, así como los équidos, deben tener una piel absolutamente limpia. La limpieza efectuada con una fuerte almohaza les produce un bienestar que influye sobre su salud y determina un provecho pecuniario para el agricultor en fecha más ó menos remota.

El carnero, por causa del valor de su lana, no se limpia más que en circunstancias excepcionales (carneros cebados destinados á los concursos).

Los perros se limpian de tiempo en tiempo con la bruza. En todos los casos la limpieza del perro deberá completarse por un detenido y minucioso lavado de las orejas, y de vez en cuando se le deberá cortar las uñas. Al gato, al conejo, al cobayo, á las aves de corral, les conviene también una ligera limpieza ejecutada de tiempo en tiempo con instrumentos á propósito. Añadiré que para las aves de corral, la limpieza semanal de las patas es un medio de prevenir las invasiones del *Sarcoptes nutans*.

IV. *Efectos de la limpieza*—Se practica la limpieza de muy diferentes maneras en las caballerizas civiles, y se efectúa según un método especial en las del ejército, método que difiere notablemente del seguido en las remontas y yegüerías: sin embargo, en todas partes conduce á resultados idénticos que vamos á dar á conocer.

El primero de todos y el más palpable, consiste en un embelecimiento manifiesto de los animales que adquieren este brillo particular, revelador de la energía y de la salud.

La limpieza es, además, un medio eficaz de prevenir las enfermedades cutáneas de naturaleza parasitaria (acariasis y der-

matomicosis) ó los pruritos que ocasionan el polvo y la mugre. Los animales, libres de un pronto molesto, sacan mejor partido de sus alimentos, no gastan inútilmente sus fuerzas, gozan más con el reposo que se les concede y no se rascan contra las paredes de la cuadra ni contra los pesebres, no se excorían en ningún punto de su cuerpo y no contraen hábitos viciosos.

Desembarazando la piel de todos los residuos de las secreciones epidérmicas sebácea y sudorípara, la limpieza facilita sus cambios con el medio ambiente y concurre á purificar la sangre (Bouley).

De-obstruye los conductos de los canales excretores de las glándulas que al congestionarse por los roces, aumenta su secreción.

La lubricación de todo el tegumento se exagera; su poder reflector está en proporción correspondiente, y el cuerpo, por este hecho, se halla preservado contra el calor del exterior (Krukenberg).

Durante un trabajo penoso ó una carrera forzada (carga de caballería), el sudor corre abundantemente: elimina las sustancias de desnutrición que envenenarían la sangre sino hallasen una salida bastante amplia; enfría el organismo al evaporarse y combate eficazmente la intoxicación que el CALOR, este *excretum* el residuo de la máquina muscular, este veneno inmaterial del elemento nervioso, no dejaría de producir (Chauveau.)

Desde este punto de vista la limpieza es, en cierto modo, el factor que hace que el gran emuntorio cutáneo, realice perfectamente su función compleja, esencialmente dinámofila (R. Baron.)

Por otra parte, las fricciones á las cuales la piel es sometida desarrolla los reflejos que favorecen el peristaltismo intestinal y

la secreción de las glándulas del tubo digestivo; de aquí se sigue que el trabajo de la digestión es más rápido y mejor realizado. El apetito de los animales se halla aumentado así como su capacidad disgestiva para los diversos alimentos.

Esta observación bastó á los ganaderos, quienes, sin tratar de explicar los hechos, emplearon por espacio de mucho tiempo los artificios de la limpieza para conseguir que sus animales llegasen al término último de su especulación. No sólo abreviaron la duración del engorde, sino que aumenaron los rendimientos de matadero al mismo tiempo que mejoraban las cualidades gastronómicas de su carne.

Medios de reconocer si ha sido limpiado un animal.—Es fácil saber si el palafrenero ha practicado la limpieza de una manera satisfactoria. Para esto basta pasar la mano á contrapelo por las diversas regiones del cuerpo de los animales. En parte alguna la mugre debe adherirse á la yema de los dedos.

De igual modo, dispuestos en dientes de peine, deberán los dedos pasar por todo lo largo de la crin y de la cola sin encontrar entorpecimientos. No deberá haber, por último, ni legañas en los ojos ni moco coagulado en las alas de la nariz, ni estiércol debajo de los pies, etc.

SEGUNDA SECCIÓN

ESQUILEO

— *Objeto del esquileo.*—El esquileo es una operación que consiste en cortar los pelos de la capa de los animales sobre toda la superficie de su cuerpo ó simplemente sobre una parte de éste. Según los casos es *general* ó *parcial*.

Es una práctica aplicada á todos los mamíferos domésticos; pero no es usada con un objeto higiénico, sino en los équidos, los grandes rumiantes y los perros. Las cabras de Angora y los animales de la especie ovina, salvo raras excepciones, son esquilados únicamente porque se quiere recoger su cubierta ó su vellón, cuyo valor es grande y cuyo papel es de consideración en la industria de los vestidos.

Primitivamente no se esquilaba á los carneros; se les arrancaba la lana del dorso en el momento en que estaba bastante *madura* para desprenderse sin ocasionar dolor al animal. El esquileo parece haber sido practicado inmediatamente después de la invención de las tijeras; pero el de los équidos no remonta apenas más allá del siglo último y fué aplicado primero al mulo.

«Los contrabandistas de los Pirineos, habiendo notado que los mulos de pelo muy corto sudaban menos durante el invierno y podían estar secos muy pronto, una vez que penetraban en la cuadra, idearon el esquilar á estos animales.» (Wolff).

El esquila fue primero *parcial*, generalizándose más tarde á todas las regiones del cuerpo.

I. INSTRUMENTOS EMPLEADOS PARA ESQUILAR.—Los aparatos empleados para esquila á los animales, han variado con el tiempo, perfeccionándose; y como los más primitivos tienen todavía partidarios, vamos á mencionarlos todos.

Estos son: las *tundidoras*, las *tijeras*, el *peine*, el *quemador*, la *esquiladora de hélice* y la *esquiladora de láminas dentadas*.

A. *Tundidoras*.—Están formadas por dos láminas de tijera que, en lugar de estar articuladas en su medio, como las tijeras ordinarias, están unidas una á otra en su base por un arco metálico en forma de resorte.

Se coge el aparato con toda la mano y se maneja como las tijeras rectas. Empleadas para esquila los carneros, las tundidoras han sido proclamadas por los especialistas como preferibles á las tijeras que, según ellos, tiene el inconveniente de fatigar enormemente la mano y los dedos. Sin embargo, es indispensable conocer perfectamente su manejo sopena de exponerse á herir la piel ó á cortarla.

B. *Tijeras*.—Las tijeras curvas sobre su plano son más convenientes que las rectas. Han sido utilizadas por espacio de mucho tiempo para esquila á los caballos. Hoy no se emplean más que para los pequeños animales ó para efectuar el esquila de una región limitada del cuerpo de los grandes mamíferos, sea para aplicar una substancia medicamentosa, sea para completar la tarea que las esquiladoras hacen de una manera insuficiente.

C. *Peine*.—El peine—generalmente de cobre y muy delgado—sirve para levantar el pelo.

D. *Quemador*.—El quemador es una lámpara de petróleo,

de alcohol ó de gas, cuya llama, por razón de la disposición del mechero, adquiere una amplitud de 12 á 15 centímetros y una longitud de un centímetro próximamente: su temperatura es relativamente poco elevada.

Hoy el oficio del quemador consiste en chamuscar los pelillos que no han sido cortados por la esquiladora ó las tijeras y en uniformizar las superficies de corte. Se pasa rápidamente por las diversas regiones esquiladas y en diferentes veces, á fin de no quemar la piel.

En el ejército inglés se ha preconizado durante mucho tiempo el quemado de los pelos con exclusión del esquileo. Se utilizaba un quemador de gas, de forma particular. A propuesta del general Fleury, esta práctica ha sido momentáneamente empleada en la caballería francesa, pero no ha prevalecido, probablemente porque no era aplicable, sin peligro, á los animales de pelo largo.

E. *Esquiladora de hélice*.—M. de Nabat fué el que imaginó este aparato. En sentir del autor debía hacer el esquileo muy rápido y bastante económico para que llegara á generalizarse.

Esta esquiladora se compone de una hélice análoga á la que se utiliza en la industria de paños. El esquileo se efectúa mecánicamente.

La esquiladora de M. de Nabat no tuvo al comienzo gran éxito, pero después ha sido objeto de algunas modificaciones que la han hecho práctica. Se le ha cambiado la disposición de las láminas helezoidales y se ha aumentado su velocidad angular.

Modificada de este modo la esquiladora de hélice, ha sido adquirida por varios establecimientos, especialmente por las grandes compañías de transportes.

F. *Esquiladora de láminas dentadas*.—La esquiladora de lá-

minas dentadas que es debida á Adée (1862,) (fig. 54), ha sido después perfeccionada por Clark (1867) y Espiasse (1872). Se compone de dos láminas metálicas, dentadas en su borde libre, y provistas una y otra de un mango. La lámina inferior de dien-

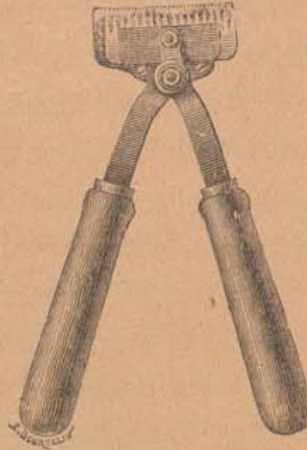


Fig. 54. Esquiladora Adée

tes romos, es fija por relación á la superior, de dientes cortantes, que articulada con ella, se mueve de derecha á izquierda, á voluntad del operador. Este desliza la lámina inferior sobre la piel del animal y al mismo tiempo mueve la superior cuyos dientes cortan los pelos.

En la actualidad existen varios modelos de esquiladoras construídas sobre el mismo principio: unos y otros tienen la ventaja de hacer la operación rápida, económica y al alcance de cualquiera.

II. LUGAR Y ÉPOCA DEL ESQUILEO.—En todos los casos, el esquileo debe hacerse fuera de los establos y al abrigo de las corrientes de aire; por consiguiente, en una tejavana ó un patio cerrado con paredes elevadas. Se comprende fácilmente la razón de esto para que sea necesario insistir.

En cuanto á la época fijada para esta operación, está bajo la dependencia de factores bastante complejos, en cuyo número figuran: la especie animal, el régimen atmosférico de las localidades y el objeto que se persigue.

A. *Equidos*.—Para los équidos el momento del esquileo corresponde al fin del otoño porque en esta estación es cuando se enreda y alarga el pelo para formar la capa de invierno. Bajo espeso manto, transpiran abundantemente durante el trabajo y están, por esta causa, expuestos cuando se paran, á contraer afecciones graves del aparato respiratorio, del tubo digestivo, y de sus anejos.

Aguardando á más tarde se aumentan las probabilidades de morbosidad, en proporción del descenso de la temperatura y del espesor que la cubierta haya adquirido. Además, cuando el esquileo tiene lugar durante los grandes frios, los pelos no crecen más que con suma lentitud.

Hay que tener en cuenta, indudablemente, el clima: adelantar el momento de la operación en las regiones del Norte y en las grandes alturas, retardarla por el contrario en el Sud y en las llanuras.

En los países calientes el pelo de los animales no se enreda en invierno (caballos árabes y berberiscos) no hay oportunidad para hacer el esquileo: sucede lo mismo con aquellos cuya capa bajo nuestra latitud, permanece indiferentes á las oscilaciones del termómetro (sementales). En cambio en las localidades del Norte donde el caballo lucha perpétuamente contra el frío conservando siempre su pelaje basto, sería absolutamente ilógico el esquilarlos.

B. *Perros*.—Los perros de pelos largos, originarios probablemente de las zonas glaciales, sufren, durante el verano, con-

su mucho pelo. Se les presta un gran servicio, á la vez que se practica una excelente medida de higiene, esquilándolos cuando comienzan los días buenos.

C. *Pequeños rumiantes*.—Cuando se trata del carnero, el esquila se complica con consideraciones zootécnicas, cuya importancia económica es superior á las leyes de la higiene. Sin embargo, se debe tratar de conciliar siempre que sea posible el interés de la salud de los animales con el del aumento cualitativo y cuantitativo de sus productos. Se les esquilará, pues, en su período de mayor rendimiento, eligiendo el momento más oportuno, aquel en que los riesgos de mortalidad son menores, es decir, el mes de Junio ó de Julio.

D. *Grandes rumiantes*.—El empleo de la manta hace casi indiferente la elección de la época del esquila de los bovinos sometidos al engorde. A los que trabajan pueden aplicárseles las mismas reglas que al caballo.

En cuanto á la hembra lechera, creo que es bueno, desde todos los puntos de vista, conservarle el pelo.

III. PRÁCTICAS DEL ESQUILEO. a.—*Medidas preliminares*.—Durante el esquila el operador debe ponerse á salvo de los golpes que podría inferirle el animal, y á éste en disposición que no sufra.

Comúnmente los équidos son esquilados de pies: basta sujetarlos convenientemente atándolos corto, poniéndoles la capota, y si es necesario trabándoles los miembros anteriores; en fin, á los que tienen costumbre de morder se les pone el bozal.

Hay algunos que cocean, hágase lo que se haga para contenerlos; otros se echan tan pronto como les toca la tijera. En este caso es necesario derribarlos; además, como el caballo está sujeto durante mucho tiempo, y apoyándose sobre las trabas

está expuesto á herirse las cuartillas, (Déroix) es preciso protegerlos del contacto de las correas por medio de rollos de estopa. (Cheniér).

Si se trata del buey, no hay más que ponerse á salvo de sus cuernos, de la cola y de los miembros posteriores. Se consigue esto fácilmente atando la frente del animal contra un poste, trabándole los miembros posteriores y sujetando la cola por medio de una cuerda sobre la superficie interna del corvejón.

Se opera siempre sobre los carneros después de haberlos echado al suelo. Se les inmoviliza manteniendo los cuatro miembros aproximados por medio de una cuerda.

El único aparato de contención de que se hace uso para el perro, es el bozal.

En todos los casos es necesario obrar rápidamente para sustraer en lo posible á los animales á la contrariedad y á la incomodidad que experimentan, no sólo por razón del sentimiento sino también por economía, porque los actos de rebelión y de defensa necesitan un gran gasto de energía por parte de los interesados, energía perdida sin provecho para el propietario que ha pagado los alimentos de que esa energía se deriva. Por esta razón conviene repartir la tarea entre dos ó más hombres que operan simultáneamente sobre el mismo animal.

b. *Manual operatorio.*—Difiere según que el esquila sea parcial ó total.

1.º *Esquileo parcial.*—El esquila parcial es practicado sobre los équidos, los bóvidos y los perros.

a. *Equidos.*—La forma más antigua del esquila parcial, es llamada *esquila á la lyonesa*, porque ciertos especialistas de un barrio de Lyon, adquirieron en el arte de esquila una gran notoriedad cerca de los numerosos carreteros que se dete-

nían en esta villa antes de la construcción de las vías férreas.

No se cortaba el pelo más que en las partes superiores del cuerpo por encima de una línea que partiendo de la oreja seguía á los dos lados por la mitad del cuello, de la espalda, de las costillas, del ijar y rodeaba las nalgas. Después de haber trazado este límite con las tijeras, los esquiladores comenzaban por bajar el pelo en medio del cuello y proceder de adelante á atrás.

Ahora, que la tarea es más rápida y menos penosa por el empleo de las tijeras de tundir, no se adopta este método más que en aquellos puntos en que no hay tijeras.

Hay otras formas de esquileo parcial que son impuestas por la naturaleza misma del pelo de los équidos. Así para los que tienen una capa fina no se debe prescribir el esquileo de las regiones donde se asientan los arneses, especialmente la silla, porque el pelo al crecer queda rígido durante los primeros días que siguen á la operación y pueden con la presión de los arneses ocasionar callos sobre el dorso y la cruz (Magne y Baillet).

Por el contrario, podrá á veces practicarse en los que tienen una capa espesa en las regiones de apoyo de los arneses con objeto de prevenir las heridas que los pelos podrían producir cuando aglutinados por el sudor, ejercieran presión sobre la piel como verdaderos cuerpos extraños.

De este modo deberá procederse respecto á los caballos que á pesar de un primer esquileo general, adquieren de nuevo antes de finalizar el invierno una cubierta fuerte; de esta manera se evitan los gastos de un segundo corte total cuyos efectos, desde luego, podrían ser funestos si fuese practicado en tiempo muy frío.

B. Bóvidos.—En los establos de los grandes azucareros del Norte, es donde ha comenzado la práctica del esquileo de los

animales bovinos. Muy favorable á las operaciones de engorde, se extiende cada vez mas.

Aquí el esquila no es nunca más que parcial, extendido solamente á las partes superiores del cuerpo y á la cola hasta el nacimiento de la cerda.

C. *Perros*.—En los perros de lujo de pelo largo (King-Charles, etc.), el esquila parcial es una operación de capricho.

En general se deja intacta la cubierta en las partes anteriores del cuerpo y en la extremidad de la cola á fin de darles el aspecto leonino que sienta tan bien á su fiereza natural.

2.º *Esquila general*.—La sección de pelo, excepción hecha de las crines, sobre toda la superficie del cuerpo, se practica en los équidos, en los perros y en los pequeños rumiantes.

A. *Équidos y perros*.—En los solípedos se corta todos los pelos aún los de los miembros. Hay que tomar algunas precauciones.

Por ejemplo, no se deben cortar nunca los pelos táctiles que se encuentran al rededor de los labios, de las narices y de los ojos, porque con ello se privaría al animal de órganos de sensibilidad cuya utilidad no ofrece duda para nadie. Conviene igualmente, conservar los pelos de la corona que recubren el rodete y lo protegen contra el agua: se deben respetar también los del interior de la oreja porque se exponen á la introducción del polvo en este órgano.

Para los perros basta con observar la indicación relativa á los pelos táctiles.

b *Pequeños rumiantes*.—No se esquila á los carneros, por motivo de higiene, más que en el caso de que la necesidad del régimen de la trashumancia imponga el sacrificio del vellón. El caso no es raro en Italia (Sansón).

Pero sea cualquiera el motivo que trace la línea de conducta que haya de adoptarse, la operación es igual.

Sujeto y echado el animal, se comienza por esquilarlo de un lado, sin mezclar la lana; después se le da vuelta y se corta el vellón del otro lado. Hecho esto se van soltando los miembros y se esquilan en toda su extensión si hay necesidad, terminando por la cara inferior del abdomen.

c Cuidados complementarios.—Siendo los animales de la especie ovina esquilados durante las estaciones calientes, no hay otra precaución que tomar respecto de ellos que evitar exponerlos á la lluvia ó á las corrientes de aire. Se procederá de igual modo para los perros.

Cuando se trata del buey, y sobre todo del caballo, hay necesidad, sopena de verlos enflaquecer, sufrir y contraer afecciones del aparato respiratorio, de fricciónarlos enérgicamente después de la operación, de enmantarlos y de aumentar su ración.

Más tarde, cuando el pelo va creciendo y la piel acostumbrándose poco á poco al frío, estos cuidados llegan á ser superfluos, y al cabo de una docena de días se puede hacer que los animales vuelvan á su vida normal.

Corte de las crines espejuelos y uñas.—De vez en cuando, generalmente todos los meses, es preciso recortar las crines de la cola, de la cuartilla y de la crin. Esta operación es sobre todo indispensable en los caballos de raza común, cuyo pelo crece rápidamente.

La crin debe ser cortada en el punto en que se asienta el testero y en la base del cuello. En los regimientos de caballería, salvo en los de caballos berberiscos, la cola debe tener una longitud tal que tendida verticalmente llegue á cuatro dedos de la punta del corvejón.

En los servicios civiles se corta á veces la crin *en bruza*; es una moda adoptada de una manera general para ciertos tipos de caballos (poneys): esta práctica necesita grandes cuidados de limpieza, por consecuencia de la facilidad con que el polvo penetra entre las crines. Como á menudo es una causa de prurito cuya menor consecuencia es la de atormentar inútilmente á los animales, conviene no practicarla.

Hay caballos cuyos espejuelos crecen muy pronto y forman una saliente en la cara interna de los miembros: se hacen desaparecer de un tijeretazo. Sin embargo, no hay que cortar muy al rape porque podría producirse una hemorragia, y el animal sufriría con esta herida. A los animales bovinos y ovinos que permanecen mucho tiempo en el establo, les crecen mucho las uñas, y conviene recortárselas de tiempo en tiempo.

Controversias sobre el esquileo.—Indicaciones y contraindicaciones.—Pocos puntos hay, en higiene veterinaria, que hayan sido objeto de tantas discusiones y polémicas como este de que nos ocupamos. El esquileo, en efecto, desde el instante en que se ha tratado de interpretar su modo de acción sobre los organismos, ha tenido partidarios convencidos y tenaces adversarios.

Primeramente los admiradores de la doctrina de las causas finales condenaron su uso *á priori*, bajo pretexto de que estaba en oposición con la naturaleza, cuyo objeto al dotar á los animales de una cubierta invernal, es protegerlos contra el frío.

Esta manera de ver patrocinada por la ciencia oficial del comienzo de este siglo, no convenció á las gentes prácticas. Continuaron esquilando sus caballos que se hallaban bien, aparentemente, puesto que el esquileo se extendió cada vez más en Francia y no tardó en ser aplicado en Inglaterra en las caballerizas de lujo.

Por lo demás, los argumentos de los causa-finalistas, fueron bien pronto refutados por otros que no dejaban de tener su valor. Es evidente, se decía en el campo contrario, que el pelo de invierno es de la mayor utilidad para los caballos que viven en libertad, pero en el estado de servidumbre en que el hombre los conserva en las caballerizas y los abrigos y los demás artificios de la higiene, con la alimentación sana que les da, el pelo de invierno les sirve de poco contra el frío. Generalmente viene á ser para ellos causa de males, por ejemplo cuando está empapado de sudor como una esponja de agua y se obliga á los animales á detenerse en pleno viento, y á permanecer después de un penoso esfuerzo, expuestos á la lluvia fría, al hielo ó á la nieve.

A estos argumentos sin prueba palpable, se agregó bien pronto la sanción de la experiencia.

A instancia de la comisión de higiene hípica, el ministro de la Guerra ordenó, el 8 de Noviembre de 1853, que en cada regimiento de caballería y de artillería, 20 caballos fueran sometidos al esquila á fin de que pudiera apreciarse con conocimiento de causa si era ó no beneficiosa esta operación.

La Memoria general que Gillet y Reynál escribieron respecto de esto fué favorable.

Así, desde el momento en que la tijera de esquila fué conocida, el esquila fué rápidamente extendiéndose por todas partes. En el ejército de Francia las circulares ministeriales de 8 de Noviembre 1872 y 21 de Octubre de 1873, ordenaron que se practicase en todos los caballos y mulos á excepción de los enfermos y de los de capa fina.

A partir de esta época se generalizó también en los servicios civiles.

Sin embargo, se inculcó al esquila el predisponer á los ca-

ballos á contraer el muermo y las afecciones flegmáticas del aparato respiratorio (Felizet), y aun el tétanos (Cauvet), se encontró oneroso para el Tesoro, y poco á poco se limitó su práctica. En los momentos actuales «en la caballería no se esquila más que muy excepcionalmente. En la artillería, el esquila es practicado todavía en gran escala, pero se dice que es más bien por facilitar la limpieza y por no desaparejar á los animales que por motivos de higiene» (Cheniér.)

Por otra parte, un gran número de prácticos y de veterinarios militares (Negrié, Duliege, Benjamín, Zundel, Megnin, Wolff, Weber, Laquerriere,) basándose en sus observaciones personales insistieron en los buenos efectos de esta operación y los zootécnicos más autorizados, Magne, Baillet, Sanson, confirmaron en sus escritos esta opinión.

En Proskau, H. Weiske estableció el balance digestivo de dos carneros merinos antes y después del esquila, y observó que la nutrición general era más activa después de la operación, y que el apetito de los animales había aumentado en grandes proporciones: verdad es que al mismo tiempo la desasimilación fué más intensa, porque las pérdidas de ázoe por las orinas se había elevado.

Recientemente en Groninga, Kern, Watemberg y Th. Pfeiffer hicieron este experimento y lo continuaron por más tiempo, llegando á las mismas conclusiones que el autor mencionado, pero observaron, además, que al adaptarse la piel á las nuevas condiciones impuestas, la desintegración orgánica, evidenciada por la dosificación del ázoe de las orinas, después de haberse aumentado durante los primeros días consecutivos al esquila, vuelve al cabo de poco tiempo á su integridad primitiva y disminuye después.

Este hecho está en concordancia con los resultados de los experimentos comparativos de Laquerriere, en los cuales los caballos esquilados han perdido menos peso que los que habían permanecido sin esquilarse (Sanson).

Más reciente aún, M. Laulanié ha demostrado de una manera perentoria que los efectos del esquilado se traducen, en el conejo, por un aumento muy acentuado de los cambios respiratorios y de la termogenesis.

«Los gastos de esta producción nueva de calor y del quimismo íntimo, que es lo preliminar, son, dice, suministrados por los principios inmediatos de la alimentación, y los animales esquilados reclaman una alimentación suplementaria. Si la alimentación es insuficiente, los tejidos retrogradan, y por una simplificación que les hace descender del estado de organización al estado de principios inmediatos alimenticios completan la ración, y el peso de los animales disminuye.»

En resumen, se sabe ahora que el esquilado tiene por efecto inmediato acelerar los procesos nutritivos y aumentar el quimismo vital y el gasto de energía. Hay, pues, necesidad de tener en cuenta los desórdenes que estos cambios sufridos producen sobre los organismos, y utilizar al máximo el aumento de energía que pone disponible la máquina animal.

De aquí se deducen las indicaciones y las contraindicaciones del esquilado.

1.º *Indicaciones.*—El esquilado está indicado para todos los animales de pelo largo, para los que transpiran fácilmente, para los sujetos blandos y linfáticos, para aquellos cuyo apetito está debilitado ó depravado, para los que padecen enfermedades cutáneas y para los animales que se quiere engordar. Pero no produce buenos efectos más que en tanto se halle asegurada la

regulación de la temperatura corporal, á la vez que por una sobrealimentación apropiada, por condiciones exteriores de temperatura favorable. (V. *Epoca del esquila*).

2.º *Contraindicaciones*.—Siendo los animales jóvenes y viejos inhábiles para luchar contra el frío, porque el límite de sus esfuerzos de regulación térmica ha sido rebasado por la intensidad de la radiación cutánea, no debe esquilárseles; sucede lo mismo con aquellos que tienen el pelo corto ó que se hallan débiles por consecuencia de una enfermedad, con los animales que digieren mal y, naturalmente, con todos los seres que no no trabajan y pasan su vida en el campo.

V. EFECTOS DEL ESQUILAO.—Independientemente de su acción sobre la nutrición general, el esquila posee una multitud de ventajas que justifican su práctica.

Da finura y cierta elegancia á los caballos comunes; hace resaltar las buenas formas de los animales de cebo y pone de relieve los puntos en que se acumula la grasa. Facilita la limpieza y contribuye también de este modo á aumentar los cambios nutritivos.

Previniendo la transpiración, conjura los enfriamientos y las repercusiones sobre los órganos internos. Por otra parte, cuando el pelo no se arremolina, las heridas de los arneses son menos frecuentes y de curación más rápida.

Favoreciendo el apetito y la intensidad de los procesos digestivos, permite *forzar las raciones* y les hace adquirir mayor valor nutritivo.

Desde estos dos puntos de vista, es una práctica de las más económicas, reconocida como tal desde hace tiempo por los ganaderos y por los que se dedican al engorde de los animales.

En fin, no podría nunca elogiarse bastante el esquila, si

fuese verdad, como muchos dicen, de que cura ó ayuda simplemente á curar muchas enfermedades, entre ellas:

El *asma* y la *bronquitis crónica* (Rey, Duliege, Bouley, Lyd-
tin, Benjamin; Zundel); las *diarreas crónicas y rebeldes* (Dulie-
ge); la *albuminuria* (Zundel); la *hinchazón crónica de los miem-
bros* (Borhauer, Kropp, Mandel); los *reumatismos* (Rey); el *téta-
nos* (Hahn); las *alteraciones de la sangre* (Bouley, Benjamin,
Mandel, Pfisterer, Mangenot).

TERCERA SECCION

BAÑOS

Objeto de los baños.—En tesis general, el baño es la perma-
nencia más ó menos prolongada del cuerpo entero ó de una
parte del cuerpo en un medio líquido, sólido ó semi-sólido, va-
poroso ó gaseoso. Ejemplos: baño de agua dulce, baño de are-
na, baño de vapor, baño de estufa seca, etc.

Los baños son auxiliares preciosos de la higiene y de la te-
rapéutica, de aquí su división en baños *higiénicos* y en baños
medicinales. No nos ocuparemos más que de los primeros.

Según que interese á la totalidad de la superficie del cuerpo
ó simplemente á una parte de éste, se les divide en *baños gene-
rales* y *baños parciales ó locales*.

Los unos y los otros tienen por objeto esencial limpiar la
piel y exaltar sus funciones,

PRINCIPALES GÉNEROS DE BAÑOS

El agua á diversas temperaturas y el aire caliente, son los únicos modificadores á los cuales se acude para formar los baños de nuestros animales: la estufa seca sólo se utiliza para el caballo de carrera y exclusivamente en algunas cuadras.

El agua dulce en el interior de los continentes, ó el agua de mar en el litoral, son las que se utilizan para los baños. Estos, según la temperatura del líquido, son;

Muy frios de	5 á 12°
Frios de	12 » 16°
Frescos de	16 » 20°
Templados de	20 » 26°
Tibios de	26 » 30°
Calientes de	30 » 40°
Muy calientes. por encima de	40°

Casi siempre los baños higiénicos son frescos, templados ó tibios; sólo se emplean baños más frios, ó más calientes, para el caballo y el perro.

Excepcionalmente estas dos especies pueden ser bañadas á temperaturas extremas.

En algunos puntos el baño de agua dulce ó de agua salada afecta modalidades muy variadas.

Independientemente de la inmersión completa ó parcial de la superficie del cuerpo, (hecha excepción de la cabeza) el baño puede no ser más que una ablución rápida con una gran masa de agua (*afusión*): una aspiración en forma de *duchas*; una

simple *envoltura* en un paño ó manta mojada: un lavado con pequeñas cantidades de líquido arrojado sobre el cuerpo (*locion*) ò en la boca (*gargarismo*).

Los baños de aire caliente son generales y se toman en una plaza transformada en estufa seca: se llaman *baños turcos*.

No es nesario, pues, estudiar sucesivamente los *baños de agua* y los *baños de aire*.

A.—BAÑOS DE AGUA

Baño ordinario ó normal.—El baño ordinario, es decir, fresco ó templado, es el que se hace tomar á los animales en las colecciones acuosas, durante el verano. Es frecuentemente, más bien local que general.

A. *Baño local*.—En los grandes animales el baño local no se hace más que sobre las partes inferiores de los miembros.

Basta para esto conducirlos á un río ó á un estanque donde la profundidad sea pequeña y el agua limpia, el fondo arenoso y sin limo ni objetos puntiagudos ó cortantes.

Se deja á los animales algún tiempo inmóviles para permitirles que beban si tienen sed y después se les hace andar en todos los sentidos.

Al volverlos al establo, deberá procurarse no llevarlos por un camino embarrado ó polvoriento, y desde el momento que han entrado en él, se les frota las extremidades con un puñado de paja, á fin de desprenderlos de las impurèzas que el agua no haya arrastrado.

Esta especie de pediluvio puede tener lugar en toda esta-

ción, antes ó después del pienso, en cualquier momento del día, porque los animales no están sujetos á los desórdenes congestivos que se observan á veces en el hombre cuando toma un baño de pies durante la digestión.

El objeto del pediluvio es el de limpiar la parte baja de los miembros y los pies. Sin embargo, no deja de ejercer una acción tónica de las más favorables sobre las articulaciones y los tendones, acción que es capaz de producir la resolución de los infartos ligeros, desarrollados espontáneamente sobre los menudillos á consecuencia de un esfuerzo.



Fig. 55.
Bota de baños.

En algunos casos particulares, especialmente cuando los caballos trabajan sobre un suelo ardiente y se ven aparecer los prodromos de la infosura, una inmersión de los pies en el agua basta generalmente para conjurar el mal.

A veces el pediluvio es tomado en el establo, cuando los animales, sin manifestar por síntomas marcados enfermedad alguna, parecen fatigados de un miembro. En este caso se sumerge la extremidad interesada en un cubo cilíndrico de cuero (*bota de baños*) que contenga agua, y fijado ó sujeto de tal modo que no pueda ser derribado por el animal (fig. 55).

B. *Baño general*.—El baño general place al caballo, al buey, al cerdo y al perro: repugna al carnero, pero este animal no por eso se ve libre de él. Se le impone cuando se quiere recoger la lana desembarazada del sebo.

Para todos nuestros mamíferos domésticos el baño es una

excelente práctica: lo esencial es hacérselo tomar en buenas condiciones.

Condiciones del baño normal —Solamente durante la estación caliente es cuando debe llevarse á los animales al baño. Deberá elegirse los días de sol, y se les llevará á puntos en que la profundidad vaya aumentando de la orilla al medio del río, sin que se hallen expuestos á ser arrastrados por la corriente. No hay inconveniente en que pierdan el apoyo y se ejerciten en nadar, siempre que no se les deje mucho tiempo trabajar y fatigarse inútilmente.

Por otra parte, la prudencia recomienda no llevarlos al agua inmediatamente después del pienso ó cuando están sudando, por causa de las congestiones que producirían los reflejos sobre los órganos de las cavidades esplánicas.

El mejor momento del día para el baño es la mañana, de seis á siete, ó por la tarde de cuatro á cinco, porque no son de temer los efectos del sol ni las picaduras de los insectos como en medio del día. Sólo para el carnero conviene efectuar el baño al medio día.

Se deja á todos los animales que se bañen libremente; al caballo, solamente, se le sujeta con una cuerda si no está montado ó si está montado el jinete debe abandonar las riendas, porque con ellas sujetas, más se perjudica que se beneficia al caballo.

En todos los casos hay que tener cuidado de no inmovilizar á los animales en medio del agua; se enfriarían muy pronto, se lavarían mal y estarían expuestos á enfermar. La agitación activa es por el contrario, de las más favorables en el sentido de que renueva las capas de agua que rodean inmediatamente el cuerpo y acelera la circulación.

La duración de la inmersión variará en razón inversa de la

temperatura. Un baño fresco de diez minutos es suficiente, mientras que para un baño templado es preciso el doble de tiempo.

Conviene vigilar á los animales atentamente y juzgar por su actitud si experimentan placer, indiferencia ó incomodidad. Los que tiemblan sin cesar y se resisten á moverse deben ser sacados inmediatamente.

En fin, los baños en las aguas sucias ó pútridas, tienen toda clase de inconvenientes, de los cuales no es el menor el de ensuciar la piel y los vellones.

Cuidados que hay que tener con los animales después del baño.—Después de haber bañado á los animales, hay que secarlos lo más rápidamente que se pueda. Cuando la temperatura es elevada lo mejor es pasearlos durante algunos momentos al sol. A la radiación bienhechora de este astro, se añaden las ventajas del movimiento que acelera la respiración y la circulación é impide los temblores. Cuando se conduce inmediatamente á los animales á la caballeriza se les debe friccionar vigorosamente y enmantarlos si se cree necesario.

El carnero, cuyo dorso se lava, es muy impresionable á la salida del baño: conviene en este animal exprimir el vellón y colocarlo al abrigo de las corrientes de aire, no volviéndolo al aprisco sino todo lo mas tarde posible.

En todos los casos, los animales comen muy bien su ración de grano, después que han sido secados.

Efectos del baño.—La primera impresión que el animal experimenta al entrar en el agua es una sensación de frío que produce un espasmo de todo el cuerpo y se traduce por temblores más ó menos violentos, acompañados á veces de castañeteo de dientes. Los vasos capilares de la red cutánea se

contraen; la circulación está considerablemente retardada, mientras que la sangre afluye en masa á los órganos internos. Este resultado no es solamente consecuencia de un fenómeno físico; proviene de que la impresión del tegumento, transmitida por los nervios de sensibilidad general á los centros nerviosos cerebro-espinales y simpático, se refleja hacia el sistema nervioso periférico y principalmente sobre los vaso-motores. Se observa también que el pulso llega á ser más tenue y menos frecuente, al mismo tiempo que los latidos del corazón aumentan de intensidad y se hacen más raros.

Esta primera serie de fenómenos, al menos en las circunstancias habituales, no tiene más que una duración pasajera. Pronto el cuerpo se adapta al nuevo medio y no experimenta sensación desagradable; en este momento es cuando el baño obra eficazmente sobre todos los órganos.

Si fuese de otro modo y los animales se molestaran ó sufrieren, al cabo de tres ó cinco minutos de permanencia en el baño, habría que ver en esto un síntoma premonitorio de síncope, por cuya razón debería sacarséles de él inmediatamente.

Se observa, sin embargo, que al cabo de veinte ó treinta minutos, algunos sujetos que primitivamente gozaban en moverse en el agua, empiezan de repente á temblar, con temblores parecidos á los que había experimentado al comienzo del baño. Esto prueba que el organismo no puede luchar eficazmente contra el enfriamiento. Entonces, sin esperar á que tales manifestaciones se traduzcan sobre los demás animales, es necesario llevarlos á todos á la orilla del río y procurarles los cuidados ya referidos.

La aparición de este segundo temblor indica que el baño ha durado mucho y comienza á debilitar á los animales.

Tan pronto como estos últimos se encuentran ya al aire y entran en calor, se ve que experimentan placer, que manifiestan por relinchos y saltos. Este fenómeno es lo que se llama *reacción* y consiste esencialmente en una vuelta de la sangre á la periferia. La piel reanimada por este vehículo que le aporta calor y vida, redobla la actividad y funciona con tanta más perfección cuanto mejor desembarazada ha sido de todas las impurezas que la impregnaban y por lo cual ha adquirido toda su flexibilidad y toda su pormeabilidad.

En resumen, el baño embellece el cuerpo, tonifica los tejidos, atempera los efectos del exceso de temperatura y reaviva el origen del estímulo nervioso agotado por un penoso trabajo.

Afusión.—La afusión es una práctica que consiste en verter en capa y sólo á algunos centímetros de altura, cierta cantidad de agua fría sobre una parte ó sobre la totalidad del cuerpo.

Se utiliza la afusión para refrescar á los animales durante los grandes calores en el curso del trabajo. De este modo se previenen las congestiones y sobre todo la *insolación*.

Como en el baño normal se produce aquí una doble serie de fenómenos de concentración y de expansión alternativos, cuyos efectos son los mismos que aquellos de que ya se ha hablado y de intensidad casi igual.

Duchas.—En el caso presente, la ducha es una columna de agua que se dirige sobre una parte del cuerpo por medio de un aparato apropiado (jeringa, bomba de jardín, etc.) El líquido obra mecánicamente y físicamente, en proporción de su proyección y de la distancia recorrida por sus moléculas.

Cuando la masa de agua llega en chorro á la superficie del cuerpo, la ducha se llama *columna*, mientras que cuando sale

dividida se le da el nombre de *ducha en forma de lluvia*. Es, desde luego, *general ó local*.

Para darla á los animales (no se aplica apenas más que al caballo) se la envía en chorro perpendicularmente á la región interesada, y siempre que sea posible á contrapelo, á fin de que obre más directamente sobre la piel. Si debe ejercerse sobre el cuerpo, hay que comenzar por los miembros de abajo á arriba, después con el cuello, la cabeza y el tronco, sin omitir las mamas y los órganos genitales.

Con el agua á 25° centígrados, su duración no debe pasar de diez minutos.

Sus efectos son los de los baños ordinarios reforzados por la acción percusora del líquido, que es tónico en primer lugar.

Compresa húmeda.—Conocido con el nombre de *procedimiento de Priessnitz*, la compresa consiste en cubrir el cuerpo con una cubierta ó un paño mojado, colocando encima otras cubiertas secas y calientes para provocar la reacción.

Muy empleada en el extranjero, donde da buenos resultados, es de aconsejar en las circunstancias en que el agua es escasa ó muy poco profunda para permitir el baño general.

Loción.—La loción es un lavado total ó parcial de la superficie del cuerpo.

La loción *higiénica ó simple* así llamada por oposición á la loción *medicamentosa*, puede ser *fría ó caliente* con ó sin adición de sustancias extrañas al vehículo.

Se practica la loción por medio de un cuerpo poroso (esponja ó tejido de lana) empapado de líquido que se pasa por las regiones interesadas ó que se esprimen encima de éstas.

Según la naturaleza del líquido empleado, se distinguen lociones *neutras, acidulas, alcalinas, cosméticas*, etc. Las unas y

las otras tienen, sobre todo, por objeto, limpiar rápidamente el cuerpo, dar flexibilidad á la piel y brillo al pelo.

Para lavar al caballo se emplea sobre todo las lociones jabonosas con jabón de Marsella, ó con jabón de brea; este último es más económico (Lavalard).

Se utilizan también, ventajosamente, las lociones de madera de Panamá ó de bicarbonato de sosa.

Gargarismo.—El gargarismo es una loción de la mucosa bucal.

Se hace de una manera satisfactoria por medio de una jeringa que se ha cargado previamente de agua que contenga algunas gotas de ácido acético ó simplemente vinagre.

El gargarismo conviene sobre todo á los caballos de posta y de omnibus que durante el calor, sufren mucho con la marcha rápida que se les impone.

B.—BAÑOS DE AIRE.

El único baño de aire de que hemos de ocuparnos, es el baño turco.

Baño turco.—El baño turco tiene un doble papel: hace que la piel funcione exajeradamente y contribuye á desembarazar el cuerpo de la recarga adiposa que le hace pesado. He aquí los términos en que se expresa Stonehenge, á este respecto.

Se preparan dos plazas contiguas y si se quiere obtener alguna economía, es necesario que estén próximas al guarnés para que un mismo calor caliente todo. El plano siguiente (fig 56) ha sido trazado sobre este principio: el horno A está

situado en el guadarnés, que mantiene caliente y calienta el agua de una caldera.

Este horno está á 18 pulgadas por bajo del suelo del gua-

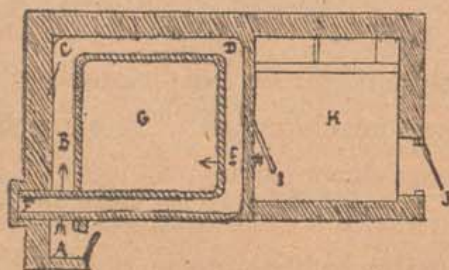


Fig. 56. Baño turco

darnés, á fin de permitir al comienzo del tubo entrar en la sala de baño, con su suelo á dos pies por debajo del pavimento de esta pieza y de pasar por bajo de la salida final del tubo, cuando se retira para entrar en la chimenea en el punto F. Este tubo es soportado por dos bóvedas, sin que toquen á la pared, elevándose de B en C en dos pulgadas por pie, de tal modo, que cuando alcanza el punto C, su fondo esté á cuatro piés del suelo. Está construido exactamente como el tubo ordinario de un invernadero con registros y todas las divisiones particulares á este aparato. De C en D puede estar sobre bóvedas ó sostenido sobre la pizarra sujeta en la pared ya que el calor en este punto no puede llegar á fundir esta materia.

En el punto D el fondo es casi de seis pies de elevación, y cuando llega al punto de entrada E, dejará bastante espacio para que la cabeza del caballo no pueda dar con él al pasar por debajo. En este lado hay edificada una pared, pero también sobre bóvedas, de tal modo, que presentan la mayor superficie posible de radiación; sirve para calentar la otra plaza H hasta la tem-

peratura necesaria para preparar el caballo á recibir el baño. Finalmente pasa á lo largo de la parte superior de la cuarta pared, donde está colocado de la misma manera y efectúa su salida por encima del punto en que ha entrado en F. Aquí los tubos están provistos de registros, de suerte que la corriente de aire caliente pueda ser dirigida por el tubo B, C, D, F ó expulsado por la chimenea F á capricho, en todo ó en parte. Las paredes deben estar provistas de ventiladores á fin de que pueda entrar una gran cantidad de aire fresco cuando se necesite ó bien evitar en absoluto su penetración para elevar la temperatura al grado que se desee antes de entrar el animal. Como suplemento á la puerta I se necesitan una ó dos válvulas que se abran y se cierran cuando se quiera, en la pared, entre las plazas G y H. Por ella y por la acción del tubo, esta plaza preparatoria puede ser calentada á 80° y 90° Fahrenheit á fin de producir un ligero trabajo de la piel antes de que el caballo haya entrado en la verdadera plaza de baño G. La plaza preparatoria H puede ser instalada como una plaza libre ordinaria, y puede servirse de ella mientras no se recurra al baño; pero la plaza destinada á este último uso no debe tener pesebre metálico ni ningún objeto de este género en saliente, porque cuando el calor llega á 46° F, el contacto con los dientes ó la boca sería peligroso. El suelo debe estar cubierto de tan, ó si hay dificultad en adquirirlo, el serrín llenaría el objeto apetecido, si después de cada baño se retiran las porciones mojadas. Un subsuelo de ladrillo es demasiado caliente para los pies y puede ser muy nocivo si el baño es administrado á una temperatura elevada; de suerte que para evitar todo riesgo convendrá recurrir al tan ó al serrín. Cuando el aparato está en buen estado y arde el fuego en la estufa A, la plaza H está calentada á 80 ó 90°

Fahrenheit por el aire caliente que sustrae á la plaza G á través de la puerta I que está abierta y las válvulas de la pared de que se ha hablado. Una vez preparado, se lleva al animal con sus mantas y se le deja cierto tiempo, que puede ser evaluado en veinte minutos ó media hora y aún en una, según el estado de su piel y la temperatura de la plaza. En el momento que se le ha instalado, después de haberle quitado las mantas, puede dejársele un puñado de hierva en el rastrillo para que se entretenga, y agua fria en el depósito hasta que su piel anuncie próximas evacuaciones, teniendo cuidado de que el baño esté entonces preparado á una temperatura de 140° por lo menos. Para llegar á este resultado se cierra, si se estima necesario, la puerta I y las válvulas adyacentes, porque una plaza pequeña una vez elevada á la temperatura de 80 a 90°, la conservará todo el tiempo preciso mientras el caballo permanezca en ella.

El criado debe tener gran cuidado de no introducir el animal en el local del baño antes de que el sudor aparezca sobre la piel, porque llegando demasiado pronto, puede producirse una congestión sobre el cerebro sin que las evacuaciones de la piel determinen ningún alivio.

Cuando ha sido introducido el animal en el baño G, se le ata colocándole la cabeza en el rincón próximo á la puerta de entrada, que debe estar abierta para renovar el aire demasiado caliente. Al cabo de un cuarto de hora, próximamente, comienza el sudor abundante, y esta evacuación debe favorecerse con fricciones con la mano en la que pueden colocarse guantes de crin. Cuando el sudor es muy abundante, se puede raspar con el cuchillo de sudor; pero dos palafreneros provistos de guantes de crin podrán hacerlo caer al suelo efectuando sobre la piel una

presión continua, profunda y regular, á fin de sustraer de la crin las partículas acuosas y de quitar la espuma y la mugre acumulada. Según la reducción que deba hacerse en los depósitos grasos y después de la acción de la piel, se calculará la duración de la operación, pero, en general, deberá hacerse en media hora.

Se hace á veces sudar á los caballos durante una hora entera sin inconveniente aparente, sin que por esto dejen de hacer luego su trabajo con tanta energía como antes. Se pretende que el efecto ordinario es aumentar la vivacidad y la energía de los caballos que se someten al baño. Mientras el baño hace su efecto la pieza preparatoria deberá tener las puertas y las ventanas bien abiertas, y en este estado deben continuar cuando el caballo se vuelve. Algunos *grooms* conceden una gran importancia á tener una gran corriente de aire mientras el caballo se seca. Hay grandes variantes en los procedimientos seguidos en las caballerizas donde se ha introducido este nuevo método de hacer sudar. Algunos *grooms* lavan el cuerpo gradualmente con agua fría: otros arrojan el agua sobre todo el cuerpo en el momento de la salida del baño, una tercera categoría se contenta con establecer sobre la piel una corriente de aire frío. El tiempo decidirá entre estos métodos: hasta ahora todos han sido empleados ventajosamente. El hecho es que cuando la piel suda francamente bajo la acción del calor, y antes de que la acción de los diversos vasos comience á retardarse, se puede recurrir al frío bajo todas sus formas, siempre que el pulso no descienda por debajo de su cifra normal. Hay también *grooms* que después de haber aplicado el agua fría, entran el caballo al baño por algunos minutos cuando el aire está reducido á 100° Fahrenheit y al sacarlo lo ponen en la plaza donde lo limpian hasta que esté bien seco, dándole después de comer.

CUARTA SECCIÓN

FRICCIONES, MASAGE Y UNCIONES

Las fricciones, el masage y las uncciones, completan generalmente la limpieza, el esquila y el baño. Vamos á decir algunas palabras de estos artificios complementarios de la higiene corporal.

I. *Fricción*. La fricción es la acción por la cual se frota una parte ó toda la superficie del cuerpo ejerciendo una presión más ó menos fuerte.

Las fricciones son *secas* ó *húmedas*, según que el frotador esté ó no empapado de sustancias líquidas ó grasas.

La mejor de todas las fricciones es una buena limpieza; pero, en la técnica, por fricción se entiende una manipulación especial que se efectúa únicamente sobre los miembros. Los grooms acostumbrados, nunca dejan de hacerla cuando terminan la limpieza de los animales.

Tiene la ventaja de avivar la circulación y de reforzar el tendón, al mismo tiempo que permite á los palafreneros darse cuenta del estado de los miembros.

En la caballería está comprendida en las instrucciones relativas á la limpieza. «... El ginete fricciona las cañas y los menudillos frotándolos enérgicamente con las dos manos de plano, en sentido inverso, de arriba á abajo y de abajo á arriba.»

2. *Masaje*.—Esta operación consiste en apretar con las manos todas las partes musculares del cuerpo y ejercer tracciones sobre las articulaciones á fin de dar á estas flexibilidad y excitar la vitalidad de los tejidos.

El masaje en general no es empleado apenas más que para los perritos de lujo. En los grandes animales es siempre local y es más generalmente empleado como medio terapéutico que como medida higiénica.

3. *Unción*.—La unción es una fricción suave efectuada sobre el cuerpo, con el fin de cubrir la piel con una substancia grasa. En las antiguas civilizaciones griega y latina se le atribuía una gran importancia, porque funcionarios especiales (*unctores*), estaban encargados de ello en las termas suntuosas de las ciudades. Los atletas, desde luego, no afrontaban jamás la lucha sin haberse suavizado antes los miembros y el tronco con aceite y diversos unguentos.

Después de esta época, la balneación, cuyo uso casi se habia abandonado en la Edad Media, ha revestido un carácter de simplicidad: las unciones no han desempeñado más que un papel secundario en el aseo del hombre. Sólo los indígenas del Centro Africano y los habitantes de las zonas glaciales se untan el cuerpo para luchar contra el calor tropical y el frío polar.

Esta práctica ha sido aplicada en los tiempos antiguos á todos los animales domésticos, y en ellos ha seguido las mismas fluctuaciones que en el hombre.

Hoy apenas si algunos perros, favoritos de dueños ricos y originales, y algunos gatos, compañeros de viejos caprichosos, son sometidos con regularidad á las unciones de aceite simple ó perfumada.

Sin embargo, al lado de estas superfluidades del lujo, las

unciones desempeñan un papel saludable en el aseo del caballo, cuando son aplicadas á los cascos.

Estos, cuya tapa se seca, endurece y pierde su flexibilidad, especialmente en las alternativas de lluvia y de sequía, toman bajo la acción de los unguentos de que se les cubre, una elasticidad muy favorable á la última articulación falangiana.

La unción ligera de las crines y de algunas regiones del cuerpo, comunican al pelo reflejos que dan á todos los animales (caballos, buéyes de cebo, etc.), un sello de distinción y de firmeza del cual los ganaderos saben sacar gran partido con los compradores.

Cuando se recuerde que los pueblos escandinavos impregnan de aceite de pescado el vellón de sus carneros, para permitirles resistir las bajas temperaturas del país, el lector comprenderá cuál es el papel de las unciones en higiene veterinaria.

CAPÍTULO IV

ALIMENTACIÓN

Naturaleza y papel del alimento.—El alimento es un modificador que el animal absorbe y que por la digestión se hace apto para proveer á todas las necesidades del organismo considerado como máquina viva industrial.

Debe suministrar á la economía la *substancia* necesaria á la formación de la materia que la constituye, y la *energía* indispensable para la realización de sus funciones.

Las plantas son el vehículo primordial de estos dos factores *nutritivos*. Operando bajo las vibraciones de la radiación solar, la síntesis de los minerales en principios inmediatos y organizando éstos, no solamente elaboran la materia orgánica, sino que almacenan el potencial que les cede la energía actínica transformada.

Y los elementos que asimilan:

Carbono.	Sílice,
Hidrógeno,	Sodio,
Oxígeno,	Potasio,
Azoe,	Calcio,
Fósforo,	Magnesio,
Azufre,	Manganeso,
Cloro,	Hierro,

se encuentran todos en los animales en estado de combinaciones variadas, pero poco distintas en el fondo de como se hallan en los mismos vegetales. Para convencerse de ello, no hay más que comparar el huevo al grano, los dos primeros términos de la serie ontogónica en los dos reinos orgánicos. Hé aquí su composición:

HUEVO		GRANO	
Albúmina.	} Materia orgánica.	Albúmina-fibrina.	} Materia azoada
Caseína ..		Gluten.....	
Materia grasa.		Materia grasa.	
Azúcar.		Almidón, azúcar.	
Azufre y fósforo.		Azufre y fósforo.	
Sales minerales.		Sales minerales.	
Agua.		Agua.	

La substancia vegetal es, pues, la materia primera de los organismos sensibles: para llegar á edificar el cuerpo de los animales, sólo tiene que sufrir modificaciones ligeras. En el tubo digestivo experimenta realmente, de una manera total ó parcial, cambios de estado. Se disuelve, se transforma; finalmente es absorbida y si alimenta al animal es de una manera *indirecta*. (Cl. Bernard).

Hecha abstracción de la substancia, veamos lo que viene á ser el *potencial* de que está cargada.

No se disipa. Durante la desintegración de los alimentos está neutralizada, es decir, que de *fuerza de tensión*, llega á ser *fuerza viva* (calor, trabajo mecánico). Y bajo esta forma anima las ruedas de la máquina donde es quemado su substratum y viene á ser el origen de su potencia.

Sin embargo, todas las metamorfosis que experimenta el alimento se efectúan sin pérdida ni ganancia. Para la energía

como para la materia, las transformaciones se realizan por vía de equivalencia. Así como la balanza nos permite establecer cómo se distribuye la materia nutritiva, así el calorímetro nos ilustra acerca del modo con que es empleada la energía de posición, sobre sus mutaciones, equivalente á equivalente, en energía actual.

Ecuación del problema de la nutrición.—El problema de la nutrición no es, pues, más que una ecuación en la cual el primer miembro es el alimento, y el segundo una serie de términos cuyo volumen respectivo está subordinado á las aptitudes de los animales y á la naturaleza de sus productos naturales ó dinámicos.

Formulamos más abajo esta ecuación poniendo de relieve la dualidad del papel del alimento á fin de hacerla menos abstracta.

ALIMENTO	}	Materia...	+	Residuos de la	+	Residuos de las
		y		digestión (<i>Alimen-</i>		combustiones in-
		Potencial.		to más ó me-		tra-orgánicas.
		}		nos gastado).		(<i>Urea, ácido hipú-</i>
		Energía de po-		}		rico, ácido carbónico,
		sición de los		Energía de po-		agua, etc.)
		productos for-		sición de los		
		mados.		residuos.		
						Energía actual
						equivalente al tra-
						bajo molecular in-
						terior y al trabajo
						mecánico produ-
						cido,
						y
						Energía de posi-
						ción de los cuerpos
						de desnutrición.

Es evidente que en igualdad de circunstancias, cuanto menor sea el segundo término del segundo miembro de esta ecuación, mayor será el *valor nutritivo* del alimento: cuanto más reducido sea el trabajo mecánico, mayor será la suma de productos

formados. El trabajo aparece como la antítesis de las producciones materiales. Es este un punto de los más importantes de la economía del ganado, punto que debe tener siempre en cuenta el higienista.

División del estudio de la alimentación.—Para resolver de una manera satisfactoria la ecuación mencionada, debemos poseer nociones sobre:

- 1.º Las materias alimenticias en general y en particular.
- 2.º Sus modos de preparación;
- 3.º Sus alteraciones y sofisticaciones;
- 4.º Los procedimientos de conservación de los alimentos;
- 5.º Los principios generales del racionamiento;
- 6.º El régimen.

PRIMERA SECCIÓN

ESTUDIO DE LAS MATERIAS ALIMENTICIAS

Este estudio comprenderá tres principios en los cuales examinaremos sucesivamente;

- 1.º Las materias alimenticias en general;
- 2.º Las materias alimenticias en particular,
- 3.º El análisis de las materias alimenticias.

Estudiaremos los alimentos, primero de una manera general; haremos luego un estudio monográfico de cada uno de ellos, y por último, apreciaremos su valor por el análisis.

I. MATERIAS ALIMENTICIAS EN GENERAL

A.—COMPOSICIÓN DE LOS ALIMENTOS

Para desempeñar su papel de *cuerpos nutritivos*, los alimentos deben suministrar, á la economía las *substancias orgánicas* y los *principios inorgánicos* (agua y sales minerales). Las primeras quemadas en los tejidos por el oxígeno, este alimento gaseoso de tan grande importancia, se transforma en energía dinámica y se convierte en carne viva según leyes determinadas.

Se las divide en dos grupos:

- 1.º Los *principios inmediatos azoados*;
- 2.º Los *principios inmediatos no azoados*.

Siendo nuestros animales domésticos casi todos herbívoros, no consideraremos estos principios más que en los vegetales; tanto más cuanto que son estos mismos principios los que se encuentran, ligeramente modificados, en los tejidos carnosos de que se alimentan los carnívoros.

I. PRINCIPIOS INMEDIATOS AZOADOS.—Se distinguen dos clases de cuerpos azoados: los *albuminoides* y las *amidas*.

1. *Albuminoides*.—Designados todavía con el nombre de *principios proteicos*, los albuminoides son substancias variables en su modalidad, pero de composición casi idéntica.

Se dividen en tres grupos principales:

1.º La *albumina vegetal*, la más extendida de todos los cuerpos albuminoides, que se encuentra en todos los granos y en la savia.

2.º La *caseína vegetal* y sus diversas formas (*legúmina*, *gluten-caseína*, *conglutina*).

La legúmina se encuentra en los granos de las Leguminosas; la caseína-glutinosa existe en los granos oleaginosos; la conglutina, en fin, se encuentra solamente en el altramuz amarillo y en las almendras.

3.º La *gelatina vegetal* y sus diversas formas, (*gliadina*, *mucedina* y *fibrina vegetal* ó *gluten*) que forman la riqueza nutritiva de los cereales.

Lieberkühn atribuye á los albuminoides la fórmula $C^{72} H^{112} A_z^{18} SO^{22}$; su composición elemental es la siguiente:

Carbono.....	52,7 á 54,5	por 100
Hidrógeno.....	6,9 » 7,3	—
Azoe.....	15,2 » 17,0	—
Oxígeno.....	20,9 » 23,5	—
Azufre..	0,8 » 2,0	—

Papel de los albuminoides.—Según Viot, la albúmina del cuerpo se presenta bajo dos formas: una *albúmina fija* de difícil descomposición, la de las células y de los tejidos, y una *albúmina de circulación*, de fácil descomposición que circula por todo el cuerpo alimentando las células y proveyendo á su actividad.

La albúmina fija (albúmina de los órganos) se descompone sólo para subvenir al funcionamiento de la economía cuando la alimentación es insuficiente. En estos casos los animales se alimentan de su propia substancia y disminuyen de peso.

La experiencia ha probado que un animal en ayunas que no efectúa ningún trabajo, más que para la conservación de su vida, excreta un minimum de úrea correspondiente á una cantidad determinada de albúmina destruída. Este minimum de

albúmina descompuesta no representa, sin embargo, la proporción de materia azoada que es necesario dar al animal para evitar que se consuma á sí mismo; permaneciendo en reposo, su equilibrio de nutrición no se produce sino en el caso de que absorba tres veces más albúmina que la que parece necesitar. Por bajo de este límite excreta más ázoe que lo que recoge y se consume poco á poco; sucede lo mismo si está sometido á un régimen rico en que la proteina es abundante, porque hay fijación de cierta cantidad de albúmina, es decir, reconstitución de los tejidos y formación de carne. Sin embargo, la capacidad del organismo para la albúmina tiene un límite que no conviene rebasar so pena de perderla.

Independientemente del papel que desempeñan en la regeneración y edificación de la economía, los principios albuminoides, al consumirse en la sangre, aumentan la intensidad de los procesos vitales y la capacidad dinámica del organismo, favorecen la lactancia y activan probablemente las operaciones de engorde.

Circunstancias que influyen en la destrucción de la albúmina.
—En la destrucción de la albúmina influyen: 1.º la cantidad de los albuminoides; 2.º la sal marina; 3.º las bebidas.

1.º *Cantidad de los albuminoides.*—El consumo de albúmina aumenta como su cantidad. (Lehmann.)

Esta ley está demostrada fácilmente con los ejemplos siguientes:

Un buey en estado de inanición

consume en 24 horas.	0gr,5	de albúmina por kil. de peso vivo.	
Con una alimentación media...	0gr,76	—	—
— rica (engorde).	3gr,65	—	—

Dicho de otro modo, los animales eliminan toda la cantidad de ázoe que reciben. Pero cosa notable; se ha observado que la economía habituada á una dosis determinada de albúmina, no cambiaba bruscamente su consumo si la referida dosis se modificaba bruscamente. Así, en un animal al cual se le disminuye de repente la proporción de albuminoides, se observa que durante algún tiempo quema la misma cantidad de proteína; en este caso se consume evidentemente él mismo. Por el contrario si se aumenta su ración en principios azoados, no excreta inmediatamente un excedente de ázoe: aquí organiza la proteína.

2.º *Sal marina*.—Esta substancia favorece la destrucción de la albúmina. Conviene cuando es necesario sobreexcitar el organismo, por ejemplo, para los animales de trabajo. Por el contrario, en las operaciones de engorde es necesario moderar la dosis á fin de reducir al minimum el gasto de las células (Wolff.)

3.º *Bebedas*.—Henneberg ha demostrado que aumentando la ración de agua en 1½, la cantidad de albúmina quemada crece en un 7 por 100.

Consecuencias: evitar para los animales de renta, los establos muy calientes, los alimentos muy salados, las carreras, etcétera, circunstancias todas que, al excitar la sed, provocan una gran ingestión de agua y producen una pérdida considerable de albúmina.

Circunstancias que influyen en la fijación de la albúmina.—Son relativas: 1.º al peso de la ración; 2.º al estado de grasa del animal; 3.º á las proporciones respectivas de los principios alimenticios en la ración.

1.º *Peso de la ración*.—El efecto nutritivo de los albuminoides

des crece de una manera absoluta como su peso en la ración y de una manera relativa mucho más que su peso.

En otros términos: 1.º Los albuminoides alimentan tanto más cuanto mayor cantidad de ellos haya en la ración, lo que es evidente; 2.º su efecto nutritivo crece, no como su proporción en la ración, sino en límites mucho mayores.

En efecto, experimentando Henneberg sobre un caballo, ha observado que, en igualdad de circunstancias, con una ración de 8,09 kilogramos á 9,7, la cantidad de albúmina fijada por el organismo se elevó de 18 á 32 por 100 de la albúmina contenida en los alimentos. Con esto se demuestra la importancia que es necesario conceder á lo que los animales consumen íntegramente en sus comidas.

2.º *Estado de grasa del animal.*—La grasa no sirve solamente para hacer ó producir calor, como lo suponía Liebig; retarda además el consumo de la albúmina hasta el punto de que es posible una retención de ésta (Forster).

La grasa, pues, del tejido adiposo de los animales, obra como la grasa de los alimentos. En los sujetos en buen estado de grasa, el gasto de albúmina es débil, de suerte que con una ración moderadamente azoada se obtiene una fijación abundante de carne en el organismo.

3.º *Proporciones relativas de los principios alimenticios.*—Teniendo en cuenta que la grasa ahorra el consumo de los albuminoides, (consumo proporcional á la dosis de los albuminoides de la ración), no por eso hay que admitir la supresión total de éstos. La razón de este hecho reside en que el efecto del ahorro de la grasa cesa desde el momento en que el descenso de los albuminoides va más allá de cierto límite; después la vida es imposible sin alimentos azoados. (Chossat, Magendie).

No entrando la grasa más que en una débil proporción en los alimentos de los herbívoros, sus efectos son felizmente compensados por otros principios (almidón, azúcar, etc), que no solamente reservan los albuminoides, sino la grasa misma y permiten á esta última acumularse.

Se podrá, pues, bajar la dosis de los albuminoides hasta un minimum determinado para cada especie y alimentar económicamente los animales asociando la materia proteica, siempre costosa, á los otros principios de un precio mucho menos elevado. (V. *Racionamiento*).

II *Amidas*.—Los amidas son *formas de viaje* que toman los albuminoides, cuerpos no dializables, para entrar en acción en las diversas fases de la vejetación.

Estas substancias son ricas en ázoe, testigos:

La vernina.....	24,80	por 100
La asparagina.....	18,66	»
La glutina.....	7,07	»
La betaina.....	11,95	»
La leucina.....	10,68	»
La tirosina.....	7,73	»

Se encuentran en los brotes jóvenes, en los tubérculos y en las raíces.

Weiske, Kennephol, Schulze, atribuyen á la asparagina efectos de ahorro relativamente á los albuminoides de la ración. Se le ha reconocido igualmente una acción favorable sobre la función glicogénica del hígado; Schrodtt y Hausen afirman, además, que sus propiedades galactógenas no ceden nada á las de la albúmina.

Ræhmann cree que los efectos de la asparagina son impu-

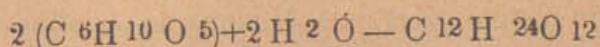
tables á sus productos de desdoblamiento (sales amoniacaes). Pero Zuntz y Bolmaun, Weiske y Schulze, Flechsig, han demostrado que las sales amoniacaes no tenían ninguna acción sobre el quimismo vital. Hay que creer, pues, provisionalmente, que los animales tienen un poder nutritivo comparable al de la albúmina, igual casi, pues que se le comprende con los albuminoides en el análisis de las materias alimenticias.

Sin embargo, esto no es verdad más que para los herbívoros porque en los carnívoros, los amidas no tienen ningún efecto nutritivo. Zuntz, explica el hecho diciendo, que en los primeros los amidas proveen á las necesidades de los fermentos del tubo digestivo, y de aquí la economía de la materia albuminoide que sólo por este hecho se ahorra: en los segundos no se observa el mismo género de fermentaciones intestinales y los amidas no pueden reemplazar á la albúmina.

II. PRINCIPIOS INMEDIATOS NO AZOADOS.—Se pueden agrupar los principios no azoados de los alimentos, de la manera siguiente. 1.º anhídridos de los alcoholes poliglicósicos; 2.º glicosas; 3.º poliglicosas y 4.º grasas.

Las tres primeras categorías forman generalmente lo que los alemanes llaman *extractivos no azoados* de los forrages y lo que en Francia se designa comunmente con el nombre de *hidratos de carbono*.

I *Anhidricos de los alcoholes poliglicósicos*.—Son, primero el almidón y la *dextrina n* ($C^6 H^{10} O^5$) que tienen la propiedad de transformarse en glicosa fijando el agua:



Vienen después las *celulosas* ($C^6 H^{10} O^5$) substancias po-

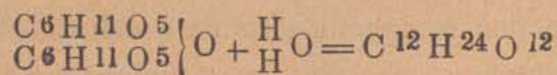
límeras del almidón. Se las puede dividir en dos grandes grupos: las *celulosas sacarificables* (*celulosa*, *paracelulosa*, *metacelulosa*) y las *celulosas no sacarificables*, más ricas en carbono (*vasculosa* y *cutosa*). Estas últimas, que se encuentran en la madera, en las hojas, en la cutícula de los vegetales, etc., no desempeñan apenas más que un papel pasivo en los fenómenos digestivos.

Se pueden aproximar á este grupo, las *gomas*, los *mucilagos* y la *galactina*. Muntz ha extraído esta última de los granos de alfafa y ha demostrado que bajo la influencia de los ácidos diluidos, da la *galactosa*.

II *Glicosas*.—Los principales tipos de glicosas (C¹² H²⁴ O¹⁸) son la *dextrosa*, la *levulosa*, la *galactosa*, la *inosita*, la *sorbita*, la *dulcita* y la *perseita*.

Todas estas glicosas fermentan directamente bajo la acción de la levadura mientras que las poliglicosas de que se va á hablar y los cuerpos amiláceos deben hallarse primero en estado de glicosas.

III. *Poliglicosas*.—Las poliglicosas se desarrollan absorbiendo el agua, en dos (*biosas*) ó tres (*triosas*) moléculas de glicosa:



Las más importantes son: la *sacarosa*, la *melitosa*, que se encuentran en la remolacha, etc., la *lactosa* y la *maltosa*.

IV. *Grasas*.—Se ha convenido en llamar *grasas* en los forrajes, á todo lo que se sustrae á la substancia seca por medio del éter.

Este extracto, sobre todo cuando se trata de alimentos fibro-

sos, no representa la grasa pura. Es una mezcla de grasa, de materias cerosas y resinosas cuyo papel está lejos de ser idéntico en la nutrición. Conviene, pues, ser reservado cuando se quiere conceder una gran importancia á este factor.

Papel de los principios inmediatos no azoados.—Los principios inmediatos no azoados son, ante todo, sustancias termógenas. Pero no solamente concurren á conservar el calor vital, sino que desempeñan también un gran papel en el engorde de los animales, y en la producción del trabajo.

La grasa puede ser absorbida al natural. Munk lo ha demostrado alimentando á un perro enflaquecido por diez y nueve días en ayunas, con grasa de carnero y carne. Después de haberle dado 3 k,800 de carne y 2 k,850 de grasa de carnero, lo sacrificó, y encontró en su cadáver grandes depósitos de grasa, parecidos al sebo de carnero, y teniendo como esta última sustancia su punto de fusión á 40° mientras que la grasa del perro funde á 20 grados.

Los cuerpos amiláceos y azucarados pueden producir grasa—que se deposita en el cuerpo del animal—cuando entran en gran proporción en la ración. El experimento siguiente lo demuestra:

Se eligieron dos lechoncillos de diez semanas que tenían exactamente el mismo peso. El núm. 1 fué muerto inmediatamente. Se determinó el peso de la grasa y de la materia azoada contenidas en su cuerpo. El núm. 2 fué alimentado durante cuatro meses con cebada de composición conocida. Analizando, por otra parte, las deyecciones, se estableció por comparación, la grasa y los albuminoides que había absorbido el animal durante el tiempo del experimento. Se sacrificó, por fin, al animal y se determinó el peso de la grasa y de la materia azoada del

cadáver para compararlas á las pesadas suministradas por el primer cerdito. Sea:

	<i>Kilogramos</i>		<i>Kilogramos</i>
Núm. 1.....	2,52	albuminoides y	9,25 grasa.
Núm. 2.....	0,96	»	0,69 »
	<hr/>		<hr/>
Aumento.....	1,56	»	8,69 »

Como el alimento solo había suministrado 7^k,5 de albuminoides y 0^{gr},66 de grasa, hay que creer que la materia amilácea de la cebada ha concurrido en gran parte á la formación de la grasa. No se puede admitir, en efecto, que $(7,50 - 1,56) = 5^k,94$ de albuminoides hayan dado $(8,56 - 0,69) = 7^k,87$ de grasa.

En cuanto al papel de las materias no azoadas en la producción del trabajo, ha sido evidenciado por Fick y Wislicenus, experimentando sobre sí mismos durante una ascensión al Faulhorn (30 Agosto 1865).

Después de haber permanecido veinticuatro horas sin tomar ningún alimento azoado y de no haberse alimentado más que de galletas de almidón, fritas en la grasa, treparon á la montaña. Calculando de una parte las unidades de trabajo suministradas por cada uno de ellos, y de otra, las unidades de trabajo correspondientes á la combustión de la albúmina representada por la úrea expelida en las cinco horas y media de ascensión y en las seis horas siguientes, hallaron:

1.º Para Fick: 129,006 unidades de trabajo suministrado y 69,003 unidades de trabajo correspondientes á la albúmina quemada.

2.º Para Wislicenus: 148,565 unidades de trabajo suminis-

trado y 68,689 unidades de trabajo correspondientes á la albúmina quemada.

La combustión de la albúmina no puede, pues, subvenir sola, como lo creían Liebig, Parkes, Pavy y Flint, á la producción del trabajo. La grasa y los hidratos de carbono desempeñan aquí un papel preponderante.

Los albuminoides (del músculo) no toman parte en la producción del trabajo más que en el caso en que los otros elementos combustibles falten!

Circunstancias que modifican el consumo de las materias no azoadas.—Estas circunstancias son relativas á la temperatura, al agua de bebida, al trabajo y al ejercicio, á las dimensiones del cuerpo, á la especie animal y á las proporciones respectivas de los albuminoides y de los hidratos de carbono en la ración.

1.º *Temperatura.*—Con una temperatura baja los animales se enfrían rápidamente.

Para mantener el calor vital al grado deseado consumen mucho combustible, sobre todo hidratos de carbono y grasas. Este consumo es una pérdida seca para el explotante.

Con una temperatura elevada los animales están inquietos, se agitan, cambian de sitio á cada momento. Los movimientos así ejecutados son también consecuencia de la trasmutación de los alimentos, de donde la indicación de arreglar los establos á fin de que puedan luchar contra el frío ó el calor.

2.º *Agua de bebida.*—La ingestión de una gran cantidad de agua, aumenta la combustión respiratoria y el trabajo digestivo, (Henneberg). Es necesario evitar todo lo que provoque la sed y una alimentación muy acuosa ó bien, para paliar este inconveniente, distribuir los líquidos cuya temperatura se aproxima á la del cuerpo. (Cornevin.)

3.º *Trabajo y ejercicio.*—El trabajo y el ejercicio se acompañan de una excitación muscular y de un gasto de fuerzas cuyos elementos primordiales son las substancias no azoadas de los alimentos. Se les reducirá lo más posible, y si se quiere engordar rápidamente á los animales se les deberá someter al régimen «del reposo en el seno de la abundancia». (Baudement.)

4.º *Dimensiones del cuerpo.*—Todas las demás consideraciones aparte, los animales de pequeña alzada irradian más calor que sus congéneres mayores. Esto se debe á que para una masa pequeña, la superficie exterior es relativamente más vasta que para una mayor. Las superficies, en efecto, no son más que proporcionales á los cuadrados de las dimensiones homólogas, mientras que las masas son proporcionales á los cubos de estas mismas dimensiones.

En otros términos, la unidad de masa de un animal pequeño, irradiando sobre una mayor superficie que la unidad de masa de un grande, la calorificación debe ser más activa en el primero que en el segundo y son también los hidrocarbonados los que proveen á este aumento de gastos.

5.º *Especie animal.*—Todas las especies no tienen el mismo poder de irradiación. Así, en veinticuatro horas á la temperatura de 15°C.

Un perro irradia.....	1.136	calorías	por	centímetro	cuadrado.
Una gallina.....	802	—	—	—	—
Un conejo.....	717	—	—	—	—

(Rubner.)

Sus necesidades, con relación á los hidratos de carbono y á la grasa, no son, pues, idénticas.

6.º *Proporciones de los hidratos de carbono y de los albumi-*

noides en la ración.—La experiencia ha demostrado que no se obtienen buenos resultados forzando la proporción de hidratos de carbono en la ración; es necesario, para obtener un rendimiento *optimum* que entre ellos y los albuminoides exista una relación determinada para cada especie animal y para cada especulación zootécnica. (V *Relación nutritiva y Racionamiento*).

III. PRINCIPIOS INORGÁNICOS.—1.º *Sales minerales.*—Liebig ha reconocido que las sales minerales son tan indispensables á los animales como las materias orgánicas. Se concibe su evidencia si se considera que todos los sólidos y los líquidos de la economía los encierran.

Véase una experiencia de Forster que es confirmativa de este hecho.

Después de asegurarse de que un perro de 32 kilogramos se mantenía en buenas condiciones con una ración diaria de 700 gramos de carne y de 150 gramos de grasa, el experimentador mencionado substituyó esta ración con mayores cantidades de carne y de grasa, pero privadas totalmente de sales. Sometido á este régimen, el animal enflaqueció rápidamente y murió á las tres semanas.

Las sales del cuerpo están *libres*, en solución en los humores, y *combinadas* á los elementos combustibles, (Forster.) Las sales libres sufren la excreción y su acumulación no es posible en la economía.

Lowes ha establecido que durante el engorde del cerdo, se produce una pérdida manifiesta de las substancias minerales del cuerpo, según un mecanismo que ha quedado hasta aquí desconocido. M. V. A. Henry, director de la Universidad de Wisconsin, ha demostrado con recientes experimentos, que la adición de materias minerales á la ración de los suideos, bajo for-

ma de cenizas de madera ó de polvo de huesos, tiene por efecto aumentar la asimilabilidad de los principios nutritivos, hasta el punto de realizar una economía de la cuarta parte de la totalidad de los alimentos empleados, para obtener el mismo engorde.

Este resultado obedece sin duda á la acción compensadora que las materias salinas añadidas á la ración, ejercen respecto á las pérdidas señaladas por Lawes.

2.º *Agua*.—Absolutamente indispensable á la vida, el agua es suministrada á la economía sobre todo por las bebidas; pero debe ser también aportada por los alimentos cuya masticación facilita y cuya rapidez aumenta.

Una alimentación muy acuosa no es, sin embargo, nutritiva: es hasta debilitante y peligrosa. Buhl afirma que produce la hipertrofia y la degeneración del corazón. Por otra parte, el agua, ocupando el lugar de la albúmina de los músculos, produce bien pronto una hinchazón de mal aspecto y la anemia.

Los animales pueden no perder peso con un régimen acuoso, llegando á ser generalmente más pesados; pero su carne es muy poco nutritiva.

B.—PODER DINAMOPOIÉSICO COMPARATIVO DE LOS PRINCIPIOS ALIMENTICIOS

I. *Pesos isodinámicos*.—Bajo la unidad de peso, los diversos principios alimenticios no encierran la misma cantidad de potencial. Stohman, Rubner, en Alemania, Berthelot en Francia lo han demostrado con estudios calorimétricos muy precisos.

Las materias azoadas albuminoides y las materias hidrocarbonadas, oxidando el organismo hasta los productos últimos de excreción, desprenden cantidades de calor casi iguales, mientras que las materias grasas suministran próximamente 2,4 veces más á la economía.

La grasa es, pues, el elemento dinamógeno por excelencia. Ella es la que, bajo un peso pequeño, contiene mayor reserva de energía latente. Por eso se la ha comparado á los otros principios orgánicos, tomándola por unidad, y se llama *pesos isodinámicos* de los elementos nutritivos, á los pesos de estas substancias que, oxidándose, pueden desprender la misma cantidad de energía que 100 gramos de grasa. He aquí algunos resultados tomados á Rubner.

Grasa.....	100
Almidón.....	229
Azúcar de caña.....	235
Substancia muscular.....	235
Lactosa	243
Glicosa	255
Acido cítrico.....	394
— tártrico.....	540

II. *Substituciones isodinámicas.*—Experimentos directos hechos sobre el conejo, han demostrado que durante el ayuno la grasa de reserva era la que proveía, desasimilándose, al gasto de conservación del foco vital. Sólo que, tan pronto como ésta desaparece, la proteína de los tejidos, hasta aquí moderadamente consumida, quema á su vez con intensidad para conservar el calor animal. Quema hasta el momento en que la desintegración albuminoide no es bastante activa para combatir los efectos del enfriamiento, y los animales mueren por falta de combustible.

Sin embargo, si la proteína se substituye á la grasa, no se realiza esta substituci6n de una manera arbitraria, sino conforme á las indicaciones mencionadas más arriba y según la ley de los pesos isodinámicos.

Esta ley es todavía verdadera cuando, considerando los elementos nutritivos disueltos y acarreados al torrente circulatorio, se comparan sus efectos á los de las materias orgánicas del cuerpo. Mering y Zuntz han demostrado, en efecto, que los elementos nutritivos, *llegados á la sangre*, tienen la propiedad de substituirse á las materias orgánicas del cuerpo, según los pesos isodinámicos, para subvenir á la conservaci6n de la economía.

Esta misma ley falta cuando se hace referencia á los principios nutritivos englobados en la ganga del alimento, y se les hacen pasar por el tubo digestivo. Se debe entonces contar con el trabajo automático del intestino entero que absorbe para efectuarse, una buena parte de la energía actualizada por las reacciones interorgánicas (Crevat). Por consiguiente la potencia nutritiva de cada principio alimenticio está subordinada al modo como es arrastrado este último al aparato digestivo, y á la naturaleza del vehículo. Así es, por ejemplo, como, según Zuntz, los principios del maíz son, en igualdad de circunstancias, menos provechosos á la economía que los de la avena: en este caso, en efecto, el trabajo digestivo es menor que en el primero. Se comprende, por lo demás la importancia que deberá concederse, por consiguiente, al examen físico de los forrajes brutos.

II.—MATERIAS ALIMENTICIAS EN PARTICULAR

Las materias alimenticias son de origen vegetal ó de origen animal.

A.—ALIMENTOS DE ORIGEN VEGETAL

Estos alimentos, comunmente designados con el nombre de *forrajes*, son muy variados en su conjunto: sin embargo, para su estudio, se les puede dividir en grupos bastante naturales, reuniendo los que tienen propiedades físicas casi idénticas. Así investigaremos sucesivamente.

1.º Los forrajes de los prados naturales; 2.º los forrajes de los prados artificiales; 3.º las plantas de escarda, 4.º las hojas, ramas y cortezas; 5.º el raspado de los jardines; 6.º los frutos; 7.º las pajas; 8.º las pajas menudas y las sustancias análogas; 9.º los granos; 10.º los residuos de origen vegetal.

I. FORRAJES DE LOS PRADOS NATURALES.—1. *Las diversas clases de prados y sus modos de explotación.* El prado natural lleva nombres distintos según las diversas condiciones de su vegetación y su situación topográfica.

Se llaman *praderas* ó *prados* á las superficies encespedadas, situadas á pequeña altura cubiertas de vegetales vigorosos que se cortan todos los años; *pastos* á los lugares de la misma naturaleza libres para todos; *dehesas* á pastos ó terrenos muy

fértiles, *eriales* los pastos de montaña cubiertos de nieve en invierno y que brotan durante el verano; *montes*, los pastos de la Auverna; *landas* las mesetas cubiertas por un césped menudo más ó menos seco, é interrumpido en varios puntos por plantas leñosas.

Se explotan los pastos naturales de dos maneras: ó se entregan directamente al ganado, ó se corta la hierba para que la consuman en forma de heno. Los dos procedimientos tienen sus ventajas y sus inconvenientes.

En el primer caso, una parte de la hierba es derrochada por los animales que la pisan y la impregnan con sus deyecciones: en el segundo hay seguramente menos pérdidas, pero hay que contar con la mano de obra, el agotamiento del suelo y los gastos de amortización de los establos. Por esta razón se da la preferencia al pasto libre siempre que es compatible con el clima. No debe olvidarse además, que la hierba tierna siendo más asimilable que el heno, se produce por aquí una compensación al derroche de que hemos hablado más arriba.

Dicho esto, tenemos que estudiar el forraje de los prados en estado verde y en estado seco, apreciarlo, saber utilizarlo y conocer las diversas plantas que lo hacen peligroso para el ganado.

2. COMPOSICIÓN Y APRECIACIÓN DE LOS FORRAJES VERDES Y SECOS.—1.º *Hierba en pie*.—Se comprende que nada más variable que la composición botánica de un prado, puesto que la flora está bajo la dependencia de las condiciones climatológicas, agrológicas y mineralógicas de las localidades.

Véanse los cuadros siguientes, tomados á M. Boitel, para convencerse de ello:

Gramíneas $\frac{6}{10}$
 Ray-gras vivaz
 Cebada salvaje
 Cinosora
 Fluva olorosa
 Forraje común
 Fetura roja
 Bromo blando
 Dáctilo

Gramíneas $\frac{4}{10}$
 Agrostide rojo
 Fluva olorosa
 Grama
 Cebada salvaje
 Dantonia
 Nardo rigido

Gramíneas $\frac{5}{10}$
 Forraje común
 Fetuca de los prados
 Fromental
 Avena amarilla
 Dáctilo
 Cebada salvaje
 Agrostide común
 Cinosora
 Fluva
 Briza

Leguminosas $\frac{3}{10}$
 Trébol blanco
 Trébol de los prados
 Trébol filiforme
 Ho ha corniculada

Leguminosas proporción insignificante
 Trébol de los prados
 Trébol amarillo

Leguminosas $\frac{1}{10}$
 Trébol blanco
 Trébol de los prados
 Trébol fresero
 Alfalfa
 Hocha corniculada

Plantas diversas $\frac{1}{10}$
 Cardo de los campos
 Ranunculo ácre
 Crisantemo
 Hipoquérides
 Acedera rizada

Plantas diversas $\frac{9}{10}$
 Cardo inglés
 Llantén lanceolado
 Pedicularia
 Escabiosa
 Escorzonera
 Caro verticilado
 Agrostide
 Prunela
 Crisantemo
 Ranúnculo
 Anagálide delicado

Plantas diversas $\frac{1}{10}$
 Crisantemo
 Diente de león
 Violetas
 Hipoquérides
 Milhojas
 Galletete amarillo
 Llantén

PRADOS DEL VALLE DE LA SAONE

PRADOS DEL VAR

Gramíneas $\frac{6}{10}$
 Agrostide
 Cinosora
 Ray-gras
 Bromo blando
 Fetuca de los prados
 Vulpino de vejiga

Gramíneas $\frac{5}{10}$
 Fromental
 Dáctilo
 Cebada salvaje
 Fetuca de los prados

Leguminosas $\frac{1}{10}$
 Trébol blanco
 Trébol de los prados
 Trébol amarillo
 Hocha

Leguminosas $\frac{2}{10}$
 Trébol de los prados
 Trébol blanco
 Alfalfa

Plantas diversas $\frac{3}{10}$
 Berro florido
 Flor de cucú
 Galletete

Plantas diversas $\frac{3}{10}$
 Llantén lanceolado
 Diente de león
 Zanahoria salvaje
 Milhojas
 Ranúnculo ácre
 Crucecita
 Salsifis de los prados

Sea cualquiera la constitución de un buen prado, corresponden próximamente á: Gramíneas 5|10; Leguminosas 3 á 4|10; plantas diversas 1 á 2|10. Estas últimas desempeñan el papel de aromatos frente á las otras: pertenecen principalmente á las familias de las Labiadas, de las Umbelíferas, de las Compuestas y de las Rosáceas.

Hé aquí, entre las Gramíneas, las especies que se recomiendan por sus cualidades; la fluva, los forrajes comunes, los agrostis, el dátilo, la cebada salvaje, las brizas, los bromos, la cinosora, el ray-gras vivaz y de Italia, etc.

En Argelia se encuentran varias plantas espontáneas que cubren grandes extensiones y á las cuales se acomodan los caballos á falta de otras mejores.

Las mejores Leguminosas son: los tréboles blanco, de los prados, filiforme y fresero; las loteras, las algarrobas de los prados, la alfalfa manchada, etc.

En cuanto á las plantas accesorias no deben tener ninguna propiedad irritante ó tóxica, sino vegetar paralelamente á las precedentes sin impedir su desarrollo ahogándolas bajo sus expansiones foliáceas y poseer además una estructura que no las haga invulnerables á los jugos digestivos.

Por consiguiente, se estimarán de mediana calidad: 1.º los prados en que las proporciones relativas de las plantas se separen de los límites que hemos fijado; aquellas, sobre todo, que son pobres en Gramíneas y en Leguminosas: 2.º los prados húmedos ó ácidos donde vegeten en abundancia las orquídeas, los narcisos, los iris, las rosas, los juncos, la persicaria, los ranúnculos, las valerianas, las escabiosas, las escrofularias, etc.

2.º *Heno y retoño*.—El *heno* producto del primer corte de los prados, se distingue del *retoño*, hierba seca de los cortes secun-

darios, en que encierra plantas desarrolladas, de paja aparente y provista de su inflorescencia, pajas que no existen por lo menos en un estado de vegetación avanzada en el retoño. Tienen un color verduzco más pálido que el del retoño, es menos flexible, menos blando y más quebradizo que éste. Desde luego, en algunas circunstancias, contiene otros elementos que los del retoño: así las hojas y la cápsula del *cólchico* acompañan al heno, mientras que las flores de esta misma planta no se encuentran más que en el retoño. Este último, recolectado después de pasada la estación, tiene un aroma menos pronunciado que el heno.

Hé aquí la composición centesimal media del uno y del otro:

	<i>Materias azoadas.</i>	<i>Glicósidos.</i>	<i>Celulosa y leñosos.</i>	<i>Cuerpos grasos.</i>	<i>Sales.</i>	<i>Agua.</i>
Heno...	8,50	38,30	29,30	3,00	9,02	14,30
Retoño..	8,40	41,00	26,80	2,90	6,70	14,20

Los henos y los retoños para ser de buena calidad deben tener: 1.º una composición botánica conforme á la que hemos tomado por tipo ó aproximarse á ella lo más posible; 2.º un conjunto de propiedades organolépticas y físicas bien definidas, á saber: un color verde más ó menos pronunciado, que demuestre que no han sido lavados y que su recolección se ha hecho en tiempo oportuno y en buenas condiciones; un olor aromático moderado en que domine el de la *cumarina* que tiene la fluva, (perfume de heno cortado) y no las fuertes exhalaciones de las Labiadas; un sabor dulce y agradable; una tenacidad moderada y una gran elasticidad; en fin, una homogeneidad física completa en la composición que descarte toda sospecha de mezclas fraudulentas.

Se concibe que esta investigación de los henos debe hacerse

no solamente sobre una caja aislada ó en una parte de los moldes sino sobre el conjunto del stock que se compre. De aquí la necesidad de confeccionar una muestra-tipo tomando elementos en toda la parte de la masa.

A pesar de todo, esta inspección no da más que datos imperfectos. Lo mejor en los casos de grandes aprovisionamientos, es hacer el análisis del producto, de dosificar el agua, la proteína, las grasas, los hidrocarbonados (V. *Análisis de los forrajes*).

Heno pardo y heno calentado.—De que el heno no tenga un color verde no ha de concluirse que es verdaderamente malo. Se prepara, en efecto, en algunas localidades dos variedades de henos, de los cuales vamos á decir algunas palabras: el heno *pardo* y el heno *calentado*.

Heno pardo.—Para obtener este heno se toma la hierba después de un día solamente de henaje, sin lluvia ni rocío; ó en forma de moldes que se amonionan moderadamente, teniendo por lo menos 6 á 7 metros de diámetro y 5 metros de altura. Se les rodea de paja y se les cubre con rastrojo para proteger las capas exteriores contra los mohos.

Después de algunos días el molde comienza á fermentar, al calentarse el forraje hasta 60 á 70°. Bajo la influencia de las fermentaciones se forman cuerpos pirógenos que comunican al heno un olor empireumático particular (Berthelot), y que probablemente aseguran su conservación.

Cuando la operación marcha bien, el desprendimiento de vapor de agua no dura más allá de ocho días, y al cabo de seis semanas queda terminada la preparación. Entonces se obtiene el heno pardo que se presenta en masas compactas que se parten con el azadón. Su composición responde á las cifras siguientes:

Agua	Albuminoides	Grasa	Hidratos de carbono	Leñosos	Cenizas
14,3	8,6	2,9	45,5	22,4	6,5

Se dice que es muy alibible, y se afirma que es muy buscado por los rumiantes, por la misma razón que los forrajes ensilados. (V. *Ensilado*).

2.º *Heno calentado*.—El heno calentado se prepara, por lo general, en las localidades en que la hierba es abundante.

La hierba, una vez cortada, es abandonada en grandes masas al calentamiento espontáneo durante cuarenta y ocho á setenta horas, según la temperatura exterior.

Se la extiende después para terminar la desecación que es así mucho más fácil. El heno obtenido de este modo tiene un color rubio que recuerda el de los henos lavados. Su composición es idéntica á la del heno normal; pero á causa de su aspecto, no se utiliza apenas más que en las regiones donde se produce.

3. *Utilización de las hierbas, henos y retoños*.—a La hierba fresca conviene á todos los animales, jóvenes ó viejos, que no trabajan: cosa que se comprende desde luego, porque es su alimento natural. Se les da en el establo ó bien se les conduce al pasto (V. *Régimen del verde*), donde son instalados de diversas maneras. En todos los casos, las hembras lecheras y los animales de matadero, los animales de recría, algunos convalecientes, en ningún lado están mejor que en el prado si se tiene cuidado de proporcionar la extensión de su recorrido á sus necesidades. El pasto en las landas conviene á los pequeños rumiantes.

b El heno es el alimento por excelencia del caballo sano. Se

le distribuye en proporciones muy variables—según la alzada y el servicio—pero siempre, salvo cuando este animal es asmático, se acomoda á él perfectamente.

Los otros animales gustan mejor del heno. Desgraciadamente hay que reducirles la ración, porque este género es de un precio muy elevado para poder formar la base de su ración.

Se reprocha á menudo al heno nuevo que produce diversos accidentes congestivos en los animales y hubo un tiempo en que se prefirió el heno viejo de un año á los demás. Los experimentos de la comisión de higiene hípica han establecido que no tenía razón de ser la alarma producida y han probado por el contrario que el heno al envejecer se empobrecía y llegaba á ser inferior al nuevo. Este último, siempre que se haya desprendido de *su calor* por una evaporación de algunos días, de las esencias de la mayor parte de las plantas olorosas que lo perfuman, es siempre más nutritivo y absolutamente salubre.

c El retoño es más difícil de conservar que el heno; se calienta fácilmente y, en este estado, ocasiona á veces la meteorización (Sanson). No se le da al caballo sino muy excepcionalmente: se reserva para los rumiantes, el cerdo y el conejo.

Durante el año 1873, M. Cornevin ha observado en los caballos, especialmente en los potros de dos á tres años, alimentados con el retoño, una afección bastante análoga á la fiebre tifoidea, complicada á veces de paraplegia. En una nota inédita que debo á la amabilidad del autor mencionado, el engorde que resulta siempre de la alimentación por el retoño, es considerado como una causa predisponente del estado patológico observado.

4. *Plantas adventicias nocivas en los prados.*—Independientemente de las plantas poco nutritivas é invasoras que hemos

enumerado anteriormente, hay á veces en los prados vegetales tóxicos. Estos tienen generalmente terrenos de predilección: los unos no crecen más que en la humedad, los otros en los lugares secos. Señalaremos sucesivamente las plantas venenosas de los prados húmedos ó frescos y las de los prados secos.

Prados frescos.—Las únicas criptógamas superiores que vegetan en los prados frescos pertenecen al género *Equisetum*. No solamente todas estas plantas son silicosas, duras, poco nutritivas, sino que además algunas especies, especialmente el *E. palustre*, provocan en circunstancias indeterminadas, envenenamientos cuya sintomatología recuerda la intoxicación alcohólica (Viborg, Spínola).

Algunas gramíneas son igualmente nocivas, sea por sí mismas, sea por causa de los parásitos vegetales que albergan. Tales son, el *Phragmites communis* (Köpke), la *Glycerina aquatica* (Morro, Renard) y la *Molinia cærulea*.

Hay que señalar también el *colchico de otoño* (*colchicum autumnale*) que produce frecuentes intoxicaciones en el buey, en el caballo, en el carnero y en el cerdo. Es peligroso en todas sus partes. Ni la desecación ni la cocción, le quitan sus propiedades tóxicas. (Cornevin). Ocasiona una gastro-enteritis violenta, acompañada de cólicos, de diarrea, de hematuria, de poliuria, de enfriamiento de las extremidades, de nudriasis, etc. Su principio activo, descubierto hace ya tiempo por Geiger y Heus, es la *colchicina*. Se encuentra en estos mismos prados el *Arum* y los *Calla*, venenosos los unos y los otros, pero despreciados felizmente por el ganado.

Los *ranúnculos*, la *ficaria*, el *pigamon amarillo*, crecen vigorosamente en las orillas de los canales de riego: estas plantas no son realmente peligrosas más que en el caso de que su pro-

porción relativa sea elevada. No ocurre lo mismo con el *acónito*, cuyo follaje ha envenenado á las cabras y á los bueyes (Gerlach) y la raíz, á los cerdos. Su toxicidad varía con la latitud y naturaleza mineralógica del suelo: su principio activo es la *aconitina*.

La *sysimbre* es ordinariamente poco abundante en los prados regados: no es desde luego venenosa, pero las vacas que la comen dan una leche de olor y sabor desagradables, recordando algo el gusto del ajo.

Un gran número de umbelíferas de los géneros *Enanthe*, *Æthusa*, *Coninum*, han adquirido una detestable reputación, por efecto de su potente toxicidad y por la facilidad con la cual se multiplican cerca de los desagües y fosas.

Prados secos.—En este género de prados se encuentran los *euforbios*, las *anémonas*, la *estafisaria*; algunas *adormideras*, la *járula*, la *digital* y otras plantas acres, irritantes ó tóxicas que todos los años envenenan á los animales.

Señalarlas es formular su proceso y pedir para ellas enérgicas medidas de prevención.

II. FORRAJES DE LOS PRADOS ARTIFICIALES.—Se cultivan hoy como forrajes artificiales una multitud de plantas muy nutritivas pertenecientes á diversas familias botánicas, especialmente á las *Leguminosas*, á las *Gramíneas*, á las *Cariofileas*, á las *Borragíneas*, á las *Rosáceas*, á las *Poligóneas*, etc. No señalaremos más que las más principales.

1. *Leguminosas*.—Las más extendidas son: las alfalfas, los tréboles, el pipirigallo, las algarrobas.

Se da la ración en verde ó en forma de heno.

a. *Alfalfas*.—El género *Medicago* encierra tres especies que nos interesan: 1.º el *M. sativa* ó alfalfa cultivada; 2.º *M. falcata*,

ó alfalfa de frutos falciformes; 3.º *M. Lupulina* ó alfalfa lupulina, etc.

La primera especie es con mucho la más importante, tanto á causa de sus rendimientos elevados, como de su notable potencia nutritiva.

He aquí su composición:

	<i>Verde.</i>	<i>Seco.</i>
Agua.....	80,40	15,00
Glicosidos.....	9,70	41,80
Celulosa y leñosos.....	5,00	22,00
Materias grasas.....	0,80	3,50
Materias azoadas.....	2,80	12,00
Cenizas.....	1,30	5,70

(Bousingault.)

La alfalfa verde es consumida sobre el terreno ó en el rastrojo; pues este último procedimiento vale más y es mejor, desde todos los puntos de vista. Con él se evita que se pise la alfalfa y se calcula fácilmente la ración.

Por lo demás, aunque este farraje sea uno de los mejores, y convenga á las yeguas de reproducción, á los bueyes de trabajo y de cebo, á las vacas lecheras, al cerdo y al ganado menudo, no debe darse de una manera desornada. Su riqueza en principios azucarados (*galactina*) le hace propenso á las fermentaciones, y cuando los animales lo ingieren húmedo y en gran cantidad, los meteoriza. Por consiguiente deberán hacerse distribuciones frecuentes y poco abundantes.

Bajo forma de heno ó de retoño, la alfalfa siempre que no se dé sola durante mucho tiempo, conviene también á todos los nuspédes de nuestros establos, pero mejor todavía á los ruminantes que á los solípedos. M.M. Gornevin y Darbot, han ob-

servado que la alimentación exclusiva de heno de alfalfa, aún determinando en los équidos un gran engorde, los hace blandos, anémicos é impropios para todo género de servicio.

Para que sea buena es necesario que haya sido bien recolectada y presente los caracteres siguientes: color verde, olor y sabor agradables, inflorescencias enteras y ausencia de granos sobre el tallo. Kopp, ha notado en efecto, que las alfalfas cosechadas después de la floración, siendo menos digestibles que las otras, tienen además el inconveniente de predisponer á los caballos al ronquido.

La alfalfa de fruto falciforme se siembra en los puntos en que la sequedad y la aridez del suelo no permiten la cultura de la anterior. Es menos nutritiva que ésta á causa de su liquificación precoz.

La minette es también un sucedáneo de alfalfa cultivada.

Los rendimientos poco elevados hace que se le reserve para el ganado menudo y que se la corte raramente. Se encierra á los carneros en alfalfales de minette sin peligro alguno, porque este forraje no produce indigestión (Magne y Baillet).

b. *Tréboles*.—Tenemos, á considerar, cuatro tréboles principales: 1.º *Trifolium pratense*, ó trébol de los prados; 2.º *T. incarnatum* ó trébol encarnado; 3.º *T. rubens*, ó trébol rojo; 4.º *hybridum* ó trébol híbrido.

El trébol de los prados es muy nutritivo. Boussingault le atribuye la composición siguiente:

	Agua.	Glicosidos.	Celulosa y leñosos.	Materias grasas.	Materias azoadas.	Cenizas.
Verde.....	77,00	11,30	6,30	0,90	3,10	1,40
Seco.....	20,00	39,20	22,00	3,20	10,60	5,00

Se debe segar en el mismo estado de vegetación que la alfalfa. Adquiere al envejecer una coloración parduzca, pero no por esto es de mala calidad. Verde, hay que tomar las mismas precauciones que con la alfafa. Seco es un poco duro, de una digestión difícil y larga; por esta razón hay que distribuirla en este estado á los rumiantes y no al caballo.

El trébol encarnado cultivado principalmente en el Mediodía, tiene sobre el anterior la ventaja de ser precoz, pero es muy leñoso cuando está maduro y se ha culpado á sus flores de la formación de pelotas y de cálculos en el intestino de los équidos jóvenes (Verrier).

El trébol rojo es poco apreciado, tanto á causa del espesor y la dureza de su tallo como de la rareza de sus hojas.

Hace tiempo (Delafoud) que el trébol híbrido, cultivado en algunas localidades, sobre todo en Alemania y en Bélgica, ha sido denunciado como agente de la *trifoliosis*, enfermedad que tiene grandes analogías con la encefalitis aguda. Por consiguiente se debe proceder con cuidado con esta leguminosa.

c. *Pipirigallo*.—Hay dos pipirigallos: 1.º la esparceta (*Onobrychis sativa*); 2.º el pipirigallo de España (*Hedysarum coronarium*). Este último es apenas cultivado en Francia. No sucede lo mismo con la esparceta que vive en los terrenos secos y pobres donde las otras leguminosas no pueden desarrollarse. Este forraje en efecto, cede paso á la alfalfa, como lo prueba el análisis siguiente de la esparceta en verde:

Agua.	Materias no azoadas.	Leñosos.	Materias grasas.	Materias azoadas.	Salas (PhO ^s y caliza).
80,70	8,80	6,50	0,60	3,20	0,59

Desgraciadamente sus rendimientos son poco elevados

(Wolff) y se desprende fácilmente bajo la tracción de las mandíbulas del ganado.

d. *Arveja*.—Se cultivan diversas variedades de la especie *Vicia sativa*; (arveja velluda, arveja de invierno, etc.,) unas veces solas, otras asociadas á otras leguminosas ó á cereales. Dan un excelente forraje verde para los ruminantes ó los caballos de trabajo, y henos que no son de despreciar. La proporción de estos últimos en principios nutritivos es bastante elevada. El análisis siguiente lo demuestra:

	Agua.	Materias azoadas.	Leñosos.	Hidratos de carbono.	Grasa.	Salas.
Arveja (heno)	16,7	14,2	25,5	32,8	2,5	8,3

e. *Alverjanas*.—Hay dos especies de alverjanas forrajeras: la grande alverjana, *Lathyrus aphaca* que los animales consumen ventajosamente en estado verde ó en estado seco, y la alverjana pequeña *L. cicera*. Esta última, inofensiva antes de la formación de los granos, llega á ser tóxica en su madurez y produce el *latirismo*. Bajo este nombre se designa una afección caracterizada por fenómenos congestivos que tienen su asiento en la piel, sobre las mucosas, etc., y por desórdenes nerviosos, diarrea, acompañada de ronquido, por paresia del tercio posterior en los *équidos* y por debilidad del tercio anterior en los ovinos. (Dus).

Estos accidentes no impiden, sin embargo, la utilización de la alverjana pequeña á condición de que se dé en dosis moderadas y que se tome la precaución de cocerla durante algún tiempo para despojarla de una parte de su toxicidad.

f. *Meliloto y alholva*.—El meliloto blanco (*Melilotus alba* ó *leucautha*) es cultivado á veces. Es un mediano forraje y se dice que produce meteorismos. Mezclado al *M. officinalis* es peli-

grosso, porque los granos de este último son tóxicos. (Carrey).

En cuanto á la alholva (*Trigonella fæmun græcum*), encierra, como el anterior forraje, desde luego, una cierta cantidad de cumarina que la hace muy olorosa.

Los animales gustan mucho de ella obteniendo provecho de su consumo. Mezclada á forrajes poco sápidos, facilita su consumo y aumenta su digestibilidad. Hasta se cree que favorece la secreción de las mamas y facilita el engorde.

g. *Hocha*.—Al decir de Gossin, de Grand-Jouan, la hochavelluda, (*Lotus uliginosus*) sería una buena planta forrajera si no fuese por la dificultad que hay para secarla.

h. *Ruda de cabra y pie de pájaro*.—Estas dos leguminosas son más cultivadas en el extranjero que en Francia.

La primera (*Galega officinalis*) ha sido muy elogiada durante algún tiempo por los alemanes, que veían en ella el *pabulum-vitæ* del ganado. Es, en realidad, una planta rica en principios fermentescibles pero no es apetecida por los rumiantes; su uso no deja de presentar algún peligro de envenenamiento.

El pie de pájaro (*Ornithopus sativus*) se da en las arenas húmedas. Vegeta abundantemente en Portugal de donde ha sido importada. Los agricultores que la han cultivado en Francia no han quedado satisfechos de ella.

i. *Altramuz*.—Los altramuces (*Lupinus*), muy extendidos por las provincias de Alemania, son consumidos sin entusiasmo por los animales. Además, una especie, *L. luteus*, provoca la aparición de una afección temible, la *lupinosis*, que ataca al caballo, al buey, al carnero y á la cabra, mien.ra que el conejo es á ella refractario. La planta es peligrosa en todas sus partes; pero el grano y la vaina tienen relativamente mayor grado de toxicidad.

Caracterizada por una inflamación parenquimatosa de los órganos internos, y, sobre todo, por la aparición de la ictericia, la lupinosis es aguda ó crónica. En este último caso aboca frecuentemente á la caquexia. Su agente no es conocido: sin embargo se cree que sea la *lupinotoxina*, glicósido que ha sido extraído de la planta por Baumert.

Como el altramuz es un recurso alimenticio precioso para los países mencionados, lejos de desprenderse de él se ha recurrido á uno de los medios siguientes que permiten utilizarlo casi sin peligro, á saber: 1.º No hacerle entrar en la ración total de los animales más que en un sexto; 2.º Amontonarlo y dejarlo expuesto á la lluvia que arrastra el veneno de las capas superficiales; 3.º Hacerlo macerar en una solución sódica á 1 por 100 que disuelve el principio activo; 4.º Distribuirlo después de sometido durante dos horas á la acción del vapor de agua bajo la presión de dos atmósferas y media (Daumann).

Este forraje contiene en estado verde:

Agua	Materias azoadas	Celulosa bruta	Materias extractivas	Grasa	Cenizas
85,00	3,1	5,10	5,7	0,40	0,70

(Wolff)

j. *Diversas leguminosas.*—En algunas regiones graníticas, especialmente en Bretaña y en la llanura Central, se hace entrar en las distribuciones alimenticias, las diversas variedades de *juncos* y *retamas* después de prepararlos mecánicamente á fin de aumentar su digestibilidad. Estos forrajes son muy apetecidos por los rumiantes y los caballos destinados á la agricultura.

A estos últimos se les puede dar 20 kilogramos (Lavalard),

á los carneros de 4 á 6 y á los bueyes hasta 40. Pero es conveniente que hayan sido recolectados en flor, porque cortados antes irritarían el tubo digestivo ó las vías urinarias y ocasionarían alguna afección.

La *antilida vulneraria* el garbanzo, las habas, las lentejas, etc., entran también á veces, por una buena parte, sobre todo en forma de forraje verde, en la ración de los rumiantes.

He aquí las cifras que expresan la composición de la mayor parte de estos forrajes:

	Agua	Materias azoadas	Celulosa bruta	Extractivos no azoados	Grasa	Sales
Junco.	91,70	2,60	0,9	2,4	0,5	1,9
Vulneraria.	83,00	2,89	5,3	7,2	0,4	1,3
Habas.	87,30	2,80	3,5	5,1	0,3	1,0
Guisantes de los campos.	81,90	3,20	5,6	7,6	0,6	1,5

(Wolff)

2. *Gramíneas*.—Hay gramíneas que se siembran en cultura oculta, en Junio, Julio y Agosto, para consumirlas en verde antes del invierno, ó conservarlas como reserva de invierno. De este número son el maiz forraje (*Zea mais*); el sorgo (*Sorghum vulgare y saccharatum*); el mijo (*Panicum milliaceum*) y el moha de Hungría (*Panicum gemanicum*).

Aunque muy acuosos estos forrajes, por razón de su riqueza en principios azucarados son bastante nutritivos; convienen sobre todo á las vacas lecheras á grandes dosis (50 kilogramos) y á los animales de cebo á dosis moderadas (25 kilogramos).

Los équidos las comen muy voluntariamente, pero conviene no abusar de su empleo. He visto, en efecto, dos caballos que habían recibido 10 kilogramos cada uno, de moha mal partido,

sucumbir á consecuencia de una indigestión complicada de rotura del estómago.

El sorgo, desde luego, ha ocasionado, en algunas circunstancias, envenenamientos en los rumiantes, sin que en realidad se haya sabido jamás cuál era la causa determinante (composición de la planta ó parásitos).

Se cultiva igualmente el *centeno*, la *cebada temprana* de invierno, á veces también el *trigo* y la *avena*, sea solos, sea asociados á las *algarrobas* ó á las *habas* (Schribaux). De este modo se tiene en Abril, Mayo ó Junio excelentes alimentos verdes para el ganado que permiten esperar la recolección de los henos.

El *bromo* de Schrader, los *ray gras* de Inglaterra y de Italia, forman, en los países de suelo ligero, excelentes prados artificiales, dando varios cortes abundantes y henos muy nutritivos.

He aquí la composición de las gramíneas forrajeras más importantes:

	Agua.	Mate- rias azoadas.	Celulosa bruta.	Extrac- tivos no azoados.	Grasa.	Sales.
Maíz verde.....	82,9	1,2	5,2	8,8	0,6	1,3
Sorgo verde.....	76,3	2,5	6,7	11,7	0,7	1,1
Moha verde.....	75,0	3,1	8,5	10,9	0,7	1,8
Centeno verde.....	76,0	3,3	7,9	10,4	0,8	1,6
Avena verde.....	81,0	2,3	6,5	8,3	1,5	1,4
Ray-grass verde (Italia)..	73,4	3,6	7,1	12,1	1,0	2,8
— (Inglaterra)...	70,0	3,6	10,6	12,8	1,0	2,0
Bromo de Schrader (heno).	14,3	9,7	22,0	41,6	2,2	9,4

3. *Cariofileas*.—Al igual de los alemanes y los belgas, los agricultores franceses siembran á veces en cultura oculta y [en terreno pobre las dos aspérgulas (*Spergula arvensis* y *máxima*).

Las cosechas son casuales y débiles; sin embargo, no puede

decirse nada respecto de la calidad de este torraje, al que se acomodan todos los animales incluso el caballo.

En estado verde encierra:

<i>Agua.</i>	<i>Materias azoadas.</i>	<i>Celulosa bruta.</i>	<i>Extractivos no azoados.</i>	<i>Grasa.</i>	<i>Cenizas.</i>
80,0)	2,30	5,3)	9,70	0,70	2,00

4. *Borragíneas*.—Dos plantas de la familia de las Borragíneas, la consuelda ruda ó del Cáucaso (*Symphytum aspersitum*) y la consuelda de Lebel (*S. echinatum*) son cultivadas por causa de su rusticidad, de su precocidad y de sus elevados rendimientos. No convienen al caballo, pero sí á los rumiantes y al cerdo.

5. *Rosáceas*.—La riqueza de las Rosáceas en glicosidos tánicos las hace aptas para tonificar los tejidos de los animales debilitados por una alimentación acuosa. Se suelen sembrar algunas parcelas cerca de la granja para distribuir las de tiempo en tiempo á los animales linfáticos y caquéticos.

Las especies más reputadas y las más apetecidas son: la pimpinela (*Poterium sanguisorba*), la (*Sanguisorba officinalis*) y las Espíreas (*Spirea ulmaria* y *filipéndula*). Conviene hacer saber que estas plantas son poco alúbiles y obran exclusivamente como condimentos. Sólo á este título se las siembra á veces en los prados naturales un poco húmedos.

6. *Poligóneas*.—El trigo sarraceno común (*Fagopyrum vulgare*) es á veces cultivado como planta forrajera. En estado verde contiene:

<i>Agua.</i>	<i>Materias azoadas.</i>	<i>Celulosa bruta.</i>	<i>Extractivos no azoados.</i>	<i>Grasa.</i>	<i>Salas.</i>
85,00	2,4	4,2	6,4	0,6	1,4

Fácilmente digestible es, en suma, una planta nutritiva: desgraciadamente su empleo es peligroso, principalmente cuando está en flor. Su paja y sus granos, en general, no dan lugar más que á síntomas de embriaguez ó fenómenos congestivos más ó menos pronunciados, mientras que las cimas floridas, dice el profesor Cornevin, han ocasionado accidentes mortales en el *buey*, en el *cerdo*, en el *carnero*, y en el *conejo*, después de haber producido la embriaguez y una especie de anasarca de la cabeza (*fagopirismo*).

Se siembra igualmente el *F. cymosum* y el *F. tartaricum*; pero no se han señalado accidentes que les sean imputables.

La paciencia (*Rumex patientia*) suministra un forraje muy buscado por las vacas lecheras: da al año cinco ó seis cortes y produce hasta 200.000 kilogramos por hectárea. Aunque perteneciente al mismo género botánico que el *Rumex acetosella*, cuyos granos son tóxicos, parece que hasta la fecha no ha dado lugar á ninguna clase de envenenamiento.

La persicaria de la isla de Sakhalin (*Polygonum Sachalineuse*) de la cual tanto se ha hablado en estos últimos tiempos, es una planta forrajera de gran porvenir, tanto á causa de su rusticidad como de los elevados rendimientos que produce, y de su riqueza nutritiva. Hé aquí la composición en estado seco según Baltet.

Agua.....	36,04
Materias orgánicas.....	19,06
— grasas.....	4,04
— leñosas.....	8,01
Materias extractivas no azodas.....	24,64
Diversas materias minerales.....	7,04
Acido fosfórico.....	1,57

En una memoria dirigida al gobierno de la Australia meri-

dional se dice que los grandes y pequeños rumiantes lo toman con gusto. Indudablemente sucedería lo mismo en las demás latitudes.

III. PLANTAS DE ESCARDA.—Por sus propiedades físicas y su papel higiénico, las plantas de escarda se aproximan á los forrajes herbáceos. Estudiaremos sucesivamente, la remolacha, la patata, la zanahoria, la espinaca, la pataca, la batata, la col, los nabos, los colinabos, los rábanos y los nabos gruesos.

1.º *Remolacha*.—La remolacha (*Beta vulgaris rapacea*) suministra sus hojas y su raíz. La composición de sus productos es:

	Agua.	Cenizas.	Protéina bruta.	Celulosa bruta.	Eextractivos no azoados.	Grasas.
Hojas.	90,5	1,8	1,0	1,3	4,0	0,5
Raíz.	88,0	0,8	1,1	0,9	9,1	0,1

Todas las variedades de remolachas no tienen una composición uniforme. La *remolacha blanca de Silesia*, ó remolacha de azúcar es la más rica; pero se la cultiva sobre todo para las azucareras y las destillerías; raramente para el ganado. Vienen después por orden de mérito la *remolacha campestre*, el *globo rojo*, la *rojo de Bassano*, el *globo amarillo*, la *amarilla de Alemania*.

En el momento de la escarda, es decir, durante el verano, no hay que dejar perder las hojas que se quitan. Todos los herbívoros las comen muy bien, así como el cerdo; es también un excelente alimento para las hembras lecheras.

La raíz fresca conservada en silos, dada en forma de pulpa, sola, ó mejor mezclada con forrajes secos, triturados ó divididos, constituye un alimento de primer orden para el invierno.

Con excepción del caballo para el cual es muy pesada y muy acuosa, conviene á todos los animales, favorece el engorde así como la lactación y concurre, en una estación en que faltan los alimentos acuosos, á excitar el apetito de los animales. Puede formar las tres cuartas partes de la ración de los rumiantes á condición de que se comience á distribuirla á dosis moderadas. Sin embargo, para el cerdo no hay que ir tan lejos porque la raíz encierra una cantidad muy elevada de ázoe amídico que es mal utilizado por el referido animal. Por lo demás, el uso abusivo y prolongado de la remolacha, debilita á los animales produciéndoles una diarrea debilitante que debe procurarse evitar.

2. *Patata*.—Las numerosas variedades de patata (*Solanum tuberosum*) que se han formado en los grupos de las *vitelottes*, *parmentieras* y *patracas*, no convienen del mismo modo para el ganado. Deben preferirse los tubérculos voluminosos que contengan poca agua relativamente y una carne tierna. La *patraca blanca*, la *segonzac*, la *schwaw*, la *Richter imperator*, el *Magnum bonum* el *Instituto de Beauvais*, las *Gigantes*, etc., son las más recomendadas.

La composición media de los tallos y de los tubérculos es la siguiente:

	Agua.	Cenizas.	Protina bruta.	Celulosa bruta.	Extractivos no azoados.	Grasa.
Tallos.....	78,9	3,0	2,3	6,0	9,7	1,0
Tubérculo ...	75,0	0,9	2,1	1,1	20,7	0,2

Algunos autores alemanes aconsejan que se den á comer los tallos con hojas de las patatas á los animales. Dos cosas se oponen á ello: 1.º lo poco que apetecen este forraje los animales; 2.º su toxicidad.

Está bien establecido, en efecto, que los tallos son muy ricos

en *solanina*, así como las bayas verdes que los coronan, y Heiss ha podido seguir todas las fases de un envenenamiento producido por estas substancias sobre los animales bovinos.

El tubérculo contiene también *solanina*; pero este alcaloide está particularmente concentrado en la corteza, y en los ojos y los gérmenes que en ellos se desarrollan. Está, pues, indicado, prohibir el uso de estas partes, que dadas de una manera exclusiva, provocan el aborto en la vaca (Wolff). La misma observación hay que hacer respecto á los tubérculos que han enverdecido bajo la influencia de la luz porque «la producción del principio tóxico parece ligada á la presencia de la clorofila» (Cornevin).

La parte carnosa no está exenta de veneno, pero las proporciones son muy limitadas (Haaf), y si la alimentación no es exclusivamente de patatas nada hay que temer. Los riesgos son todavía menores, si se cuecen los tubérculos, por causa de la volatibilidad del principio tóxico.

Se puede dar á los animales bovinos y al cerdo, grandes cantidades de patatas *cocidas* y formar con ellas la mayor parte de sus raciones, con los cuales engordan bastante. Pero crudas hay que limitar mucho la dosis, so pena de ver á los animales enflaquecer por causa de diarreas incoercibles, de indigestiones y edemas. El carnero se acomoda también á este alimento; el perro solo las come *cocidas*. En cuanto á los caballos, las comen también, pero no convienen más que para los que realizan un trabajo pequeño, y así y todo, no debe abusarse de ellas porque producen el engorde. Esta propiedad permite utilizarlas para rehacer á los caballos agotados y para dar un buen aspecto á los potros, borriquillos y muleros que se quiere vender.

En todos los casos, para que los animales consuman facil-

mente el tubérculo sin hallarse expuestos á peligros que resultan de las obstrucciones esofágicas, deben ser cortadas ó divididas en pequeños trozos.

3.º *Zanahoria*.—Las principales formas cultivadas del *Daucus carotta* (zanahoria blanca de cuello verde, blanca de Breteuil, blanca de los Vosgos, amarilla de Achicourt, roja larga, larga de Flandes) son casi igualmente apreciadas como plantas forrajeras. Se distribuyen sus hojas y su raíz cuya composición es esta:

	<i>Agua.</i>	<i>Cenizas.</i>	<i>Proteína</i>	<i>Celulosa.</i>	<i>Extractivos.</i>	<i>Grasa.</i>
Hojas	82,2	3,6	3,2	3,0	7,1	1,0
Raíz.....	87,0	0,8	1,2	1,2	0,6	0,2

Las hojas se recolectan sólo con la raíz, porque no se deshoja la zanahoria como la remolacha; sin embargo son muy succulentas y muy buscadas por todos los animales incluso el caballo. Para este último animal, la zanahoria cruda, cortada en pequeños trozos, es un alimento de que gusta mucho al mismo tiempo que es refrescante. Conviene no solamente á los animales que se hallen en buen estado de salud, sino también y sobre todo á los que trabajan mucho y sufren un régimen seco muy prolongado, á los convalecientes, á los potros y á las yeguas potreras que les hace dar una excelente leche.

Esta raíz ha sido elogiada en todo tiempo por los veterinarios militares que le reconocen la ventaja preciosa de facilitar el aclimatamiento de los caballos jóvenes de remonta, incomodados al principio por el régimen reglamentario. Sin embargo, no hay que creer que la zanahoria pueda bastar para alimentar al caballo; es muy acuosa para esto. No se debe hacer que entre

más que en proporción limitada en la ración individual, á razón de 2 á 3 kilog. á lo sumo, sea como complemento, sea substituyendo á un kilogramo de heno. De este modo se mantendrán los animales en buen estado, les dará flexibilidad y comunicará á su capa los brillantes reflejos reveladores de la plena salud.

Todos los demás animales la consumen con avidez, cruda ó cocida: las vacas lecheras, los animales jóvenes, las aves de corral sacan gran provecho de ella.

4.º *Espinaca*.—La especie *Pastinaca sativa* ó espinaca cultivada, comprende dos variedades: la *espinaca oblonga* y la *espinaca redonda*, de las cuales se utilizan las hojas y la raíz. La composición de esta última es:

	<i>Agua</i>	<i>Cenizas</i>	<i>Proteína</i>	<i>Celulosa</i>	<i>Extractivos</i>	<i>Grasa</i>
Espinaca (Raíz).	88,3	0,7	1,6	1,0	10,2	0,2

Por sus cualidades nutritivas, la espinaca se aproxima mucho á la zanahoria. En los países en que es muy cultivada, en Bretaña especialmente, entra en la ración de los caballos; pero si se atiende á las observaciones de Elouet, que la culpa de producir oftalmias intensas, hay que abstenerse de darla de una manera continua.

Se administra cruda y cortada en trozos ó cocida y reducida á pulpa. En este último caso conviene á todas las hembras que están lactando ó que se explotan para la producción de leche. Parece además que comunica á la leche un sabor agradable y la manteca que de ella se extrae es de un hermoso color dorado.

5.º *Pataca*.—Los elevados rendimientos de la pataca (*Helianthus tuberosus*), su rusticidad y la facilidad con la cual su tu-

bérculo se conserva en el suelo, hacen de ella una planta forrajera de las más preciosas.

Sus hojas y su tallo, para ser conservadas en silos con otros forrajes, deben ser recolectadas antes de que se marchiten y ennegrezcan. En cuanto á los tubérculos deben ser desterrados poco á poco de la alimentación, porque al aire se secan y fermentan rápidamente por consecuencia de las transformaciones que experimentan la *sinantrosa* y la *inulina* que contienen.

La composición del follaje y del tubérculo, es la siguiente:

	<i>Aqua.</i>	<i>Cenizas.</i>	<i>Proteína.</i>	<i>Celulosa.</i>	<i>Extractivos.</i>	<i>Materias grasas.</i>
Follaje (fresco)	80,0	2,7	3,3	3,4	9,8	0,8
Tubérculo. . . .	80,0	1,0	2,0	1,3	15,5	0,2

El 40 por 100 del ázoe total de la pataca está en forma amídica; de aquí se deduce que este alimento conviene menos al cerdo que á los rumiantes, mejor organizados que él para sacar partido de esta substancia.

Se hace á veces pastar á las vacas ó al ganado lanar en los campos de patacas, ó bien se les distribuyen las hojas frescas en el establo. En el uno como en el otro caso, los animales se encuentran bien.

En cuanto á los tubérculos, se distribuyen crudos con las precauciones de uso ó bien cocidos. Los animales de cebo y las hembras lecheras los consumen con gusto.

6.º *Batata*.—El *Convolvulus batatas* y el *Dioscorea batatas* son dos plantas de raíces tuberosas que se ha intentado cultivar en el Mediodía de Francia, cuando la patata era diezmada por la enfermedad y su cultura parecía ya imposible.

Su composición:

	Agua	Cenizas	Proteína	Celulosa	Extractivos	Grasa
Couvólulus ..	78,34	5,45	1,23	2,48	17,02	0,18
Cioscorea.....	79,62	1,46	2,15	0,95	15,29	0,53

(Payen.)

Se aproxima un poco á la patata.

Muy apetecidos por los animales, los tubérculos de estos vegetales podrían entrar en las raciones. Desgraciadamente la cultura de las dos plantas no es fácil ni aun en el Mediodía, donde están perfectamente aclimatadas.

7.º Col.—Varias razas de col, derivadas probablemente del *Brassica oleracea sylvestris*, constituyen plantas forrajeras. De este número son: la col sin cabeza (*Brassica oleracea acephala*); la col de tallo carnoso *B. o. caulo rapa*). Al lado de estas coles hay otras cultivadas para los usos culinarios, cuyos espurgos son distribuidos al ganado; son: la col pella (*B. o. capitata*); la col de Milán (*B. o. bullata*), y la coliflor (*B. o. botrytis*).

a. Col sin cabeza.—Esta col de tallo muy largo, comprende tres variedades: 1.ª la col del Poiton, que presenta ramificaciones desde su base y se asemeja á una zarza; 2.ª la col gineta, que no ofrece ramificaciones, pero cuyas hojas se suceden alternativamente en el tallo; 3.ª la col mollar cuyo tallo es muy carnoso.

Estas diversas variedades de col conocidas con los calificativos vulgares de col-cabra, col de vaca, etc., son sembradas en Mayo y transplantadas en Junio. Desde el mes de Septiembre se comienza á quitar algunas hojas y se continúa la recolección durante todo el invierno. En Abril ó Mayo se corta la col al ras de tierra, se desprecia el tallo ó se le da á los anima-

les si está escaso el forraje, después de haber tenido cuidado de cortarlo en tiras: así se procede siempre con la col mollar. En la Vandée y en el Poitou, la cultura de las coles-forrajes es un recurso de primer orden para la cría de los grandes bueyes de estas regiones: ocurre lo mismo en los Países Bajos de Bretaña, donde se desarrolla admirablemente la pequeña raza bovina del Carhaix.

La composición media de este forraje, es:

	<i>Agua</i>	<i>Cenizas</i>	<i>Proteína</i>	<i>Celulosa</i>	<i>Extractivos</i>	<i>Grasa</i>
Col-forraje.....	84,7	1,6	2,5	2,4	8,3	0,7

b Col-rábano ó de tallo carnoso.—Esta col tiene el tallo abultado por encima del cuello, en forma de una esfera, sobre la cual se desarrollan las hojas. Tallos y hojas son muy apreciadas por los rumiantes; la primera encierra:

	<i>Agua</i>	<i>Cenizas</i>	<i>Proteína</i>	<i>Celulosa</i>	<i>Extractivos</i>	<i>Grasa</i>
Col-rábano (tallo).	85,0	1,8	2,8	1,4	8,1	0,8

El poder nutritivo de esta col es casi idéntico al del precedente; pero es indispensable cortar su tallo, lo cual aumenta la mano de obra.

8. *Nabos.*—El nabo (*Brassica napus esculenta*) ha formado un gran número de variedades. Cultivado especialmente para el uso del hombre, entra á veces en la alimentación del ganado que no pone ninguna dificultad para consumir sus hojas y su raíz cuando es cortada en trozos. He aquí la composición:

	<i>Agua</i>	<i>Cenizas</i>	<i>Proteína</i>	<i>Celulosa</i>	<i>Extractivos</i>	<i>Grasa</i>
Nabo común ..	85,0	0,99	1,90	0,50	11,5	0,20

9. *Colinabo*.—Llamado todavía *nabo de Suecia*, *col de Laponia*, el colinabo no es ni un nabo ni una col, sino un colinabo (*B. C. napo-brassica-rutabaga*), es decir, una planta híbrida. Su raíz napiforme contiene:

	<i>Agua</i>	<i>Cenizas</i>	<i>Proteína</i>	<i>Celulosa</i>	<i>Extractivos</i>	<i>Grasa</i>
Colinabo común	87,0	1,0	1,3	1,1	9,5	0,1

Las hojas y las raíces de esta planta son comidas ávidamente por todo el ganado. En Inglaterra se hace consumir el colinabo sobre el terreno por los animales ovinos y bovinos: en Francia se distribuyen en el establo. En los dos casos los animales engordan fácilmente.

10. *Rábanos y nabos gruesos*.—Los rábanos (*Brassica rapa*) son deprimidos ú oblongos: estos últimos toman á veces el nombre de *nabos gruesos*. Su composición media corresponde á las cifras siguientes:

	<i>Agua</i>	<i>Cenizas</i>	<i>Proteína</i>	<i>Celulosa</i>	<i>Extractivos</i>	<i>Grasa</i>
Nabos gruesos..	92,0	0,7	1,1	0,8	5,8	0,1

Los rábanos activan la secreción láctea; pero se les reprocha que dan su gusto á la leche, sobre todo cuando se les distribuye en abundancia y de una manera prolongada. Asociados á los alimentos concentrados, parecen favorecer el engorde. Con los rábanos, en efecto, y con los nabos gruesos, dados en abundancia, es como Backewell, Colling's, Ellmann y Webb han formado las razas que ilustran sus nombres.

IV. HOJAS, RAMAS Y CORTEZAS.—1. *Hojas*.—Las hojas son consumidas en el bosque ó en el establo. En estas dos circunstancias la condiciones de alimentación no son idénticas: en el primer caso los animales pastan libremente, en el segundo se les

distribuye substancias elegidas. Consideraremos los dos casos:

a. *Pasto en el bosque*.—Cuando la administración forestal autoriza el pasto libre en ciertos distritos de los bosques del Estado, ó bien cuando los propietarios de cotos ponen á éstos en pasto, los animales recogen no solamente las ramas sino también la hierba que crece entre las plantas leñosas. Por esta razón están expuestos á encontrar vegetales nocivos que ingieren accidentalmente.

Entre éstos señalaremos: los *elébros* que cauterizan el tubo digestivo y el cuajo, determinando una muerte rápida de los animales (Thierry); los *euforvios* cuyos efectos son los de la superpurgación; el *muyuet* y la *pariseta* que encierran la convulsarina y la paridina, dos venenos, las dos del corazón; la *irundinaria*, el *taminero*, el *boj*, el *garu*; el *ajo de los osos* planta no tóxica pero que comunica á la leche de las vacas un gusto detestable: la *anagira fétida*, particular á la zona mediterránea; los *rododendros* de las regiones alpinas; los *aristoloquios*; la *belladona* cuyos efectos son los de la *atropina*; la *mandrágora*, la *datúra*, el *beleño*, que encierran todas alcaloides muy enérgicos.

Independientemente de estas plantas en cierto modo adventicias, hay que contar con todos los *brotos jóvenes*, especialmente los de encina, haya, nogal, etc. Encierran principios tóxicos y su ingestión produce el *mal de brou* caracterizado por la suspensión de la leche, el estreñimiento y la hemoglobinuria. (Cornevin.)

Como se ve, el pasto en el bosque está lleno de peligros. Si se tiene en cuenta, además, que los animales están expuestos á las mordeduras de los reptiles, á las picaduras de las avispas, y que destrozan mucho el bosque, no debería titubearse en dar la preferencia al forrajeo de las hojas en el establo.

b. *Consumo de las hojas en el establo.*—Antes de la extensión de la cultura de los prados artificiales se tenía la costumbre de deshojar los árboles para darles las hojas á los carneros. Pero desde la mitad del siglo último ha venido considerándose este recurso alimenticio como una cantidad despreciable. No se recurría á él más que en algunas de las localidades donde el suelo ingrato no produce más que en proporción limitada, hierbas y de raíces. Era por otra parte una tontería, porque las hojas convenientemente cosechadas, no ceden en nada á las mejores Leguminosas forrajeras lo mismo en estado verde que en estado seco (A. Ch. Girard.) Véase ahora la composición de las hojas de nuestras principales esencias forestales y de la viña:

	Agua	Mate- rias mi- nerales	Mate- rias grasas	Mate- rias azoadas	Extrac- tivos no azoados	Ce- lulosa
Olmo.....	62,61	4,57	1,22	6,75	21,18	3,67
Alamo.....	59,54	4,07	1,87	6,15	23,18	5,18
Castaño de Indias.....	71,81	2,51	0,65	4,70	15,54	4,79
Arce.....	68,16	4,15	2,00	5,48	15,38	4,83
Plátano.....	66,42	4,37	0,55	3,75	18,21	6,10
Sauce.....	64,51	3,42	1,57	8,05	19,63	2,82
Acacia.....	74,57	1,85	0,55	6,56	12,99	3,48
Moral.....	63,02	4,61	1,73	6,86	20,87	2,91
Encina.....	64,00	2,00	1,20	5,61	20,85	6,34
Nogal.....	64,00	2,75	1,29	5,64	22,22	4,10
Almez.....	60,00	7,12	2,18	5,60	20,34	4,76
Fresno.....	55,00	3,92	1,19	5,18	30,14	4,57
Alamo blanco.....	51,25	4,15	2,56	3,25	31,61	7,18
Serbal.....	42,17	5,30	3,00	4,90	37,37	7,26
Abedul negro.....	62,00	1,88	2,14	8,53	21,00	4,45
Tilo.....	67,00	4,26	1,09	6,05	16,65	4,95
Viñas francesas.....	68,81	3,54	1,96	4,21	18,91	2,57
— americanas.....	65,00	3,61	2,15	4,48	21,71	3,05
— ingertadas.....	68,24	3,98	2,33	3,94	18,25	3,25
Medias.....	62,38	3,62	1,70	5,40	21,78	5,12

No se da al ganado solamente las hojas frescas; se les da también en otro estado.

En el Mont d'Or Lyonés, dice Magne, se entierran las hojas de viña en fosas disponiéndolas por capas uniformes de 2^o centímetros de espesor y se espolvorean con sal. Al cabo de dos meses de ensilado se tiene una especie de col acida que las cabras apetece mucho y que es muy propicia para su función de lecheras.

No es necesario aguardar la caída espontánea de las hojas porque cuando han tomado el color amarillo en el árbol, son en absoluto despreciadas por todos los animales. Se recogen en Agosto para no perjudicar la evolución de la parte leñosa en vía de formación en los vegetales.

Las que no están dispuestas para ser consumidas en seguida, son expuestas al sol, revueltas varias veces, ensiladas como la hierba de los prados y conservadas en lugares secos como el heno.

Hay que tener cuidado, por supuesto, de no recoger las de esencias venenosas.

Debe desconfiarse de las hojas de fresno, porque Sainclair ha demostrado que comunican á la leche que de ella se extrae, un sabor desagradable; además, son generalmente visitadas por las cantáridas que las impregnan con sus secreciones y les comunican una parte de sus propiedades irritantes.

Algunas hojas, aunque no sean venenosas, deben ser objeto de alguna atención. Así, las del nogal y del espino, detienen la secreción láctea: las del abedul cubiertas en verde de un betún glutinoso, son despreciadas por todos los animales que sin embargo las comen secas; en cambio, las hojas de los pinos sólo las toman los animales cuando están frescas, y entre éstos sólo el

carnero saca provecho de ellas. Las hojas de *castaño* absolutamente inofensivas, son rechazadas por todos los animales en el momento que se secan; en fresco suelen tomarlas la mayor parte de los rumiantes. (Bouillac.)

2. *Ramillas, hojitas y cortezas.*—Las *hojitas*, las *ramillas* y las *cortezas*, pueden en caso de escasez, entrar en las raciones de los animales caprinos, ovinos y bovinos.

Conviene machacarlas con aparatos especiales y hacerlas fermentar en el agua adicionada de 1 por 100 de malta, á fin de reblandecer los tejidos y de hacer las fibras más vulnerables á los jugos digestivos. (Ramann.)

Según Ramann sería preferible moler estas substancias antes de distribuir las: otros autores proponen simplemente su ensilado.

Siendo el machacado de las hojas bastante costoso y como no aprovechan los rumiantes más que los brotes recientes, convendría no distribuir más que éstos y sólo cuando su diámetro es inferior á medio centímetro.

Del mes de Agosto de 1893 al mes de Febrero del año siguiente, M. Mer, á quien tomamos las ideas mencionadas más arriba, ha distribuido en la ración diaria de 18 vacas de su granja, cuatro kilos por cabeza de una mezcla de ramitas de haya, abeto, serbal, álamo blanco, abedul negro, etc., sin que ni el peso ni la lactación de los referidos animales descendieran ó amenguaran.

Pero apesar de estos buenos resultados, no hay que ver en las hojitas, ramillas y las cortezas más que un alimento que no cuadra con las exigencias de la higiene ni con la economía del ganado.

V. RECORTES DE LOS JARDINES.—Los recortes de los jardi-

nes representan una mezcla de todas las plantas adventicias que se han desarrollado en ellos y en las sendas. Se dan á los pequeños rumiantes y á los conejos. Con ello, en la generalidad de las ocasiones, lo que se da á los animales es una comida envenenada porque entre las plantas como las ortigas y otras que apetecen, ó de que gustan mucho, se encuentran casi siempre vegetales tóxicos. Afortunadamente saben ellos mismos remediar esta imprevisión de sus dueños, despreciando las plantas que pudieran perjudicarles. Sin embargo, los animales glotones suelen ser imprudentes, porque á veces consumen todo lo que está á su alcance. De aquí los accidentes que se han observado imputables en la generalidad de los casos, á la mercurial.

VI. FRUTOS.—Los principales frutos que se hacen consumir al ganado son: la calabaza común y grande de invierno, la garrofa, las bellotas, las castañas y cierto número de frutas, de pepinos, más ó menos alterados, que no pueden entrar en el consumo de la especie humana.

1. *Frutos de las cucurbitáceas.*—La calabaza de invierno (*cucurbita maxima*) y la común, variedad de la especie *C. pepo*, tienen una composición próxima á las cifras siguientes:

<i>Agua</i>	<i>Cenizas</i>	<i>Proteína</i>	<i>Celulosa</i>	<i>Extractivos</i>	<i>Grasa</i>
9,2	0,5	1,1	1,3	4,1	1,0

Se utilizan las hojas para las cabras y los carneros, que las comen muy á gusto, mientras que los bóvidos la rechazan casi siempre.

Los frutos crudos ó cocidos y reducidos á pulpa, convienen sobre todo á las hembras lecheras y al cerdo.

2. *Garrofa ó algarrobas.*—La garrofa (*ceratonia siliqua*) es

empleada en toda la región mediterránea en fresco ó después de seca. Su composición, según Muller es la siguiente:

<i>Agua</i>	<i>Proteína</i>	<i>Grasa</i>	<i>Hidrato de carbono</i>	<i>Cenizas</i>
16,3	5,31	0,54	76,34	2,20

Su poder nutritivo es grande. En Italia, en España, en el Mediodía de Francia, en Argelia, en Tunez, etc., entra en gran parte en la ración de los caballos ó de los mulos del ejército y de los servicios civiles. Después de cortada en pequeños fragmentos se da á los equidos, sola ó mezclada á la harina de cebada y al salvado.

Este forraje es consumido no solamente en el país en que se cosecha, sino también en Inglaterra.

La isla de Chipre es la que más surte á esta comarca. Las algarrobas, machadas, se mezclan con maiz ó cebada triturada, se somete todo á presión y se forman tortas que se expiden en esta forma.

Los animales bovinos, ovinos y porcinos, lo mismo que los equidos, gustan mucho de las algarrobas y sacan gran provecho de ellas.

3. *Bellotas, castañas y castañas de Indias.*—El fruto de la encina (*Quercus robur*) es el alimento favorito de los cerdos. Se lleva á estos animales donde puedan comerlas, ó bien se les distribuye en la porqueriza mezcladas á otras substancias.

Los demás animales no gustan tanto como el cerdo de las bellotas, sin embargo, las comen cuando se les da en pequeñas dosis. En ciertas circunstancias conviene dárselas, por ejemplo, cuando no comen ó toman los alimentos ordinarios (lo que sucede comunmente con los animales de engorde), ó cuando pa-

decen diarreas de causas desconocidas. Generalmente 500 gramos de bellotas pulverizadas evitan estos accidentes.

Además de su acción tónica debida al tanino que contienen, las bellotas tienen una acción nutritiva real, por consecuencia de su elevada proporción en almidón. He aquí su composición centesimal:

	Agua	Cenizas	Proteína	Celulosa	Extractivos	Grasa
Bellotas frescas.....	55,0	1,3	3,0	4,0	34,7	1,9

Los frutos del castaño (*castanea vulgaris*), designados con el nombre de *castañas ó castañas de Indias*, según que se trate de la especie primitiva ó de las razas cultivadas, son productos amiláceos y azucarados de gran valor. Su composición lo demuestra:

	Agua	Cenizas	Proteína	Celulosa	Extractivos	Grasa
Castañas frescas.....	40,2	1,6	4,3	2,0	41,3	1,6

Las castañas bien cosechadas, se reservan para la alimentación del hombre; las que se han mojado ó las atacadas de parásitos, se venden para los animales, porque se *calientan* y fermentan rápidamente. Al cerdo y al carnero se les da, unas veces frescas, descortezadas ó no; otras veces se secan en la estufa para darselas en invierno casi á todas las especies, incluso á las aves de corral.

El grano del castaño de Indias (*Æsculus hippocastanum*) llamado vulgarmente *castaña del caballo*, se da á los rumiantes sea fresca, sea después que ha sufrido un comienzo de germinación. Estos animales no se habitúan sino muy difícilmente á comerla por causa de su sabor amargo y estíptico, pero cuando se han acostumbrado á este alimento, obtienen gran provecho de él.

4. *Frutos diversos.*—Las manzanas, las peras, etc., son alimentos refrescantes que todos los animales comen con gusto cuando no pueden ser utilizados por el hombre por causa de las alteraciones que han experimentado.

Sucede lo mismo con los membrillos, nísperos, ciruelas, melocotones, dátiles, etc. Para evitar los accidentes que los huesos de éstos frutos pudieran ocasionar, y para utilizar la almendra, está indicado el machacarlos antes de dárselos á los animales.

VII. PAJAS.—1. *Composición de las pajas.*—En el grupo de las pajas entran: 1.º la paja de las Gramíneas; 2.º los tallos secos de las Leguminosas y de algunas otras plantas.

Unas y otras encieran una dosis elevada de hidratos de carbono, pero las pajas de las Leguminosas son mucho más ricas en ázoe que las de los cereales. Wolf les atribuye la composición siguiente:

A.—PAJAS DE CEREALES

	Agua	Cenizas	Proteína bruta	Celulosa bruta	Extrac- tivos no azoados	Grasa bruta
Trigo.....	14,3	4,6	3,0	40,0	36,9	1,2
Centeno.....	14,3	4,1	3,0	44,0	33,3	1,3
Cebada.....	14,3	4,1	3,5	40,0	36,7	1,3
Avena.....	14,3	4,0	4,0	39,5	36,2	2,0

B.—PAJAS DE LEGUMINOSAS

Algarroba.....	16,0	4,7	7,5	42,0	29,0	1,0
Guisantes.....	16,0	4,5	6,5	38,0	34,0	1,0
Lentejas.....	16,0	6,5	14,0	36,3	27,9	2,0
Habas.....	16,0	4,6	11,2	34,0	35,2	1,0
Altramuz.....	16,0	4,1	5,0	40,8	32,1	1,1
Sorgo.....	15,0	10,2	6,7	27,0	88,6	2,5
Trébol que ha granado .	16,0	5,6	9,4	42,0	25,0	2,0

C.—PAJAS DIVERSAS

Adormideras.....	14,8	9,4	6,7	31,5	36,1	1,5
Colza.....	16,0	4,1	3,5	40,0	35,4	1,6
Trigo sarraceno.....	10,4	5,0	3,9	45,9	33,2	1,6

2. *Apreciación de las pajas.*—Las pajas que entran en la alimentación del ganado deben estar perfectamente secas, exentas de todo mal olor, sin polvo, y siempre que sea posible, recién trilladas. Las que están reducidas á solo su tallo, desprovisto de las hojas, tienen poco valor nutritivo; conviene por esta razón reservarlas para camas, y lo mismo las que se han mojado al trillarlas.

3. *Utilización de las pajas.*—Las pajas de las gramíneas convienen á todos los animales; pero las de trigo y las de avena en razón de los cuidados que su preparación exige, deben ser reservadas para los equidos en los años en que las cosechas son poco abundantes. Los demás animales pueden acomodarse á las pajas de centeno, de cebada, de maíz y de Leguminosas, mientras que los solípedos apenas si las toman alguna vez.

A los caballos de regular alzada se les da próximamente un kilogramo de paja por 100 kilogramos de peso vivo. Como la mitad de este alimento se queda en el rastrillo, se recoge para la cama. No se puede desde luego fijar cifras absolutas en esta materia, porque el método de alimentación depende, ante todo, de los servicios y de las aptitudes de los individuos.

Para los rumiantes la paja es un precioso adyuvante de la ración, porque desempeña un papel importante en los fenómenos de la digestión. Se puede dar hasta 2 kilogramos por 100 kilogramos de peso vivo para los animales de trabajo; pero en las operaciones de engorde ó en la explotación de las vacas lecheras, no se llega á este límite.

Las pajas duras, coriáceas ó leñosas, se digerirían mal si se diesen al natural. Más lejos veremos los variados medios de que se dispone para aumentar la digestibilidad y disminuir el trabajo digestivo que provoca su asimilación.

VIII. PAJAS MENUDAS Y SUBSTANCIAS ANÁLOGAS.—1. *Composición*.—Las glumas ó cubiertas y las vainas de las Gramíneas, Crucíferas y Leguminosas, son consideradas como las sucedáneas de las pajas. En realidad estas substancias son más nutritivas que las pajas. El cuadro siguiente lo demuestra:

A.—GLUMAS Ó CUBIERTAS DE LOS CEREALES

	<i>Agua</i>	<i>Cenizas</i>	<i>Proteína bruta</i>	<i>Celulosa bruta</i>	<i>Extrac- tivos no azoados</i>	<i>Grasa bruta</i>
Trigo.....	14,3	9,2	4,5	36,0	31,6	1,4
Centeno	14,3	7,5	3,6	43,5	29,9	1,2
Avena.....	14,3	10,0	4,0	34,0	36,2	1,5
Cebada.....	14,3	13,8	3,0	30,0	33,2	1,5
Arroz.....	9,7	15,7	3,4	42,8	27,0	1,4
Mijo.....	11,2	11,2	4,8	40,8	29,0	2,3

B.—VAINAS DE LEGUMINOSAS

Algarroba.....	15,0	8,0	8,5	33,0	33,5	2,0
Guisantes.....	15,0	6,0	8,1	82,0	36,7	2,0
Habas.....	15,0	5,5	10,5	33,0	31,0	2,0
Altramuz.....	14,3	3,5	4,5	37,0	39,0	1,7
Cacahuete.....	10,6	3,0	7,1	60,8	15,3	3,2

C.—DIVERSAS CUBIERTAS

Colza.....	12,9	7,6	4,2	38,7	35,0	1,6
Camelina	11,2	7,2	2,7	45,2	32,6	1,1
Lino.....	11,6	5,8	3,5	40,7	35,0	3,4

2. *Utilización*.—Todas estas substancias convenientemente preparadas y otras como las glumas de la alfalfa, entran ventajosamente en la ración de todos los animales, á título de adyuvantes (Petermann). Las hembras lecheras obtienen un gran provecho de ellas cuando se les da en empajadas.

IX. GRANOS Y SEMILLAS.—Los granos son los *frutos* de los cereales y del trigo sarraceno, mientras que las *semillas* son las de las Leguminosas y de algunas otras plantas cultivadas, oleaginosas ó no. Se reúnen en un mismo párrafo por razón de la semejanza de su composición y de la analogía de su papel higiénico. Granos y semillas son *alimentos concentrados* ó de *fuerza*; se distribuyen á los animales que efectúan un trabajo penoso, á las hembras que están lactando, á los animales jóvenes cuya precocidad se persigue, á todos los animales de renta cuyos rendimientos se quiere aumentar abreviando la duración de las especulaciones de que son objeto.

a. Granos.—1.º *Avena*.—Hay cinco especies principales de avenas (*Avena orientalis, sativa, strigosa, brevis, nuda*). Las dos primeras, sobre todo, son las cultivadas y comprenden cierto número de variedades, distinguidas por el color (avenas *blancas, amarillas, negras, grises, rojas, pardas,*) por la longitud (avenas *cortas, largas, medianas,*) por la duración del desarrollo (avenas *tempranas, tardías,*) por la procedencia (avenas *francesas de Hungría, de Rusia, etc.*)

Peso y composición.—La avena pesa por término medio de 46 á 48 kilogramos el hectólitro; pero su densidad varía en límites bastante extensos y no constituye así como tampoco el color el criterio de su riqueza nutritiva.

El cuadro siguiente tomado á los trabajos de M.M. Muntz, Grandeau y Leclerc, lo atestigua:

PROCEDENCIA	COMPOSICIÓN QUÍMICA					Peso del hec- tólitro	
	Protei- na	Grasa	Hidr.° de carbono	Materia mineral	Agua		
Auxerre.....	8,52	6,30	72,19	2,99	10,00	44 kil	
Alta-Marne.....	9,81	4,18	70,95	3,21	11,8	40 —	
Eure (Gisors).....	11,35	4,70	66,60	3,15	14,20	46 —	
Dreux.....	11,68	5,70	66,03	3,01	13,59	48 —	
Saone et Loire.}	blanca..	10,63	5,62	67,72	3,40	13,04	50 —
	gris....	10,61	5,94	67,69	3,51	1,22	46 —
Suecia... ..}	negra..	8,02	4,00	66,27	3,17	17,74	53 —
	blanca..	9,02	3,59	73,96	3,33	10,10	48 —
Rusia.....}	negra..	8,90	4,40	72,50	4,00	10,2	44 —
	blanca..	9,60	4,30	67,20	3,10	15,50	45 —
Hungria.....	12,11	5,28	68,78	3,38	10,45	45 —	
América.....	10,41	4,76	69,48	3,25	12,10	47 —	

En suma, su composición media, responde á las cifras siguientes:

	Proteína	Grasa	Hidratos de carbono	Materias minerales	Agua
Avena ordinaria....	10,75	5,25	68,50	3,25	12,25

Apreciación y valor.—Sólo el análisis químico revela exactamente el valor nutritivo de la avena (V. *Análisis químico*); sin embargo, se puede aproximadamente apreciar este grano, como todos los demás, estudiando el conjunto de sus facultades físicas y organolepticas.

Debe ser pesado, lleno, no vacío; sin olor, sin sabor desagradable cuando se les frota con la mano; de matiz fresco, claro, brillante; debe escurrirse fácilmente por entre los dedos y no dar, al tacto, ninguna impresión de humedad; triturarse bien con los dientes; sonar al caer sobre madera y rebotar después del choque.

Las avenas rígidas, de olor soso, de sabor nauseabundo,

gordas ó *rudas* en la mano, poco resbaladizas, no elásticas, son de mediana ó de mala calidad.

En igualdad de circunstancias deben preferirse las avenas cuya relación entre el peso total del grano y el peso de su corteza, sea más elevada.

Este procedimiento es contrario á la opinión de M. Sanson; pero está conforme con los resultados de la práctica.

Si se hubiese aislado la *avenina*, principio aromático y excitante de la avena, si además se hubiese probado que este cuerpo existe exclusivamente en el pericarpio de los granos, cabría para los casos de *animales motores*, y en ciertas circunstancias solamente, adoptar las ideas de Sanson.

Sin negar que la *avenina* entre por algo en los fenómenos de excitación producidos inmediatamente después de la ingestión de la avena, creo que se le atribuye mayor mérito del que realmente tiene. Y me baso para ello en los experimentos recientes de Brown. Este autor ha demostrado, en efecto, que en las carióspside de los gramíneas existe una zimasa cito-hidrolítica que obra muy activamente cuando estos granos han sido introducidos en el estómago del cerdo y del caballo, zimasa cuyo papel consiste en liquificar las paredes de las células de almidón y de aleurona para poner su contenido en contacto directo con los jugos del estómago y del intestino, incapaces sin esto de atacarlos. Esta acción liquificante es de gran importancia, porque precede, en los monogástricos, á la disolución de la celulosa. Esta solubilización de la ganga celulósica no se verifica más que en el ciego y en el intestino grueso, mientras que en los rumiantes se efectúa en los depósitos gástricos (Tappeiner).

Se ejerce rápidamente en el grano triturado por la mastica-

ción, por consiguiente, la absorción de los principios alimenticios encerrados en los cereales comienza inmediatamente, no tardando en producir sus efectos.

Esta zimasa no está uniformemente extendida. De todas las gramíneas, la avena es la que la encierra en proporción más elevada: el centeno contiene poca cantidad: la cebada la posee unas veces y otras no. Pero existe en todos los granos en germinación para preparar el alimento del embrión. Estas circunstancias explican el por qué la avena es, en nuestro clima, el alimento que mejor conviene á los solípedos. Esto también nos permite explicar el por qué los carneros y los bueyes sacan más provecho de la cebada de malta que de la cebada normal. Quizás también á la presencia ó á la ausencia de este fermento obedezca las diversas maneras de ser de la cebada y del maíz bajo las diversas latitudes.

Distribución.—La avena conviene á todos los animales; pero por razón de su precio elevado se reserva casi exclusivamente para los équidos. Forma la base de la ración de estos últimos y se les da generalmente una cantidad elevada cuando trabajan mucho. Cocida se acorta y se digiere mal, triturada ó aplastada no sufre la influencia de los jugos salivares; vale, pues, más hacerla consumir entera y cruda. Solo á los animales cuya armadura dentaria funciona mal, debe dárseles el grano completamente triturado.

Se hace entrar la avena en la ración de todos los reproductores: conviene también distribuir las á los animales debilitados, á las hembras parturientes de todas las especies y á los animales en período de crecimiento.

Dada á las aves de corral, perfuma su carne, la tonifica y disminuye la duración del engorde.

2.º *Trigo, cebada, centeno, maíz, mijo, sorgo, arroz.*—El cuadro siguiente nos da la composición media de estos cereales:

<i>Cereales.</i>	<i>Agua</i>	<i>Cenizas</i>	<i>Proteína</i>	<i>Celulosa</i>	<i>Extractivos</i>	<i>Grasa</i>
Trigo (<i>Triticum sativum</i>)..	14,4	1,7	13,0	3,0	66,4	1,5
Cebada (<i>Hordeum vulgare</i>)..	14,0	2,7	11,0	4,9	66,1	2,3
Centeno (<i>Secale cereale</i>)..	14,0	1,8	11,0	3,5	67,4	2,0
Maíz (<i>Zea maíz</i>).....	12,7	1,6	10,1	2,3	68,6	4,7
Mijo (<i>Milium effusum</i>).....	14,0	3,3	11,8	9,5	57,4	4,0
Sorgo (<i>Sorghum tartarium</i>)..	11,1	2,6	10,2	1,7	71,3	3,1
Arroz (<i>Oriza sativa</i>).....	14,0	0,5	7,7	2,2	75,3	0,4

Las diversas variedades de trigos (duros, tiernos, etc.), convienen para todos los animales; pero no se les da más que en circunstancias excepcionales por causa de su elevado precio.

Sin embargo, en los años en que las avenas son más costosas que los trigos, podrá no emplearse este cereal para alimentar el caballo. Durante el invierno de 1893-94 muchos cultivadores lo substituyeron á la avena en la ración de los équidos. Lo esencial es no formar exclusivamente ración con él; más de 3 kilogramos por día por caballo de 500 kilogramos, el trigo ocasiona en efecto accidentes congestivos, desde la infosura y el asma, hasta la plétora.

Cocido este cereal es muy apreciado por los rumiantes y el conejo. Aumenta rápidamente las fuerzas de los sujetos agotados ó debilitados por una larga enfermedad.

El trigo cocido (de calidad inferior) es uno de los mejores alimentos que se puede dar á las aves sometidas al engorde.

La *cebada común* y la *cebada temprana* reemplazan á la avena en la ración de los solípedos en Argelia y en los países me-

ridionales por dos razones: 1.º por que la avena se da difícilmente en estos países; 2.º porque la cebada tiene propiedades refrescantes que la avena no posee.

Por causa de la dureza del grano, conviene quebrantar la cebada, hacerla hervir ó macerar antes de distribuirla, sobre todo cuando se da á los caballos que tienen malos dientes.

Se puede también hacerla germinar previamente. Esta cebada maltada, muy apreciada de los équidos, gusta mucho á los animales bovinos y ovinos que la asimilan casi en totalidad. Para las hembras en parto y los animales convalecientes es mejor alimento que la cebada cocida ó germinada.

El *centeno* forma la base de la ración de los animales jóvenes en Dinamarca, en Bélgica, en Suecia y en todos los países donde es cultivado en grande escala.

En América se le da al caballo en pequeña cantidad, mezclado con forrajes divididos.

En Francia se hace consumir sobre todo á los animales bovinos después de cocido. Es una práctica excelente á condición de que la cocción se haga poco tiempo antes de distribuirlo á los animales. Se ha notado en efecto que el centeno cocido fermentaba rápidamente y ocasionaba envenenamientos, debidos indudablemente, á la formación de alcoholes y de éteres tóxicos derivados de las materias azucaradas que encierra.

No hay para que elogiar las diversas variedades de *maiz*. Magne ha demostrado que este grano conviene perfectamente á los équidos; las observaciones de Liguistin en Méjico, las más recientes de Muntz y de Lavalard, en los caballos de la compañía de omnibus, prueban que el maiz puede ser substituír á la avena parcialmente, si no en totalidad, en las raciones de los solípedos.

Por lo demás, entra en cierta proporción en los piensos de los caballos del ejército prusiano (Lavalard) y de las grandes compañías de transportes.

A causa de su dureza no conviene distribuirlo sino quebrantado, macerado ó cocido.

Su riqueza en materias amiláceas y grasas hacen de él un buen alimento para los animales de renta.

El *mijo*, el *sorgo* y el *arroz*, se dan á los animales en los países orientales, donde se cosechan en abundancia. El primero conviene á las aves; las engorda y perfuma su carne por causa de la cumarina que contiene.

3. *Trigo sarraceno*.—El sarraceno tiene la composición siguiente:

<i>Agua</i>	<i>Cenizas</i>	<i>Proteína</i>	<i>Celulosa</i>	<i>Extractivos</i>	<i>Grasa</i>
14,0	1,8	9,0	15,0	58,7	1,5

Todos los animales de establo no lo apreeian de la misma manera: las aves de corral lo consumen bien; el cerdo también, pero los rumiantes lo comen peor, sobre todo en los primeros días; esto obedece indudablemente á los principios aromáticos que encierra, y cuyo olor y sabor recuerdan el hongo ó perrechico comestible (Besnan).

Sus efectos nutritivos son, sobre todo, pronunciados, cuando se les distribuye después de coción: en este estado es desde luego, consumido de mejor gana por los animales á los cuales les repugna en estado fresco.

Varias casas lo hacen entrar en los piensos del caballo, substituyéndolo, peso por peso, á la avena, hasta 3 kilogramos como máximum.

Rebasada esta dosis, y aun menor en ciertos casos, ocasiona pruritos ó comezones que incomodan á los animales. Este inconveniente, unido á la dificultad que hay para conservarlo y á la necesidad en que se está de aplastarlo para obtener provecho de él, hace que su uso para el caballo no se extienda apenas, más allá de las regiones graníticas que lo producen.

b *Semillas*.—1.º *Semillas de las leguminosas*. — El cuadro siguiente da á conocer las principales semillas de leguminosas de que se alimenta el ganado, é indica su composición centesimal. Se ve que son todas grandemente azoadas, y que por esto, sobre todo, difieren de los cereales:

<i>Leguminosas</i>	<i>Agua</i>	<i>Cenizas</i>	<i>Proteína</i>	<i>Celulosa</i>	<i>Extractivos</i>	<i>Grasa</i>
Guisantes.....	14,4	2,7	22,6	5,4	53,0	1,9
Habas.....	14,4	3,2	25,0	6,9	48,9	1,6
Algarrobas.....	13,4	3,2	26,4	6,6	48,6	1,8
Alverjanas.....	14,5	2,6	22,0	6,0	53,3	1,6
Lenteja.....	14,5	3,0	23,8	6,9	49,2	2,6
Garbanzo.....	13,0	2,4	23,4	13,9	41,2	6,1
Altramuz amarillo. .	13,8	3,9	38,1	13,6	25,6	5,0
— blanco....	13,2	3,2	24,8	12,3	41,7	5,6
Soya.....	10,0	5,0	33,4	4,8	29,7	17,6
Pié de pájaro.....	12,0	3,5	21,8	20,8	35,9	6,0

Los *guisantes* de los campos tienen un sabor un poco amargo, por el cual los rumiantes, especialmente los ovinos, no muestran repugnancias, al contrario. Conviene, pues, hacerlos comer en los períodos de engorde, teniendo cuidado, por supuesto, de quebrantar las semillas lo mismo que todas aquellas de que vamos á hablar.

No conviene abusar de ellas con las hembras lecheras, porque se dice que son poco favorables para la secreción de las mamas.

El cerdo gusta mucho de los guisantes cocidos, pero no tanto cuando están crudos y frescos.

Aunque el caballo no sea inclinado á esta substancia, se le da á veces en Inglaterra y en Alemania.

Las *habas* ordinarias y las *habas de Windsor* son muy digestibles, y convienen perfectamente á todos los animales que hacen gran gasto de fuerzas. Entran en la ración de los reproductores, de los caballos de carrera y de caza, á los cuales dan dureza y resistencia. Engordan rápidamente con ellas todos los animales, pero hay que tener moderación en su empleo por causa de los fenómenos congestivos á que pueden dar lugar.

Las *algarrobas*, el *yero*, la *lenteja*, el *garbanzo* y los *altramuses* son susceptibles de las mismas consideraciones. La *alverjana* y el *altramuz amarillo* son peligrosos, por esta razón no deberá dárseles más que en dosis pequeñas: por intervalos y no de una manera continua.

La *soya* es el alimento concentrado por excelencia. Con ella se alimentan también los équidos en China, y M. Lavalard se ha asegurado de sus buenos efectos sobre los caballos de la compañía de ómnibus. Nadie ignora que el uso de esta semilla se extendería rápidamente si la planta que la produce pudiese aclimatarse en nuestro país.

El pié de pájaro empleado en el Mediodía de Europa, es especialmente apreciado como forraje en España y en Portugal.

3. *Semillas oleaginosas*.—Las más usadas para la alimentación de los animales son las de *lino* y las de *cañamón*; pero se utilizan á veces también las de *girasol*, *madi-adormideras*, *colza*, *camelina*, *algodón* y *piñones*. He aquí la composición de la mayor parte de ellas:

<i>Semillas oleaginosas</i>	<i>Agua</i>	<i>Cenizas</i>	<i>Proteína</i>	<i>Celulosa</i>	<i>Extractivos</i>	<i>Grasa</i>
Lino	12,3	3,4	20,5	7,2	19,5	37,0
Cañamones	12,2	4,5	16,3	2,1	21,3	33,6
Madi	8,4	4,7	20,6	20,5	7,0	38,8
Adormidera	14,7	5,3	17,5	6,1	15,4	41,0
Colza	11,8	3,9	19,4	10,3	12,1	42,5
Camelina	8,4	6,8	21,5	11,5	21,8	30,0
Algodón	11,4	4,3	19,9	18,9	20,2	25,3
Piñones	7,6	1,8	8,5	6,0	26,8	49,2

La semilla de *lino* es emoliente y muy nutritiva: desgraciadamente su precio elevado hace que no se pueda dar constantemente á los animales; entra en los *mashes* que se prepara para los caballos de carrera, los potros y los animales convalecientes.

Las semillas de cañamón son muy apreciadas por las aves que producen en ellas un engorde rápido. Se hace un gran uso de ellos cuando se ceba á estos animales. Es sin embargo conveniente suspender su empleo algún tiempo antes de sacrificar á los animales, substituyéndolos por otras semillas. Sin esta precaución la carne de las aves pierde una gran parte de sus cualidades gastronómicas; es blanda, flácida, aceitosa y poco apetitosa.

Se distribuye á veces, accesoriamente, el cañamón, á los mamíferos domésticos para dar brillo al pelo y á su piel la apariencia de finura. Sin embargo, no da resultados siempre en el caballo, al cual ocasiona á veces—sin que se sepa por qué—erupciones más ó menos confluentes que determinan una alopecia parcial localizada en las regiones superiores del cuerpo.

Y caso raro, se ha observado que el uso prolongado del cañamón produce en el caballo el melanismo.

Las otras semillas obran casi como el cañamón; como él no pueden ser más que alimentos accesorios en la ración, tanto á

causa de su valor como por efecto de los accidentes congestivos que producen. Conviene siempre ser reservado en la distribución á los bóvidos de las semillas de colza y algodón que han producido en circunstancias indeterminadas, graves intoxicaciones.

X. RESIDUOS INDUSTRIALES DE ORIGEN VEJETAL.—Investigaremos sucesivamente los residuos de los molinos de aceite, de la molinería, de la panadería, de las fábricas de pastas alimenticias de las azucarerías, de las glucosorias, de las destilerías, de las cervecerías, de las feculerías, de las almidonerías, de las chocolaterías, etc.

1. *Residuos de los molinos de aceite.*—Estos residuos designados con el nombre de *tortas*, son muy variados. Constituyen los unos, alimentos preciosos para los animales, los otros son excesivamente venenosos. En el cuadro siguiente que tomamos de la obra de M. Cornevin, sobre los residuos industriales y de la de Wolff sobre la alimentación del ganado, damos á conocer de un lado las principales tortas comestibles, indicando su composición centesimal, y de otro, las tortas tóxicas ó peligrosas:

TORTAS COMESTIBLES	Agua.	Proteína.	Celulosa.	Extrac- tivos.	Grasa.	Cenizas.	TORTAS NOCIVAS
A dormidera.....	10,70	35,40	11,30	21,60	9,80	11,20	A) Muy nociva.
— de Indias.....	"	"	"	"	"	"	(tox. á dosis pequeñas).
Oolza.....	10,40	30,70	11,30	30,10	9,80	7,70	Jatrofia.
Nabo silvestre.....	12,43	28,31	16,79	24,25	10,95	7,27	Algodón.
Camelina.....	11,80	33,10	11,60	27,40	9,20	6,90	Ricino
Lino.....	11,89	28,76	9,40	31,10	10,70	7,30	Triquilia (4)
Algodón.....	10,60	24,70	24,90	26,00	6,60	7,20	Mowra (5)
Sésamo.....	11,50	34,50	9,50	21,00	11,70	11,80	Ilipe (6)
Alfónsigo.....	9,86	30,96	22,73	20,67	8,85	6,93	Nuez de Arec (7)
Madi.....	11,20	31,60	23,70	9,80	14,00	6,70	B) Nociva (tox. á dosis fuertes)
Girasol.....	10,80	38,80	13,50	27,10	9,10	6,70	
Guizotia 1).....	12,00	36,41	"	"	5,78	7,97	
Cañamón.....	9,91	29,84	24,70	21,26	6,48	7,81	Colza de la India.
Nuez.....	13,70	34,60	6,40	27,80	12,50	5,00	Fabucos sin descortezar.
Fabucos descortezados..	12,50	37,10	5,50	29,70	7,50	7,70	Tabigni 8)
Coco (2).....	10,30	19,70	14,40	38,70	11,00	5,90	Nuez de Bancoul (9)
Palmisto (3).....	10,20	16,10	20,90	37,90	10,90	4,09	C) Nocivas al natural: ino- fensivas después de cocción.
Maíz.....	10,50	13,50	8,60	50,10	10,80	6,20	Mostaza negra.
Cacao.....	"	"	"	"	"	"	Mostaza blanca.

- (1) *Guizotia oleifera*, (fam.) de las compuestas.
(2) *Cocos nucifera*, (fam.) de las Palmeras.
(3) *Elicies guinensis*, (fam.) de las Palmeras.
(4) *Trichelia ematica*, (fam.) de las Meliáceas.
(5) *Bassia latifolia*, (fam.) de las Lapoteas.

- (6) *Bassia longifolia*, (fam.) de las Lapoteas.
(7) *Areca catechu*, (fam.) de las Palmeras.
(8) *Carapa touloucouna*, (fam.) de las Meliáceas.
(9) *Aleurites triloba*, (fam.) de las Euforbiáceas.

Distribución de las tortas.—Reducidas á menudos fragmentos en un aparato apropiado (quebrantador ó triturador de tortas) los residuos de los molinos de aceite se dan á los animales, ó sea secos después de fermentados ó macerados en agua tibia.

No se dan más que á dosis moderadas—1 kilogramo de torta por 100 kilogramos de peso vivo como máximo para los pequeños rumiantes y el cerdo; 1½ kilogramo por 100 kilogramos para los grandes rumiantes—Dos razones justifican esta conducta: primera, su elevado precio; segunda, los accidentes congestivos y eruptivos que produce siempre una alimentación muy alible. Las dosis arriba indicadas no son desde luego más que las medias y varían con la naturaleza de las tortas, su precio, etc.

Las tortas forman el alimento de fuerza de los animales en vía de crecimiento y de los bueyes de trabajo: Dadas á la hembra lechera favorecen la secreción de las mamas; sin embargo, no conviene abusar de este alimento, so pena de obtener una leche aceitosa, sosa é imbatible (Walcker). Hacen engordar rápidamente á los animales, pero conviene suspender su empleo ocho ó diez días antes del sacrificio de los animales, por causa del color amarillento y poco apetitoso de su grasa.

Algunas tortas, especialmente las de nuez, se enrancian pronto y comunican su olor á la carne de los animales que las consumen. Esta es incomedible aun después de cocida, y por consiguiente, se pierde para el consumo. Es, pues, lógico que en ciertos departamentos del Mediodía, donde el cebo con la nuez es practicado con frecuencia, se haya establecido en las costumbres un convenio tácito, tachando de nulidad la venta de animales cuya carne tiene el gusto de las mantecas rancias.

Las tortas (las de sésamo, de adormidera y de lino) entran

también con ventaja, á las dosis de 2 á 3 kilogramos, en la ración del caballo: á creer á Decrombeeque, serían capaces de combatir el huelfago é impedir los desórdenes gastro-intestinales que se observan á veces en los solípedos durante el invierno, especialmente cuando se les alimenta con heno de mediana calidad.

2.º *Residuos de molinería.*—La industria molinera da para el consumo de los animales varios productos, á saber: las *aechaduras del trigo*, los *salvados*, los *gérmenes*, las *harinas de trigo, tercera y cuarta*, las *harinas de otros cereales distintos del trigo* y las *harinas de diversas leguminosas*.

a *Aechaduras del trigo.*—Las aechaduras, son los granos que pasan por la *criba ó triguero* después de limpias, es decir, despojadas de los granos adventicios tóxicos y de las partículas minerales vulnerantes que los aparatos de depuración separan de los granos buenos (V. *Limpieza de los granos*). Representan una mezcla de granos de trigo abortados, *recalentados* ó no madurados, de semillas de leguminosas (algarroba, coronilla, etcétera, de simientes de muscari y de coagula-leche. Su valor nutritivo es bastante grande si se atiende á la proporción de proteína que encierran (11 á 13 por 100). Los rumiantes las comen con provecho; pero generalmente se les da á las aves como alimento que les excita á poner.

b *Salvados.*—Los remoyuelos, las cáscaras, los salvados gordos, medianos y delgados, cuya mezcla da el salvado *tres cáscaras*, tiene una composición que varia con su procedencia. He aquí algunas de ellas:

	<i>Agua</i>	<i>Proteína</i>	<i>Grasa</i>	<i>Extractivos</i>	<i>Celulosa</i>	<i>Sales</i>
Salvado de trigo....	13,90	18,77	4,00	48,26	8,78	6,29
— de centeno.	11,61	14,69	3,44	59,97	5,74	4,56
— de cebada..	12,00	14,08	2,90	46,80	19,40	2,43
— de sarraceno	16,00	16,74	4,29	49,56	14,33	3,37
— de maíz des-						
aceitado.....	8,50	17,81	4,80	»	»	7,46
— de maíz or-						
dinario.....	12,00	13,12	7,56	»	»	5,12
— de arroz....	11,10	10,31	8,10	54,99	8,10	7,40

Todos los salvados son ricos en proteína y en materias minerales fosfatadas. Contienen además, la galactosa y una diastasa, la *cerealina* que fluidifica el gluten y el almidón (Mege-Meuriés). Desgraciadamente no son siempre digestibles, á causa de la naturaleza cuticular de las envolturas de los granos. Convienen á todos los animales en grados diversos y para cada especie hay un modo de administración que debe ser preferido á otro cualquiera.

El salvado seco se da al carnero y al conejo, mientras que se prefiere humedecerlo, *refrescarlo*, antes de dárselo á los équidos, á los grandes rumiantes y á las aves de corral (Cornevin). Esta práctica previene las dilataciones de la viscera gástrica, las indigestiones, las roturas del estómago; permite á la vaca lechera la absorción de una cantidad elevada de agua, de la cual una parte alimentará la secreción mamaria.

El salvado tiene efectos relajantes: se le dará, pues, á los animales estreñidos, á los potros, á las hembras preñadas, para mantener la libertad del vientre. Sin embargo, como se ha dicho que predispone á la blandura, que provoca la formación de enterolitos voluminosos, y determina una especie de caquexia

mortal (*enfermedad del salvado*), cuando es consumido en abundancia, convendrá no rebasar las proporciones siguientes:

Para el caballo... ..	2 kilogramos.
— el buey.....	4 —
— la vaca lechera.....	5 —
— el carnero.	0,500 —
— el cerdo	0,700 —

(Cornevin.)

c Gérmenes del trigo.—Se designan con este nombre los embriones del trigo: tienen que ser muy nutritivos, porque contienen hasta 32 por 100 de proteína.

d Diversas harinas.—La composición de las harinas difiere sensiblemente de la de los granos de donde proceden. Puede convencerse de ello consultando el cuadro siguiente:

	Agua	Proteína	Grasa	Extracti- vos	Celulosa	Sales
Harinas de 3. ^a y 4. ^a de						
trigo	13,94	15,23	2,62	69,96	1,40	1,67
— de centeno... ..	15,51	8,90	1,97	65,51	6,36	1,75
— de maíz..	9,12	10,40	5,32	58,35	10,60	6,21
— de cebada descortezada.....	14,50	13,00	2,20	67,00	»	2,30
— — no descortezada.	11,10	11,60	4,90	34,48	31,90	5,70
— de avena.....	12,00	17,70	6,90	63,90	»	»
— de arroz no descortezado.	11,90	10,30	10,60	47,60	14,10	9,5
— de trigo sarracelo	15,30	9,02	4,88	61,30	10,00	0,94

(Wolf)

Muy ricas en ázoe, las harinas de los cereales constituyen los alimentos de fuerza. Se dan ó distribuyen á todos los ani-

males, pero convienen especialmente á los jóvenes mamíferos en el momento del destete, á los que tiran los dientes, así como á los animales viejos cuya dentadura está en mal estado. Se les da en forma de *bebidas alimenticias*, es decir, diluidas en agua, de aquí el calificativo de *agua blanca* dado á esta preparación. Entran también en gran parte en las raciones de engorde, en forma de empajadas para los grandes animales, en pasta para las aves. En la mayor parte de los casos es conveniente someterlas á la cocción.

Para la alimentación del caballo, no se emplean apenas más que las harinas de cebada, de maiz, muy refrescantes una y otra, al mismo tiempo que perfectamente nutritivas. La primera es, generalmente, distribuida sin quitarla la corteza, y se presenta bajo un aspecto que previene en su contra, pero no por eso deja de ser buena, si no está ni húmeda ni recalentada ni exhala mal olor. Se la hace entrar en el régimen de los caballos de remonta en período de aclimatamiento, en el de los convalecientes y en el de las yeguas preñadas. Los veterinarios militares atribuyen buenos efectos á las empajadas compuestas de: un litro de harina de cebada y dos de salvado diluidas en un cubo de agua.

La harina de avena aumenta la proporción de manteca en la leche de las vacas que la comen (Cornevin): la del trigo sarraceno, peligrosa para el caballo, puede ser suministrada sin inconveniente á los demás animales, sobre todo si se [la cuece, porque el principio nocivo del grano es volátil á la temperatura del agua hirviendo.

Las harinas de Leguminosas, de las que el guisante representa la composición media y corresponde á las cifras siguientes:

<i>Agua</i>	<i>Proteína</i>	<i>Grasa</i>	<i>Extractivos</i>	<i>Celulosa</i>	<i>Salas</i>
17,4	23,7	3,5	54,5	4,5	3,5

son excesivamente nutritivas. Los animales adquieren con ellas grasa y les produce estreñimiento cuando se les da en gran cantidad. Por esta razón está indicado asociarlas á substancias acuosas (pulpas, etc.) Forman la base de la mayor parte de los polvos alimenticios vendidos para la lactación de los animales jóvenes y sirven, á menudo, para falsificar las harinas de los cereales.

Recordemos que las harinas de jaroca y el altramuz amarillo tienen los mismos inconvenientes que las semillas de que proceden.

3.º *Residuos de panadería.*—Los panes mal levantados, mal cocidos ó defectuosos por diversas razones, las galletas de tropa invadidas por las larvas, los residuos de las pastas, son de una digestibilidad mayor que las harinas. Se comprende que se alimente con ellos á los animales en lugar de dejarlos perder. Estas substancias son alimentos de fuerza y producen los mejores efectos á condición de que las vegetaciones criptogámicas no las hagan tóxicas (V. *Alteraciones de los alimentos.*)

4.º *Residuos de las fábricas de pastas alimenticias.*—Las pastas rotas, ó pulverizadas, mal moldeadas ó poco cocidas, los residuos y barreduras del almacén, son usadas en la alimentación del cerdo, del carnero, y de los animales de corral. Crudas ó cocidas, secas ó diluidas en el agua, en el suero ó en los caldos, son siempre muy apetecidas y pueden, por sí solas, constituir excelentes raciones de engorde.

5.º *Residuos de azucarerías.*—La industria azucarera suministra dos residuos: las pulpas de las remolachas y las melazas.

a. *Pulpas de remolachas*.—La calidad de estas pulpas difiere según que el azúcar haya sido extraído por presión, por maceración ó por difusión. Las pulpas de presión son más nutritivas que las de difusión y éstas más que las pulpas de maceración. El equivalente de las primeras siendo igual á 200, la de las otras sería de 392 y 651.

Hé aquí la composición de dos clases de pulpas:

	<i>Agua</i>	<i>Proteína</i>	<i>Grasa</i>	<i>Extractivos</i>	<i>Celulosa</i>	<i>Sales</i>
Pulpa de presión....	75,0	1,9	0,2	17,3	5,4	7,2
— de difusión...	91,0	0,7	0,1	5,7	1,8	0,7

Excesivamente acuosas, las pulpas convienen sobre todo á las hembras lecheras. Sus efectos son tanto más favorables á la secreción de las mamas cuanto más calientes se distribuyen (temperatura del cuerpo). No sólo se aumenta la cantidad de leche, sino también la proporción de manteca y de azúcar que contiene este líquido: no tienen más que un inconveniente y es el de predisponer á la fermentación (Audouard y Dezaunay).

Pueden darse hasta 60 ó 70 kilogramos de pulpas por día á los bovinos, 4 á 5 al carnero y al cerdo. Pero no se las debe distribuir sin otros forrajes, sopena de ver aparecer la *osteomalacia*. Conviene también tener cuidado de que no consuman los animales las pulpas enmohecidas, cuyas vegetaciones no dejan de ser nocivas, y tener por sospechosas las pulpas en fermentación alcohólica que *embriagan* á los animales.

Respecto á las pulpas ensiladas, que se dan á veces en gran cantidad (90 á 100 kilogramos por animal bovino) conviene no excederse.

Estas especies de pulpas, acidificadas por los ácidos acético,

butírico y láctico que nacen espontáneamente en su masa alimentan una flora microbiana temible, cuyos productos de secreción, dotados de propiedades vaso-paralíticas, hipersecretorias y exosmóticas irritan el intestino, engendran la diarrea, los derrames serosos, los edemas, provocan diversos desórdenes nerviosos, en una palabra, ocasionan la *enfermedad de la pulpa* y determinan á veces la muerte.

Se atenúan considerablemente estos efectos desastrosos de las pulpas ensiladas sea secándolas, sea neutralizándolas ó sometiénolas á la cocción; pero el procedimiento más económico consiste en saponificarlas moderadamente (0 kilog. 500 por 100 de NaCl.). En estas condiciones y no pasando de 40 á 60 kilogramos de pulpa por día y por animal bovino, hay muchas probabilidades para evitar los accidentes causados por estos residuos industriales (Arloing.)

b. *Melazas.*—Las melazas encierran, próximamente, 50 por 100 de materias orgánicas acuosas, 40 por 100 de azúcar cristalizabile y 10 por 100 de sales. Constituyen un condimento al mismo tiempo que un alimento. Se emplean en estado de disolución, sea para rociar los forrajes, sea para macerarlos por espacio de algunas horas antes de su distribución. La melaza da un pelo lustroso á los animales, facilita la respiración y hasta regulariza el ritmo respiratorio alterado por el huérfago (Decrombecque).

6.º *Residuos de las feculerías.*—La feculería emplea la patata como materia primera. Los residuos de esta industria son las *pulpas de patata*. Hé aquí la composición:

<i>Agua</i>	<i>Materias azoadas</i>	<i>Grasa</i>	<i>Extractivos</i>	<i>Celulosa</i>	<i>Salcs</i>
86,11	0,68	0,12	10,94	1,95	0,20

Estas pulpas reclaman las mismas reflexiones que las de las azucarerías: Tienen sin embargo un inconveniente más, el de producir el *eczema de las pulpas* cuando se distribuyo más de 40 á 50 litros por día.

7. *Residuos de las destilerías.*—Las destilerías dan tres clases de residuos: 1.º Las pulpas; 2.º Las heces; 3.º Los bagazo.

a *Pulpas.*—Son de remolachas ó de patacas.

He aquí la composición de las unas y de las otras:

	Agua	Proteína	Grasa	Celulosa y ex- tractivos	Sales
Pulpa de remolachas.....	34,68	1,71	0,22	12,58	0,81
— patacas.....	69,35	3,37	0,26	15,76	2,26

Estas pulpas tienen una reacción ácida á su salida de los alambiques.

Esta acidez débil no perjudica en nada á los animales: tiene la ventaja de impedir á los esporos de los mohos, germinar sobre el residuo cuya conservación facilita. Más nutritivas que las de azucarería, las pulpas de destilería tienen sin embargo los mismos inconvenientes.

b *Heces.*—Las heces de destilería varían según la naturaleza de los granos empleados como materia sacarificable (centeno, maiz, arroz, sorgo, cebada, etc), y según los métodos usados para obtener el alcohol. A este respecto hay que distinguir las *heces sólidas*, las *heces líquidas* y las *heces prensadas*.

1. Las heces sólidas están constituidas por granos que han sufrido la sacarificación por el malt: no han perdido más que la mayor parte de su almidón.

2. Las heces líquidas están formadas por granos que han sufrido la sacarificación, fermentación y destilación. Durante la

fermentación se desarrollan ácidos (láctico, acético) que no existen en las precedentes: son además muy acuosas.

3. Las heces prensadas son las que proceden de los granos, cuya sacarificación ha sido producida por la acidificación. Se quita el exceso de ácido que ha impregnado el grano y se somete la hez á lavados y presiones metódicos en los *filtros-prensas* de variadas formas.

Las heces sólidas permiten componer buenas raciones cuando se las asocia á los granos y á los forrajes leñosos. Pueden darse hasta 30 kilogramos por buey ó vaca. Ocurre lo mismo con las heces prensadas, verdaderas tortas que se distribuyen como estos últimos alimentos, á pequeñas dosis.

Para las heces líquidas no hay que pasar de 70 kilogramos por buey (*Mærcher*), y para obtener provecho de ellas se las debe dar calientes, sobre todo á las vacas lecheras y á los animales de cebo (*Cornevin*). De aquí la indicación de imitar, cuando se pueda, á los ingleses, que hacen llegar calientes á los pesabres, por una canalización especial, las pulpas y las heces de las fábricas de alcohol.

Las heces dadas en grandes proporciones provocan diversas afecciones, debidas, probablemente, más bien á la presencia de mohos y bacterias que al residuo mismo. Tales son: el *exantema cutáneo*, la *meteorización*, la *parálisis sofocante* ó *mal de Jersey*, el *aborto*.

Las heces ácidas, mal prensadas, ocasionan la *enteritis* y las que se han destilado de una manera incompleta, la intoxicación *alcohólica*.

c. *Bagazo ú orujo*.—Los bagazos que provienen de la destilación del ajenjo, de la uva, de las manzanas ó de la fabricación de dulce, forman un recurso alimenticio que no hay que

desdeñar y al que los animales se acomodan muy bien, si se tiene constancia y paciencia. Ocurre lo mismo con las *heces del vino* de las cuales se sabe sacar partido en el Mediodía, donde tienen cuidado de limpiarlas para conservarlas mejor y hacerlas más apetitosas.

8.º *Residuos de cervecías.*—Las materias alimenticias que el agricultor compra en las cervecías son: el *malt*, los *gérmenes* y las *heces de cebada ó salvado de cerveza*.

a. *Malt.*—El malt es la cebada germinada y seca, cuya finalidad industrial es suministrar la diastasa. Se vende seco ó no.

Su composición es como sigue:

	<i>Proteína</i>	<i>Grasa</i>	<i>Extractivos</i>	<i>Celulosa</i>	<i>Sales</i>
Malte germinado seco.	9,4	2,4	38,5	4,3	1,50
— con gérmenes...	6,5	1,5	70,5	"	0,68

Constituye un excelente alimento para los animales de engorde y para las vacas lecheras, porque no se puede distribuir más que en dosis pequeñas á causa de su precio elevado.

b. *Gérmenes.*—Se llama así á los gérmenes de la cebada desecados, después de su germinación, sobre el suelo de la estufa. Contienen próximamente un 10 por 100 de agua y son muy ricos en materias nutritivas. Hé aquí su composición:

	<i>Proteína</i>	<i>Grasa</i>	<i>Extractivos</i>	<i>Celulosa</i>	<i>Agua</i>
Gérmenes secos.	26,89	2,33	46,86	15,93	7,99

Se emplean como alimentos de fuerza al mismo título que los mejores granos.

c. *Heces.*—Suministradas por los granos de cebada tritura-

da que han sufrido la sacarificación, esta hez tiene un valor nutritivo elevado y una gran digestibilidad.

9.º *Residuos de almidonerías y de glucoserías.*—Estas dos industrias suministran dos residuos: las *heces* y las *vinazas*.

a. *Heces.*—Las heces están constituidas por una mezcla de salvado y de gluten, que han quedado sobre el tamiz de lavado donde se hace la separación del almidón.

Este último no es nunca levantado de una manera completa quedando siempre retenida una pequeña cantidad de gluten.

b. *Vinazas.*—Las vinazas son las aguas del lavado de las almidonerías donde el almidón es preparado con cereales no alterados: contienen albúmina soluble, algunos fragmentos de salvado y un poco de almidón.

Heces y vinazas son acuosas, estas últimas sobre todo: sin embargo, dándolas en dosis moderadas se obtienen buenos efectos.

10. *Residuos de las chocolaterías.*—Estos residuos son las *cáscaras de cacao* ó envolturas de los granos del fruto del árbol del cacao (*Theobroma cacao.*) Hé aquí su composición:

<i>Agua</i>	<i>Proteína</i>	<i>Grasa</i>	<i>Extractivos</i>	<i>Celulosa</i>	<i>Salas</i>
12,18	14,25	3,90	41,70	16,00	6,89

Muy ávidos de agua, producen sed en los animales, de donde la indicación de hacerlos consumir principalmente á las hembras lecheras. Se dan en lugar de una parte de avena en la ración de los caballos..

Obran sobre todo como principios excitantes, por efecto probablemente, de la teobromina que contienen (Cornevin.)

B.—ALIMENTOS DE ORIGEN ANIMAL

La leche, los huevos y diversos desechos industriales de origen animal, son empleados para alimentar al ganado. Veámoslos en particular.

I. LECHE.—Alimento primero de todos los mamíferos jóvenes, la leche posee todas las cualidades requeridas para constituir el alimento completo, el alimento perfecto de la primera edad. Varía algo en su composición, como puede verse por el cuadro siguiente:

HEMBRAS	<i>Densidad media.</i>	ELEMENTOS CONTENIDOS EN 100 PARTES DE LECHE					
		<i>Agua.</i>	<i>Residuo seco</i>	<i>Materias azoadas.</i>	<i>Manteca.</i>	<i>Azúcar.</i>	<i>Sales.</i>
Vaca.	1032	86,43	15,57	3,33	4,20	5,28	0,76
Cabra. ...	1032	87,60	12,40	3,70	4,20	4,00	0,56
Oveja. ...	1036	84,30	15,70	5,10	4,71	5,41	0,98
Camella..	"	83,30	13,70	3,70	2,9	5,18	0,60
Burra. ...	1032	91,40	11,80	1,23	3,10	6,93	0,45
Yegua....	1021	90,00	10,00	2,80	1,11	5,70	0,28
Cerda. . .	"	82,36	17,64	6,90	6,44	4,04	1,06
Perra....	"	79,17	20,83	8,69	8,55	2,71	0,32

Los principios minerales que el líquido mamario tiene en suspensión y en disolución son muy complejos. Según Marchand, están constituidos de este modo en la vaca:

Cloruro de sodio	0,46
— de potasio.....	0,99

Fosfato de cal.....	3,46
— de sosa.....	rastros
— de magnesio.....	0,66
— de hierro.....	0,25
Carbonato de sosa.....	0,67
Lactato y caseato de sosa.....	rastros
Sulfato y silicato de potasa.....	0,79
Fluoruro de calcio.....	rastros

Añadamos á estos principios una proporción de 3 volúmenes de gas por 10⁰, y he aquí la composición relacionada con 100 volúmenes de leche:

	<i>Setschenow</i>	<i>Pflüger</i>
Acido carbónico.....	5,65 — 5,01	7,60 — 7,60
Azoe.....	1,41 — 1,34	0,70 — 0,80
Oxígeno.....	0,16 — 0,32	0,10 — 0,10

Los animales jóvenes toman la leche de la mama de su madre, ó bien se les amamanta con biberón (*lactación artificial*).

Como este líquido es esencialmente alterable, conviene en este último caso, no darla á beber sino después de hervida. En oposición á la opinión corriente, la temperatura á la cual se ha sometido no le quita ninguna de sus propiedades nutritivas. Solo una pequeña cantidad de manteca es arrastrada por la albúmina en el momento de la coagulación por el calor, pero se encuentra en la película que cubre la leche. La lactosa y la caseína no son modificadas, y hay además *aumento de los fosfatos solubles* (Crolas). Por consiguiente, la leche hervida responde perfectamente á las exigencias de los animales jóvenes que, para la edificación rápida de su armazón huesosa, tiene necesidad de asimilar una gran cantidad de fosfatos cálcicos.

La leche basta para todos los recién nacidos, pero es indis-

pensable que mamen á su nacimiento la primera leche de las madres ó *calostros* para desembarazar su intestino del *meconio* en él acumulado.

Este calostro, ligeramente purgante, tiene la composición siguiente:

<i>Agua</i>	<i>Residuo seco</i>	<i>Albúmina</i>	<i>Caseína</i>	<i>Manteca</i>	<i>Azúcar</i>	<i>Sales</i>
74,05	25,95	13,62	4,66	3,43	2,66	1,58

A los animales jóvenes se les estará dando leche el mayor tiempo posible si se quieren formar buenos animales: se dará también á los animales convalecientes y los équidos valetudinarios cuya existencia quisiera prolongarse. En estas circunstancias se adapta la leche á las exigencias de los organismos viejos, incorporándoles substancias harinosas ó polvos alibles.

II. HUEVOS.—El valor nutritivo de los huevos es considerable, si se tiene en cuenta la feliz asociación de los diversos principios que entran en su composición. Se dan excepcionalmente á los mamíferos, pero se hace gran uso de huevos cocidos duros para alimentar las aves de corral que se desarrollan mal. Se dan solos ó asociados á granos triturados, á ortigas divididas en menudos trozos y cocidas ó á diversas pastas alimenticias.

III. RESIDUOS INDUSTRIALES DE ORIGEN ANIMAL.—Pasaremos sucesivamente revista á los deshechos de la *industria de la leche* y de sus derivados: á los *residuos de carnicería* de tripería, de quemaderos, de las *tanerías*, de las *guanterías*, de las *fábricas de conservas*; de los despojos de la *fusión* de los sebos y de las *cocinas*.

1.º *Residuos de las industrias lechera, mantequera y quesera*.—En este grupo encontramos: las *leches averiadas*, la *leche*

descremada, la leche de manteca, el suero, y las raspaduras de queso.

a *Leches averiadas.*—Las leches averiadas tienen una composición casi igual á la leche normal, pero sea que hayan sufrido un cambio de estado molecular, sea que las hayan invadido microbios especiales y les hayan comunicado propiedades que las desprecian, sea, en fin, que encierren substancias extrañas, han llegado á ser invendibles é inutilizables industrialmente.

Clasificaremos las leches averiadas como sigue:

- | | | |
|--|---|-----------------------|
| I. Leches modificadas molecularmente sin causa conocida..... | } | Leches arenosas. |
| | } | Leches incoagulables. |
| | } | — imbatibles. |
| | } | — azules. |
| | } | — rojas. |
| | } | — amarillas. |
| II. Leches modificadas por microbios..... | } | — amargas. |
| | } | — viscosas. |
| | } | — coaguladas. |
| | } | — virulentas. |
| | } | — ácidas. |
| | } | — pútridas. |
| | } | Leches coloreadas. |
| III. Leches modificadas por la presencia de materias extrañas..... | } | — olorosas. |
| | } | — de sabor normal. |
| | } | — medicamentosas. |
| | } | — sanguinolentas. |

Se explica la génesis de la leche arenosa por la alimentación prolongada con las heces y las tortas, así como por el uso de las sales calcáreas; en el fondo nada prueba la exactitud de este modo de interpretación y cabe tenerlo por sospechoso. Sea de ello lo que quiera la leche arenosa puede ser consumida sin pe-

ligro para el ganado y como es invendible, es el mejor uso que de ella se puede hacer.

Las *leches incoagulables é imbatibles*, llegan á este estado por causa de diversas bacterias que invaden la mama de la vaca y de la cabra y viven á expensas de los elementos de la leche.

Hers, Guillebeau y Bang, que se han ocupado mucho de estas alteraciones del líquido lácteo, han señalado una disminución de azúcar y de la materia grasa en la leche al mismo tiempo que un aumento marcado de los albuminoides. M. M. Mathis y Boucher, no han visto en las leches de esta naturaleza que faltase la materia azoada. Han observado, por el contrario, una notable disminución de ésta al mismo tiempo que un cambio de aspecto muy claro del conjunto del líquido que había llegado á ser como seroso. He aquí un análisis que es como la expresión media de los que han sido hechos, y que prueba lo que hemos dicho:

	Agua	Den- sidad	Extracto seco	Manteca	Azúcar	Albu- minoides	Salas
Leche incoagulable é imbatible.....	926,56	1,025	73,44	15,61	28,72	23,20	5,91

Aunque por otra parte Nencki, Bichler, Macfadyen y Dzierzowski han establecido recientemente que el *Streptococcus mastitis* no tienen acción sobre los albuminoides, es probable que otros microbios, no aislados todavía, y que vivan como él en la mama enferma las descomponga. Pero aunque así no fuese, no por eso sería fácil la explicación del aumento señalado de la proporción de albúmina en la leche incoagulable é imbatible, á menos que no se viese en ello, como Schœffer y Bouzynsk, el efecto de la reunión de los glóbulos pioides en los senos galactóforos de las mamas irritadas. La leche, en este caso,

no es solamente incoagulable é imbatible sino también *purulenta* y se sabe perfectamente que la leche, la mayor parte del tiempo es incoagulable é imbatible sin ser *purulenta*, es decir, sin que la mama se encuentre inflamada.

Sea de ello lo que quiera, estas clases de leche, sosas, y de un gusto desagradable, al mismo tiempo que poco nutritivas, no deben, sin embargo, ser arrojadas al arroyo.

Se las puede hacer consumir por los animales, frente á los cuales no tienen ninguna acción perjudicial (machos y neutros de todas las especies, perros, cerdos,) y si hubiese necesidad se les esterilizará previamente por el calor, con objeto de evitar que contribuyan á infectar las vaquerías ó cabrerías.

El color *azul* que se desarrolla en el círculo contra las paredes de los vasos que contienen leche y sobre la capa cremosa de la superficie del líquido (Reiset), es debido á un bacilo (Fuchs), el *Bacillus cyanogenus* (Ehrenberg). Se produce en las leches *débilmente ácidas* pero no en aquellas en que la acidez es mayor, correspondiendo á medio gramo de ácido acético por litro de leche (Reiset). Segregando el bacilo cyanógeno los productos alcalinos, el color no persiste más que en tanto que esta alcalinidad no triunfa de la acidez ponderada del líquido lácteo, ó á la inversa, no persiste más que en el caso de que el grado de acidez, favorable al microbio cromógeno, no rebase el de los fermentos lácticos. Se ve, pues, que la enfermedad de la leche azul está ligada á la simbiosis de especies antipáticas y que está subordinada en cierto modo, á la potencia relativa de las unas por relación á las otras: no se manifiesta cuando se rompe el equilibrio de las fuerzas.

El pigmento segregado por el bacilo es insoluble en el agua, el alcohol, y el éter, pero soluble débilmente en el agua acidula-

da. Al espectroscopio la solución azul da una cinta de absorción en el amarillo (Duclaux).

Varios microbios comunican á la leche un color rojo, son: el *Micrococcus prodigiosus* que vegeta en la superficie y cuyo pigmento no deja el protoplasma; el *Bacillus lactis erythrogenes* (Hueppe), que da á la capa cremosa un color amarillo, al suero subyacente un tinte rojo sangre y no tiene efecto sobre la caseína cuyo depósito es blanco; el *Sarcina rosea* que colora toda la masa de la leche de un rojo intenso y algunas otras bacterias (*bacilo de las aguas de Kiel*), etc.

El pigmento del micrococo da al espectroscopio tres cintas características: una más allá de la D, una antes de la E, y la otra delante de la F. La materia colorante del *Bacillus lactis*, produce dos anchas cintas negras entre D y E en el amarillo y el verde, y una fuerte absorción más allá de la F (Duclaux).

La leche amarilla es producida por el *Bacillus synxanthus* (Fuchs, Ehrenberg) y por algunas otras bacterias, aisladas por Adametz y por Conn.

La leche amarga no se debe á un solo microbio, sino á un gran número de ellos, en especial al *Tyrothrix geniculatus* (Duclaux). Este microbio parece obrar cuando su vía de penetración es el tubo digestivo. Recientemente, en Rethy, en Bélgica, todas las vacas segregaban la leche amarga. Se cambió su alimentación que consistió en nabos lavados en una vieja charca, y la leche recuperó sus caracteres normales (Vanderhodge).

La leche viscosa ó filante es igualmente debida al contagio (Lister). La producen muchos microbios. Entre los más importantes se encuentran el *Actinobacter polymorphus* (Duclaux); el *Bacillus mesenterius* (Függe); el *Bacillus viscosus* (Adametz);

Bacillus Guillebeau; el *Micrococcus Freudenreichi* (Guillobeau); y el bacilo de Loeffler (Weigmann), etc.

La *leche purulenta* no se encuentra más que en las mamas invadidas por la inflamación: debe su aspecto á los glóbulos purulentos que contiene.

En cierto número de enfermedades contagiosas, la leche procedente de las vacas atacadas es *virulenta*, es decir, que sirve de vehículo á los gérmenes específicos de estas afecciones. La *tuberculosis*, la *fiebre aftosa*, el *carbunco*, la *escarlatina* (?) pueden propagarse por la ingestión del líquido lácteo.

En la *leche ácida*, Warpmann ha encontrado el *Bacterium lactis acidi*, el *Sphærococcus lactis acidi*, el *Micrococcus lactis acidi*, el *Bacterium limbatum lactis acidi*, que fuera del *Bacterium lactis* (Lister), agente de la fermentación láctica, comunican á la leche la enfermedad llamada «de la acidez».

La *leche es pútrida* por los microbios de la putrefacción que proceden del exterior, especialmente de las camas y de los estiércoles.

En la perspectiva de tal invasión microbiana, siempre inminente, el industrial tiene necesidad de vigilar mucho para evitarla, vigilando de cerca las camas de las hembras lecheras.

En suma, hallándose todas las leches del segundo grupo expuestas á diversos procesos fermentativos, no deben ser distribuidas al ganado, sino después de una perfecta cocción.

La *leche coloreada*, al salir de la mama, debe su aspecto á pigmentos procedentes del cuerpo (materias colorantes de la bilis) ó de los alimentos.

En efecto, en ciertos casos de ictericia, el producto de las glándulas mamarias se colora en verde amarillento. Igualmente cuando las vacas ingieren algunas plantas; la *buglosa*, la *mer-*

curial, el sarraceno, el melampirio, es azul. Es rojiza cuando el azafrán y el ruibarbo se encuentran asociados accidentalmente á las substancias alimenticias. Estas clases de leches son inofensivas.

La leche *olorosa* posee siempre un *sabor anormal*. Olor y sabor provienen de las plantas ingeridas (mostaza, ajo común, etcétera), ó de la atmósfera de los establos. Como la anterior, su consumo no es peligroso.

La leche *medicamentosa* es á veces también olorosa y de sabor anormal. Contiene en proporción, más ó menos elevada, substancias medicamentosas que, habiendo sido administradas á las hembras, se eliminan por la mama. Entre estas substancias hay que citar: la asafétida, el alcanfor, el áloes, la cicuti-na, la estriquina, la morfina, la atropina, la hiosciamina, la colchicina, el éter, el cloroformo, la esencia de trementina, el ácido salicílico; el emético, las sales de zinc, de plomo, de hierro, de cobre, de mercurio; los sulfatos de sosa, de magnesia; el bórax, los ioduros, etc.

Dos casos hay aquí que considerar: ó bien se ha hecho intencionalmente medicamentosa la leche para tratar conforme á las prescripciones del arte á los animales que maman; ó bien la leche es impregnada casualmente de drogas. En el primer caso, la higiene nada tiene que ver en ello: en el segundo exige algunas reservas respecto á los animales en lactación, cuyo sistema nervioso es muy impresionable y muy sensible el tubo digestivo á los reflejos que toda materia extraña provoca en ellos. Utilizar una leche alcalóidica, es cometer una gran imprudencia.

La leche medicamentosa puede estimarse como igual á la que procede de los animales intoxicados por ciertas plantas cuyos principios activos se eliminan parcialmente por la glán-

dula mamaria (colchico, belladona, eléboro, etc), porque se conduce en la economía de modo análogo, sino idéntico á esta.

Cuando la leche encierra hematíes ó hemoglobina, se la llama *sanguinolenta*. Generalmente no presenta esta alteración más que en un solo cuarto de la mama, por efecto de una caída de una contusión, etc. Sin embargo, á veces es *sanguinolenta* en todos los cuartos (hemoglobinuria, envenamiento, por las plantas trementinadas). Esta leche, de aspecto repugnante, es consumida sin peligro por los animales.

b. *Leche descremada, leche de manteca, suero*.—Estos residuos de la fabricación de la manteca y del queso, tienen la composición siguiente:

	<i>Agua</i>	<i>Cenizas</i>	<i>Proteína</i>	<i>Hidratos de carbono</i>	<i>Grasa</i>
Leche descremada.....	99,00	0,80	3,50	5,00	0,70
Leche de manteca.....	90,10	0,50	3,00	5,40	1,00
Suero.	93,60	0,60	0,80	4,90	0,10

Todos estos alimentos son muy acuosos y relaxantes. Se dan á todos los animales, pero convienen especialmente á los jóvenes en el momento del destete y en los primeros meses que siguen á éste. Respecto á su acción emoliente no hay que abusar, no conviene distribuirlos sino después de haberlos incorporado á las harinas, tortas pulverizadas que, desde luego, elevan la relación nutritiva de las raciones.

Estos productos se agrian rápidamente y, en este caso, perturban las funciones digestivas: siempre que sea posible, conviene consumirlos frescos sino someterlos á una ebullición previa. Apoyándose en los resultados de los experimentos intentados en Dinamarca, M. Cornevin demostró que la leche descremada es dos veces mejor utilizada por los terneros que por los

lechoncillos; de aquí la indicación de cambiar la costumbre general que consiste en distribuir los residuos de la industria lechera á los porcinos.

La riqueza azoada del suero, exige para evitar la pérdida ó derroche de la proteina, de no distribuirlo solo, constiuirá un excelente alimento para los cerdos si es asociado á los feculentos, entre otros, á las patatas.

c. *Raspaduras del queso.*—Por causa de su gran proporción en sal marina, estos deshechos no entran en las raciones más que á título de condimentos.

2.º *Residuos de carnicería, de tripería, de quemaderos, de tanería, de guantería y de las fábricas de conservas.*—Las substancias que estas diversas industrias dejan á disposición del ganado, son: la sangre, la carne, los despojos, los raspaduras de las pieles frescas ó preparadas, las harinas de carne, las tortas de pescados.

a. *Sangre, carne, despojos.*—Estos productos, si provienen de animales muertos de enfermedad no contagiosa, entran con ventaja en la ración del cerdo, del perro, del ganso, y aun de los herbívoros, á condición de que no se den de una manera exclusiva y por espacio de mucho tiempo.

Se pueden distribuir frescos, cocidos, crudos ó secos; pero es preferible darlos cocidos. Se aumenta de este modo su digestibilidad y no se expone á que puedan transmitir á los animales las enfermedades parasitarias no microbianas de que podrían estar atacados los animales de que esos despojos procediesen.

Secos, se encuentran en ciertos pasteles nutritivos (pastel Spratt) para perros y caballos.

b. *Raspaduras de pieles.*—Las raspaduras de las pieles frescas forman un alimento que el perro apetece mucho; al revés

de lo que un prejuizado muy extendido supone, no tiene ningún inconveniente si son asociadas á alimentos no azoados. He visto más de veinte perros de caza que durante toda su carrera no han tenido por alimento más que estos residuos cocidos con pan (partes iguales), y sin embargo se han conservado bien y ni uno sólo ha sufrido la menor enfermedad de la piel.

Las raspaduras de las pieles de *guantes*, forman para el cerdo un recuso alimenticio que no es de despreciar en las localidades donde pueden procurarse fácilmente.

c. *Harinas de carne y tortas de pescados*.—Las harinas forrajeras de carne son los residuos secos de la carne fragmentada, de la cual se exprimen los jugos en las fábricas de extractos de carne. Nos vienen de la América del Sud. Muy grasas (13 por 100) y excesivamente azoadas (71 por 100) constituyen un excelente alimento de fuerza.

Los ingleses lo emplean para alimentar á los cerdos y para engordar los bueyes. En Alemania se han distribuido en algunos escuadrones, á caballos de tropa que la comieron sin dificultad cuando se les dió asociadas á la avena. (Lavalard.)

Los despojos de pescados forman la alimentación de resistencia del ganado escandinavo y de Irlanda. En nuestro país, el cerdo y el ganso se acomodan también á ellos; pero su carne se impregna de un olor de mar que nada tiene de agradable: además es blanda, flácida y poco apetitosa. Para paliar estos inconvenientes, debe suspenderse el régimen ictiofágico tres semanas antes del degüello de los animales y reemplazarlo por raciones de granos y harinas.

Frente á la repugnancia que los grandes y pequeños rumiantes de las regiones templadas muestran por estos despojos de las fábricas, de conservas de pescado, se ideó el desecar éstos,

asociarlos con una cuarta parte de su peso de avena y de prensar el todo para darle la forma de *tortas*. Estas, parece que no son desdeñadas de los grandes rumiantes y, hecho importante, la leche de las vacas que las comieron no adquirió ningún mal gusto.

3.º *Residuos de la fusión de los sebos y de las cocinas*.—Los residuos de la fusión de los sebos, son las membranas de las células adiposas privadas de la mayor parte de su contenido. Estos productos sometidos á la presión forman una especie de *tortas* muy nutritivas para los perros, cerdos y aves.

Las aguas grasosas, las raspaduras de todas clases, los desperdicios de carnes y de vegetales, todos los detritus de la cocina humana, en una palabra, constituyen un apoyo para la ración de los rumiantes y sobre todo de los cerdos.

III.—ANÁLISIS DE LAS MATERIAS ALIMENTICIAS.—MEDIDA DE SU DIGESTIBILIDAD

Estando las proporciones relativas de los principios alimenticios en los forrajes, subordinadas á una multitud de condiciones extrínsecas, no se tiene una idea exacta de su valor nutritivo más que en tanto que se conoce su *composición química* y su *digestibilidad*. De aquí la necesidad de aprender á valuar estos dos factores.

I. *Análisis de los alimentos*.—El método analítico general exige: 1.º La determinación del *agua*; 2.º La dosificación de las *materias azoadas*; 3.º La dosificación de las *materias grasas*;

4.º La dosificación de la *celulosa* y de la parte *leñosa*; 5.º La dosificación de las *cenizas*.

1.º *Dosificación del agua*.—Se pesan 10 gramos de forraje: y se coloca la muestra en una cápsula que se lleva á la estufa regulada á 120º. Cuando dos pesadas ejecutadas con media hora de intervalo no acusen variación en el peso, se suspende la operación. La diferencia entre la primera pesada y la última da el peso del agua.

2.º *Dosificación de las materias azoadas*.—El forraje desecado como anteriormente, se reduce á polvo y se colora, con las precauciones de costumbre, en un tubo de análisis con cal sódica (1). El tubo comunica con el aparato de bolas de Warentrapp, que contiene 10 centímetros cúbicos de ácido sulfúrico graduado. Se calienta progresivamente el tubo de adelante á atrás, á fin de que el gas se desprenda burbuja á burbuja.

Al contacto de la cal sódica, la materia orgánica desprende todo el ázoe que encierra en estado de amoniaco.

Este último cuerpo, al escaparse del tubo pasa á las bolas de Warentrapp, el cual neutraliza una parte de su contenido.

Para determinar la cantidad de ázoe, es necesario:

1.º Recordar que 10 centímetros cúbicos de ácido sulfúrico graduado que corresponden á 0gr,49 de ácido por litro, son neutralizados por 0gr,17 de amoniaco ($\text{SO}_3, \text{HO} = 48; \text{Az H}^3 = 17$);

2.º Disponer de un líquido alcalino de graduación conocida.

Supongamos que 30 centímetros cúbicos de este líquido sean

(1) El peso de la materia á analizar, debe contener menos de 0gr,14 de ázoe, es decir, que si una materia albuminoide encierra 16 por 100 de ázoe, debe ser inferior á 1 gramo. Para toda substancia que encierre 1 á 15 por 100 de *materia azoada*, se podrá tomar una muestra de 2 á 3 gramos.

necesarios para neutralizar los 10 centímetros cúbicos de ácido sulfúrico normal.

Establecidas estas nociones, he aquí cómo se procede: se trasvasa el líquido de las bolas, á un vaso de cristal, después se neutraliza con el licor alcalino, colocado á este efecto en una bureta de Mohr. Admitamos que 15 centímetros cúbicos del líquido alcalino son necesarios para que el tornasol tome el tinte azul. Es evidente que el amoniaco salido del tubo ha producido el mismo efecto que $30 - 15 = 15$ centímetros cúbicos de disolución alcalina. Luego, neutralizando 30 centímetros cúbicos de esta disolución, 10 centímetros cúbicos del líquido ácido como 0 gr. 17 de amoniaco, estos 30 centímetros cúbicos equivalen á 0 gr. 17 de amoniaco. Por consiguiente se puede escribir:

$$\frac{30}{0,17} = \frac{15}{x}$$

de donde

$$x = \frac{0,17 \times 15}{30} = 0 \text{ gr. } 085 \text{ de amoniaco.}$$

Siendo el equivalente del ázoe 14, el del amoniaco 17, se tendrá:

$$\text{Az} = \frac{0,085 \times 14}{17} = 0,070$$

Por otra parte, encerrando la proteina 16 por 100 de ázoe, es necesario multiplicar la proporción de ázoe por $\frac{100}{16} = 6,25$ (1), para tener la proporción de la substancia en materias azoadas.

(1) Este coeficiente no es exacto más que para la albúmina y la fibrina; para las otras materias azoadas que contengan más ó menos de 16 por 100 de ázoe, es muy débil ó muy fuerte. Pero se admite como coeficiente medio en todos los análisis.

Luego:

$$\text{Materias azoadas} = 0,070 \times 6,25 = 0,4375$$

Si suponemos que hemos analizado un gramo de substancia, es evidente que para 100 gramos de materia seca, la proporción de ázoe del alimento será de 43 gr. 75.

3.º *Dosificación de las materias grasas.*—Se toma forraje seco; se le reduce á polvo; se le seca á la estufa; se pesan después 10 gramos. Estos 10 gramos de substancia se pasan por el éter. El disolvente es evaporado en una cápsula; el peso del residuo representa el peso de la grasa contenida en 10 gramos de materia seca.

4.º *Dosificación de los hidratos de carbono.*—Se dosifican los hidratos de carbono por diferencia (forrajes leñosos) ó bien se evalúa directamente el peso del almidón, de la dextrina y del azúcar (grancs, semillas).

Para dosificar los *azúcares reductores* se ponen en contacto en frío durante seis horas, 20 gramos de substancia con 100 centímetros cúbicos de agua destilada. Se dosifica después el azúcar por medio del licor de Fehling, graduado previamente.

Los azúcares no reductores y el almidón son obtenidos en conjunto tomando el forraje procedente de la operación anterior y haciéndolo hervir en el agua que contenga ácido clorhídrico. Después de un cuarto de hora de evolución se deja enfriar el líquido y se dosifica la glicosa formada. Del peso de la glicosa se puede deducir el peso del almidón, recordando que 90 partes de almidón dan 100 partes de glicosa.

Dosificación de la celulosa y del leñoso.—Se toman 5 gramos de forraje seco, sin estar completamente pulverizado. Se trata este polvo por el ácido clorhídrico diluido al 1|20 y después por una solución de potasa cáustica al 1|10.

Se lava, se seca y se pesa.

Dosificación de las cenizas.—Se incinera un peso conocido de forraje y se pesa el residuo. Esta operación es larga y exige muchas precauciones, sobre todo con las grasas. No debe hacerse al comienzo de la operación en un vaso de platino.

Antes de hacerla es necesario quitar todos los polvos minerales que se adhieren á la substancia: de este modo se da cuenta de su grado de pureza.

II. ANÁLISIS ESPECIAL DE LA LECHE.—La prueba de los sentidos es insuficiente para apreciar la leche. Como los otros productos alimenticios debe ser analizada; es preciso inspeccionarla más á menudo que éstos, porque es objeto de sofisticaciones numerosas. Se determina sucesivamente: 1.º su densidad; 2.º y 3.º su riqueza en manteca y en azúcar, 4.º y 5.º el peso de su extracto seco y de sus cenizas; 6.º se dosifica, por diferencia, las materias azoadas.

1.º *Densidad.*—No se tiene exactamente la densidad de la leche más que determinando á 15º el peso de 10 centímetros cúbicos del mencionado líquido. Este método no tiene ninguna dificultad, y es mejor que los procedimientos areométricos (Duciaux).

2.º *Manteca.*—El lactobutirómetro de Marchand (fig. 57) da resultados bastante aproximados: debe ser preferido á los diversos cremómetros y lactóscopos. Hé aquí cómo se opera.

En el tubo graduado que constituye todo el aparato, se introduce sucesivamente: 10 centímetros cúbicos de leche, una gota de sosa; 10 centímetros cúbicos de éter y se agita vigorosamente. Hecho esto, se añaden 10 centímetros cúbicos de alcohol y se agita de nuevo. Se cierra el tubo; se coloca éste verticalmente en un baño maría á 45º de modo que esté cubierto por el

agua en todos los lados (el tubo de baño maría se vende con el aparato.) La manteca asciende á la superficie y forma una capa amarillenta. Se lee el número de divisiones que esta última ocupa. El peso de manteca por litro es dado por la fórmula:

$$P = 12.6 + 2,33 \times n$$

n representa el número de individuos. Este peso no debe ser inferior á 30 (leche de vaca.) Hoy se dispone de instrumentos provistos de una corredera sobre la cual se lee directamente.



Fig. 57.
Lactobutirómetro
de Marchand.

3.º *Azúcar de leche.*—Se ponen diez centímetros cúbicos de leche en una probeta, que se extienden en 90 centímetros cúbicos de agua. Después de haberla agitado, se llena con el líquido una bureta de Mohr. Se vierte gota á gota en licor cupro-alcalino graduado, extendido en tres veces su volumen de agua y algunas gotas de sodio. Este licor debe someterse á una ligera ebullición durante todo el tiempo de la operación.

Cuando está decolorada se lee sobre la bureta el número n de centímetros cúbicos de licor azucarado empleado. Siendo el grado del licor t , el peso de azúcar contenido en el litro de leche, será:

$$P = \frac{t \times 1.000 \times 10}{n}$$

El peso de la lactosa no debe ser inferior á 45 gramos por litro, si se trata de leche de vaca.

4.° *Extracto seco*.—Es el residuo sólido que la leche abandona después de una evaporación á 100 grados.

Para evaluarlo se ponen 10 centímetros cúbicos de leche en una cápsula: se coloca esta en la estufa hasta que su peso sea invariable. La pesada final da el número que expresa el extracto seco.

Este extracto no debe ser menor de 13 por 100, si lo es, la leche ha sido adicionada de agua: la leche pura da por término medio 13 por 100. Es fácil, conociendo el peso de extracto de una leche *mojada*, determinar aproximadamente la proporción de agua que fraudulentamente se le ha añadido. En efecto, los pesos de extractos son entre sí como las porciones del líquido puro de donde provienen. Llamemos *e* al peso de extractos (inferior á 13 por 100) de una leche *mojada*: la cantidad de leche pura correspondiente será dada por la expresión:

$$\frac{13}{e} = \frac{100}{x}$$

de donde

$$P = \frac{100 \times e}{13}$$

Por consiguiente, el peso de agua añadida, será:

$$P = 100 - \left[\frac{100 \times e}{13} \right]$$

5.° *Cenizas*.—Se obtiene el peso de esta numerando el extracto al rojo oscuro con todas las precauciones requeridas para evitar la volatilización y la disociación de algunas sales poco finas.

6.° *Materias azoadas*.—Adicionando los pesos de las cenizas del azúcar, de la materia grasa, y quitando el total del peso del extracto, se tiene el peso de la materia azoada.

III. DETERMINACIÓN DE LA DIGESTIBILIDAD—Nada más verdad que esta máxima: *Non ab ingestis, sed á digestis, fit nutritio*. La fisiología ha demostrado, en efecto, que el valor nutritivo de un alimento dependerá, no solamente de su composición química, sino sobre todo de su *digestibilidad*, es decir, de la facilidad más ó menos grande con que es solubilizada en el canal intestinal, y de la proporción, según la cual es absorbido y transformado en quimo nutritivo.

Hay principios alimenticios completamente digestibles (azúcares): otros lo son incompletamente (celulosa). Estos principios tienen además una digestibilidad que difiere, según que provengan de tal ó cual alimento y según sean consumidos por tal ó cual animal.

La verdadera medida de la potencia nutritiva de una sustancia cualquiera está, pues, expresada por el grado de digestibilidad de cada uno de sus principios constituyentes:

Coficiente de digestibilidad. — El coeficiente de digestibilidad de un alimento, expresa la proporción centesimal de este alimento, que es esencialmente nutritivo. Decir que el coeficiente del alimento A es de 0,69 ó 69, por 100, significa que 69 partes de 100 son digeridas, las 31 restantes son expulsadas en forma de excrementos.

Siendo P el peso del alimento que un animal ingiere.

p el residuo excrementicio del aparato intestinal; la parte digerida es:

$$P - p$$

El coeficiente de digestibilidad de esta sustancia será:

$$C = \frac{P - p}{P}$$

Varias razones cuyo valor apreciaremos cuando nos ocupe-

mos de las substituciones de alimentos, obligan á conocer: 1.º La digestibilidad de los forrajes considerados como unidades; 2.º La digestibilidad particular á cada uno de los principios que encierran; 3.º La digestibilidad de los forrajes y de sus principios en los diversos animales de la granja.

De estas nociones se desprenden en efecto preciosas indicaciones para la confección de las raciones y datos que pueden dar una idea acerca del valor, desconocido hasta aquí, del trabajo digestivo.

¿Cómo se mide la digestibilidad?—Hay dos medios de medir la digestibilidad: 1.º el procedimiento de las digestiones artificiales. 2.º la esperimentación directa sobre el animal cuya digestibilidad quiera conocerse.

En el primer caso, se hace disolver sucesivamente la sustancia, previamente agotada por el éter, en el jugo gástrico y en el líquido pancreático artificiales, dejándola en contacto veinticuatro horas con cada uno de estos productos (Stutzer). En el segundo, que es el preferible, el aparato que se emplea es el animal mismo. Se le alimenta con los alimentos cuyo peso se conoce, después se recogen sus deyecciones sólidas que se pesan íntegramente. A este efecto se dispone por debajo del ano un saco de cuero donde los excrementos se acumulan; esta obligación hace muy enojosos los experimentos hechos con las hembras. Todos los días se toma una muestra proporcional de los forrajes y de las deyecciones para constituir, al fin del experimento, muestras medias sobre las cuales puedan hacerse análisis químicos.

Lo esencial es velar por que no haya pérdida de los alimentos ni el más pequeño derroche de excrementos.

Cuando por un régimen transitorio los animales han sido

habituaados al nuevo alimento que se les presenta, se comienza el experimento y se continúa ocho días. En tanto se adquiere la seguridad, por la báscula, de las modificaciones de peso sufridas por los animales.

Las diferencias diarias de las pesadas indican las proporciones del alimento entero que han sido digeridas, y el análisis da cuenta del coeficiente de digestibilidad de cada uno de los principios del mencionado alimento.

Resultados adquiridos.—Los resultados adquiridos hasta el día, prueban: 1.º que las diversas clases de forrajes son muy desigualmente digestibles; 2.º que en forrajes análogos, la digestibilidad de los principios difiere notablemente; 3.º que las diversas especies animales tienen un *coeficiente digestivo* diferente, es decir, una aptitud ó una capacidad digestiva desigual respecto á los principios alimenticios constituyentes de los forrajes.

El examen atento de los cuadros siguientes, trazados por Wolff. permite convencerse de ello:

CUADRO A.—*Coefficientes medios de digestibilidad de los forrajes leñosos (1)*

Heno de prado.....	= 0,62	Paja de trigo.....	= 0,39
Retoños.....	= 0,70	— centeno.....	= 0,37
Heno de Trebol.....	= 0,57	— cebada.....	= 0,43
Alfalfa.....	= 0,56	— avena.....	= 0,49
Pipirigallo ..	= 0,60	— habas.....	= 0,47
		Glunias de trigo.....	= 0,51

(1) El coeficiente medio, según Wolff, es igual al cociente de la suma de los principios nutritivos por la totalidad de las materias orgánicas:

$$Cm = \frac{P + G}{P + G + L}$$

fórmulalen la cual P = Proteína; G = Grasas y glicósidos; L = Leñosos y celulosa.

CUADRO B.—Composición media de los alimentos en materias digestibles.

<i>Forrajes.</i>	<i>Albumi- noides.</i>	<i>Hidratos de carbono.</i>	<i>Grasa.</i>	<i>Relación nu- tritiva.</i>
<i>A Granos.</i>				
Trigo.....	11,7	64,3	1,2	1/5,8
Centeno.....	9,9	65,4	1,3	1/5,5
Cebada.....	8,5	56,6	2,3	1/7,3
Avena.....	8,0	44,7	4,3	1/5,8
Maíz.....	8,0	63,1	4,0	1/9,1
Trigo sarraceno.....	6,8	47,0	1,2	1/3,8
Habas.....	22,0	5,90	1,4	1/2,4
<i>B. Raíces y tubérculos.</i>				
Patatas.....	2,1	21,8	0,2	1/10,6
Patacas.....	2,0	16,8	0,2	1/8,7
Remolacha.....	1,1	10,0	0,1	1/9,3
Zanahoria.....	1,4	12,5	0,2	1/9,3
Turneps.....	1,1	6,1	0,1	1/5,8
<i>C. Pajas.</i>				
Trigo de invierno.....	0,8	35,6	0,4	1/4,8
Centeno.....	0,8	36,5	0,4	1/45,9
Cebada.....	0,8	31,4	0,4	1/46
Avena.....	1,4	40,1	0,7	1/3
Habas.....	5,0	35,2	0,5	1,3
<i>D. Glumas.</i>				
Glumas de trigo.....	1,4	32,8	0,4	1/24,1
De Colza.....	2,1	34,9	0,7	1,18
<i>E. Forrajes verdes.</i>				
Prado ordinario.....	2,5	9,9	0,4	1/4,4
Trébol.....	3,6	7,4	0,6	1/2,5
— encarnado.....	1,5	7,5	0,3	1/5,5
Alfalfa rústica.....	3,1	7,5	0,3	1/2,7
Lupulina.....	2,2	8,7	0,5	1/4,6
Pipirigallo.....	3,0	7,9	0,5	1/3
Algarroba.....	2,5	6,7	0,3	1/3
Col.....	1,8	8,2	0,4	1/5
Hojas de pataca.....	2,0	9,4	0,4	1/5
<i>F. Residuos industriales.</i>				
Pulpas de azucarerías....	1,2	18,9	0,2	1/16
— de feculería.....	0,8	13,7	0,1	1/17

<i>Forrajes.</i>	<i>Albumi- noides.</i>	<i>Hidratos de carbono.</i>	<i>Grasa.</i>	<i>Relación nu- tritiva.</i>
Hez fresca de cervecería.	3,6	9,7	1,3	1/3,6
— seca	13,7	35,4	6,1	1/3,6
Gérmenes secos de ceb. ^a	19,1	48,6	1,8	1/2,7
Salvado de trigo.....	10,6	45,2	2,4	1/4,8
— centeno	11,5	47,3	2,2	1/4,6
Harina de guisantes	20,9	55,4	2,8	1/3
Tortas de colza.....	24,9	23,8	7,6	1/1,7
— de lino.....	24,7	29,8	9,6	1/2
— de adormideras...	30,4	22,5	8,8	1/1,4
— de algodón	18,0	18,7	5,9	1/1,8
<i>G. Forrajes secos</i>				
Heno.....	5,4	41,0	1,0	1/8
Trébol.....	7,0	38,1	1,2	1/6
— encarnado... ..	6,2	34,9	1,4	1/6,2
— florido.....	7,6	35,8	1,4	1/5,2
Alfalfa.....	9,4	28,3	1,0	1/2,3
Algarroba.....	9,4	32,5	1,5	1/4

CUADRO C.—*Digestibilidad de los principios nutritivos de las diversas especies domésticas.*

<i>Animales</i>	<i>Proteína</i>	<i>Mater. grasas</i>	<i>Glicosidos</i>	<i>Leñosos</i>
Carnero.....	0,57	0,61	0,72	0,58
Cabra.	0,60	0,44	0,64	0,62
Buey.....	0,65	0,64	0,66	0,60
Vaca.....	0,57	1,65	0,75	0,61
Caballo.....	0,69	0,59	0,68	0,33

SEGUNDA SECCIÓN

PREPARACIÓN DE LAS SUBSTANCIAS ALIMENTICIAS

Clasificación de las preparaciones alimenticias.—Las preparaciones que se hace sufrir á veces á los alimentos antes de dárselas al ganado, pueden ser agrupadas como sigue: 1.º sazónamiento, 2.º limpieza; 3.º división; 4.º maceración; 5.º germinación; 6.º fermentación; 7.º cocción; 8.º panificación; 9.º mezcla.

Su objeto es complejo pero responde en general á las proposiciones siguientes: facilitar la masticación, favorecer la deglución, aumentar la digestibilidad y disminuir el trabajo digestivo. De suerte que si estas preparaciones necesitan un gasto, éste se encuentra ampliamente compensado por causa ó por el hecho de la mejor utilización de las sustancias forrajeras por los animales.

I.—SAZONAMIENTO

El sazónamiento consiste en la adjunción á las materias alimenticias de sustancias sápidas ó perfumadas llamadas *condimentos*, cuya propiedad es la de aumentar la apetencia de los animales para sus piensos y de excitar por acto reflejo las secreciones digestivas.

Se distinguen varias clases de condimentos, á saber: los

condimentos salinos, ácidos, tónicos, excitantes, azucarados y grasos.

1. *Condimentos salinos.*—El más importante es el *cloruro de sodio*. Se emplea *desnaturalizado* y generalmente en forma de prismas.

A veces se utiliza también la *salmuera* y las *aguas saladas*. Pero la salmuera es una solución compleja de Na, Cl. y de KO, Az⁵: contiene igualmente ptomainas, de donde resulta que valdría más abstenerse de ella, porque produce envenenamientos. Con las aguas saladas se rocían los forrajes algunos minutos antes de dárselos á los animales, mientras que los granos de sal quedan en los rastrillos y los pesebres de los animales, que los lamen cuando quieren.

Algunos labradores hacen consumir la sal en *granos*, es decir, en estado de cristales gruesos, y así la distribuyen á los animales. Esta práctica es censurable, porque el Na. Cl. absorbido á dosis un poco elevada puede obrar violentamente sobre la mucosa digestiva y determinar una intoxicación.

Los animales, especialmente los rumiantes, no pueden pasar sin este condimento; es necesario procurárselo siempre que su alimentación no lo contenga en cantidad suficiente. Se ha dicho que era nocivo; no lo es más que en el caso de que se dé en fuertes dosis. Dando á los grandes rumiantes de 60 á 80 gramos por día no se corre peligro alguno. Para los carneros y los terneros no conviene pasar de 30 gramos.

El Na, Cl. es antipático á las bacterias: obra á veces neutralizando sus productos (V. *Pulpas*) y quita el mal gusto de algunos alimentos. Desde este punto de vista es precioso para obligar á los animales á comer forrajes de calidad inferior que sin él se perderían.

Favorece los cambios nutritivos y facilita el engorde.

El *sulfato de hierro* en solución de 2 á 4 por 1000, es á veces sustituido al cloruro de sodio para rociar los forrajes: se recurre á él en los casos en que los animales están anémicos.

2. *Condimentos acidulos*.—Para el uso; especialmente de los caballos, estas clases de condimentos, llamados todavía *refrescantes*, están formados, sea por hierbas ó frutos ácidos (oxalis, limón, etc.), sea por soluciones acuosas de ácidos minerales ú orgánicos (solución al 4 por 1000 de ácido sulfúrico ó de ácido clorhídrico; solución al 50 por 1000 de vinagre), sea, en fin, por el suero.

Estos condimentos son los *atemperantes* de que gustan tanto los animales que se fatigan mucho durante los grandes calores.

3. *Condimentos tónicos*.—Las plantas amargas (Rosáceas, Gencianeas, Labiadas, Compuestas): las cortezas de encina, de sauce; las raíces de genciana; las castañas; los compuestos de hierro, son los principales condimentos tónicos. Con ellos se sazonan los alimentos destinados á los sujetos débiles ó anémicos.

4. *Condiciones excitantes*.—Salvo el alcohol y los líquidos espirituosos, todos los condimentos excitantes son drogas aromáticas.

El alcohol, el vino frío ó caliente, la cerveza, la sidra, se dan al natural á los animales, ó bien se utilizan para macerar los granos ó las semillas que se les destina cuando se quiere exigir de ellos un gran trabajo (caballos de carrera) ó cuando sus fuerzas se hallan deprimidas (hembras parturientas). Conviene darlos á dosis moderadas para que no se produzca la embriaguez.

Las semillas aromáticas (*anáts*), la *nuez moscada*, la *pimienta*,

el *pimiento molido*, la *canela*, convienen á todos los animales cuyo apetito es caprichoso y laboriosa la digestión: conviene asimismo á los reproductores, y á los animales de cebo que no toman bien su ración.

Los diversos productos designados con los nombres de *polvos excitantes*, *polvos para engordar*, *pasteles fortificantes*, etcétera, son simplemente mezclas de harinas, de salvados y de aromatos que el comercio entrega á los labradores á un precio más elevado que las semillas de que ya nos hemos ocupado.

5. *Condimentos azucarados*.—Las aguas azucaradas con *melazas* y los *azúcares averiados*, los *hidromieles*, sirven á veces para impregnar los forrajes de débil valor alible y de sabor desagradable, que los animales tomarían mal sin este condimento.

Dados al natural, estos condimentos aténúan los accesos de asma en los caballos que son atacados de enfisema pulmonar y comunican á su capa un brillo notable.

C. *Condimentos grasos*.—Las grasas ejercen sobre la función respiratoria, una acción más favorable todavía que los azúcares, por efecto de su gran valor termogénico; mejor que los azúcares también, dan tono y brillo al pelo.

Se emplean unas veces las semillas como los *cañamones*, el *grano de lino*, otras los *aceites vegetales ó animales*, y otras, por fin, las *tortas* de primera ó de segunda presión no desgrasadas.

Se da comunmente el cañamón á las aves, para excitar á las gallinas á poner, y el aceite á los animales de matadero que se preparan para los concursos. En Inglaterra está sobre todo en uso el aceite de hígado de bacalao: en los países septentrionales se emplea el aceite de pescado. El buey puede tomar de

200 á 500 gramos, el ternero, el cerdo y el carnero de 20 á 100 gramos. Pero no debe ser continuo el uso de este condimento: debe suspenderse por lo menos quince días antes del degüello de los animales, por que sin esta precaución no podría comerse su carne.

II. — LIMPIEZA

Dos clases de forrajes sufren una limpieza minuciosa, antes de darlos al ganado, que son: las raíces y los granos.

1. *Limpieza de las raíces.*—Se concibe que las raíces más ó menos cargadas de tierra vegetal, formen en este estado un mal alimento que desgaste y rompa los dientes de los animales, fatigando el tubo digestivo, provocando cólicos y ocasionando cálculos.

Es necesario lavarlas. Para esto se emplea un aparato llamado *lavador*, especie de tambor ó de cilindro horizontal que se sumerge en parte en una tina llena de agua, y que se carga de raíces. Animado el cilindro de un movimiento rotatorio, agita éstas automáticamente al contacto del líquido. Una vez limpias salen por una extremidad una á una y hacen sitio á nuevas raíces que se van introduciendo en el lavador, á medida que salen las limpias.

2. *Limpieza de los granos.*—La limpieza de los granos debe ser todo lo perfecta posible, es decir, que no debe haber entre ellos, ni granos adventicios, ni granos alterados, ni glumas, ni polvos, ni cuerpos extraños. Estas substancias tienen en efecto el inconveniente de disminuir siempre el valor nutritivo de los

cereales y de hacer á veces su consumo peligroso ó mortal. Así se han visto morir envenenados á animales por el tizón (*gitagismo*), á otros indispuestos por la mostaza, la arveja, y á otros en fin, sucumbir á consecuencia de la indigestión producida por clavos y trozos de hierro diversos, distribuídos con las avenas.

Los granos de producción extranjera son los que más especialmente deben sufrir esta operación, primero porque en las localidades de donde son importados se tiene, por lo general, poco cuidado en prepararlos para la venta, y después, porque están expuestos á ensuciarse durante las travesías.

Se emplea para desembarazarlas de todas sus impurezas orgánicas y terrosas, aparatos más ó menos complejos, conocidos en el arsenal agrícola, con los nombres de *elevadores*.

En fin, antes de distribuirlos á los animales, sufren en las grandes administraciones la influencia de potentes *electro-ímanes* que separan los trozos de hierro y los clavos.

III.—División

Por la división se suprime la integridad de los forrajes. Esta operación se hace: 1.º En las raíces y tubérculos; 2.º En los heno, paja y forrajes leñosos; 3.º En los granos y semillas: 4.º En las *tortas*.

1.º *División de las raíces y tubérculos*.—Las raíces y tubérculos son alimentos muy voluminosos y poco vulnerables al diente del ganado cuando están enteros. Aun en el supuesto de que fuesen tomados cómodamente, no dejaría por eso de ser peligroso su uso, por razón de las obstrucciones que podrían de-

terminar. Se conjuran estos inconvenientes reduciéndolos á *pulpa* por medio de raspadores, ó á *trozos*, con los diversos modelos de *corta-raíces*. De este modo se tiene la ventaja de hacerlos más digestibles y de facilitar su mezcla con otros alimentos.

2.º *División de los henos, pajas y forrajes leñosos*.—Se emplean los *corta-pajas* para dividir el heno y las pajas, aun las más duras (maiz, sorgo, pataca, etc.) en tanto que los forrajes leñosos (juncos, ramillas, etc.) son cortados y triturados con el *tritador de juncos*.

El régimen de división lleva á veces el nombre de *cortado*. No disminuyen la longitud de las comidas como se creía (G. Collin), pero facilita la masticación, hace las mezclas de alimentos más homogéneas y alimenta mejor á los animales que el régimen ordinario. Ejerce sobre todo muy saludables efectos sobre los potros, sobre los adultos y sobre los animales viejos cuya dentadura está deteriorada.

En Alemania, en Bélgica, en Holanda, en Inglaterra, todas las compañías de transporte y un gran número de particulares, lo imponen á los animales con ventaja, mientras que en Francia su empleo está limitado á algunas explotaciones solamente.

3.º *División de los granos y de las semillas*.—Las semillas y los granos son: *tritados*, *descortezados* ó simplemente *aplastados* en los *tritadores* ó *aplastadores* de diversas formas y de dimensiones variadas.

Es indiscutible que para los jóvenes y para los viejos animales, estas operaciones ofrecen grandes ventajas. Para los adultos la cuestión es controvertida, especialmente en lo que concierne á la avena. Magne pretende que la avena triturada

alimenta mal al caballo, porque la masticación que necesita es insuficiente, y defectuosa la insalivación.

Los experimentadores ingleses llegan á una conclusión completamente opuesta.

La diversidad de opiniones obedece probablemente á que se considera la alimentación con la avena sola, de una parte, y la avena mezclada con otros forrajes, en el campo opuesto. Una cosa es hacer consumir la avena triturada sin adición de heno, y otra distribuirla asociándola á este último forraje.

En todos los casos está fuera de duda que las semillas y los granos triturados ó aplastados son mejor digeridos que enteros y que ninguno de ellos escapa á los jugos intestinales. Puede ser que el mal resida, no en el triturado ordinario, sino en el triturado casi molido, y que lo mejor que podría hacerse es triturar moderadamente ó aplastar débilmente los mencionados alimentos.

4.º *División de las tortas.*—Las tortas que no han sido tratadas por el sulfuro de carbono tienen á veces una cohesión muy grande. Se reducen á fragmentos menudos con el *tritador* ó *machacador de tortas*. Como para los granos y las semillas, no conviene triturarlas de modo que se conviertan en polvo impalpable.

IV.—MACERACIÓN.—GERMINACIÓN.—FERMENTACIÓN

1.º *Maceración.*—Esta preparación consiste en reblandecer los granos duros y los alimentos secos, remojándolos durante algún tiempo en el agua fría ó tibia, de donde el nombre de

remojado con que también se le conoce. Se aplica á ciertas substancias, con preferencia á otras (maiz, centeno, habas). El salvado humedecido da el *salvado rizado*; las harinas diluidas en el agua constituyen las *aguas blancas*; las tortas sumergidas en el agua forman papillas el heno ó las semillas de heno, sumergidas en el agua caliente, dan el *té de heno*.

Todos los alimentos intencionalmente sobrehidratados, convienen mejor á los rumiantes, á las hembras lecheras, sobre todo, que á los équidos, hecha excepción de los tes de heno que representan el licor excitante de los convalecientes y de los caballos de carrera (1 kilogramo de semillas de heno por 8 litros de agua).

2.º *Germinación*.—La germinación de la cebada seguida del maltage es una operación industrial que tiene otro objeto que el de preparar los piensos de los animales. Pero si esta operación da mal resultado, la cebada germinada y maltada no se pierde por esto. Se da á los animales, á los cuales gusta mucho, porque los fenómenos vegetativos de las semillas que germinan, se acompañan de modificaciones importantes de las cuales la principal es la transformación del almidón en glicosa, determinando, por consecuencia, el aumento de la sapidéz y de la digestibilidad del grano.

Aparte esto, se hace á veces germinar intencionalmente los granos duros en cajas ó *germinadoras* para distribuir las á las vacas lecheras.

3.º *Fermentación*.—La fermentación tiene por objeto hacer los alimentos más sápidos y más fácilmente solubles en los jugos digestivos. A la fermentación se someten un gran número de substancias que contienen hidrocarbonados fácilmente fermentescibles, y se mezclan con estas substancias forrajes leño-

sos tales como las pajas que se reblandecen en el medio en fermentación.

En cajas especiales colocadas en un local conveniente se disponen alternativamente extratos de cortes de raíces ó de tubérculos y capas de paja ó de heno partido; se humedece la masa con el agua tibia que tenga en suspensión la levadura. Al cabo de doce horas en verano, de veinticuatro horas en invierno, se desarrolla la fermentación alcohólica. En este momento es cuando hay que vaciar las cajas de su contenido y distribuirlo á los animales.

Los rumiantes tienen marcada preferencia por las sustancias de olor vinoso y los cerdos por las que tienen un gusto ácido. Conviene, pues, que los alimentos fermentados puedan ser distribuidos en esas condicioaes.

No hay para qué hablar de los équidos porque éstos no gustan mucho de las sustancias fermentadas. En casos de necesidad, se acomodan, sin embargo á ellas, y en Borgoña, por ejemplo, se les alimenta con *heno pardo*, es decir, con heno que ha sufrido un comienzo de fermentación.

En todos los casos es necesario que la duración de la fermentación pase de tres días, porque de lo contrario la materia albuminoide de los forrajes se pudriría, se cubriría de mohos; al mismo tiempo que por otra parte surgiría la fermentación butirica. De todo esto resultaría una pérdida considerable de principios nutritivos y la formación de cuerpos acres y olorosos que disgustaría á los animales y los envenenarían á veces.

V.—COCCIÓN Y PANIFICACIÓN

1. *Cocción*.—La cocción tiene ventajas múltiples cuando es aplicada en circunstancias oportunas, pero tiene inconvenientes en el caso contrario.

Sus ventajas consisten en que con ella se aumenta la difusibilidad de las substancias feculentas, se destruyen los parásitos y se atenúan los efectos de ciertas plantas acres cuyos principios son volátiles, (patata, ranúnculo, etc.)

Sus inconvenientes son debidos á que provoca la coagulación de los albuminoides, endurece las cortezas de los granos y los hace por esta razón poco digestibles.

De aquí se derivan sus indicaciones y contra-indicaciones. Se aplicará á las raices, á los tubérculos, á las semillas de Leguminosas, que encierran amiláceos, legúmina no coagulable por el calor y grasas. Se aplicará también á las materias animales que disgrega y que hace inofensivas cuando alberga parásitos. Por el contrario, los cereales y todas las substancias vegetales en que la albúmina domina, deben darse crudas.

De todas las formas de cocción, la cocción á vapor es la mejor. Varios aparatos, especialmente los de Charles y de Stanley han prestado grandes servicios por causa del poco combustible que necesitan.

2. *Panificación*.—Es la cocción de las pastas que han fermentado bajo la acción de la levadura y su transformación en panes. Esta práctica, como preparación alimenticia para los ani-

males, es aplicada en grande, en Suecia, en Alemania, en Suiza, etc., desde hace ya mucho tiempo.

En Francia está poco extendida aunque en varias ocasiones las Sociedades científicas y el ministro de la Guerra hayan encargado su estudio á comisiones especiales. Merece la mayor atención en razón á las ventajas que se obtendrían con su generalizaeión, en tiempo de movilización sobre todo, donde tan penoso es el forrajeo de la caballería.

Hé aquí por orden cronológico las principales tentativas que se han hecho.

a. *Pan Darblay*.—En 1826, Darblay, de Corbeil presentó á la Sociedad de Agricultura un pan para caballos que estaba compuesto de partes iguales de harinas de trigo, de cebada y de haba. Se distribuyó á los caballos de la posta de Berny, 4 kilg. 5 por cabeza y por día. Lo tomaron bien, y la economía realizada fué de 44 céntimos por jornada de caballo.

b. *Pan de Alfort*.—Se hicieron ensayos en la escuela de Alfort con un pan formado de partes iguales de harinas de trigo (última calidad), de centeno y de habas. La Memoria acerca de estos experimentos fué poco favorable. Los caballos alimentados con este pan eran blandos y sudaban abundantemente.

c. *Pan Feulard*.—En 1834, Feulard, panadero de París, confeccionó un pan con una mezcla, de harinas bastas de avena, de cebada, de habas y de trigo.

Las compañías que lo adoptaron lo apreciaron de diverso modo.

d. *Pan Dailly*.—En 1840, Dailly hizo consumir á sus caballos de posta un pan compuesto de $\frac{1}{3}$ de residuos de patata, $\frac{2}{3}$ de harina de trigo con una mezcla de glumas de trigo ó de paja cortada. No tuvo por qué arrepentirse de esta tentativa.

e. *Pasteles-forrajes*.—Después de 1860, sobre todo, es cuando los pasteles-forrajes han sido preconizados para la caballería del ejército y de las grandes compañías. Con ellos se ha tratado de paliar los defectos de los panes ordinarios á los cuales se reprochaba el de hidratarse á la larga, el de perder una parte de su valor nutritivo y el de no llenar suficientemente las vísceras digestivas.

El pastel Naudin que tuvo cierta fama, encerraba:

Heno de prado partido.....	70
Alfalfa partida.....	70
Paja.....	80
Avena quebrantada.....	100
Harina de cebada.....	80
Mucílago de grano de lino.....	100

Cada pastel pesaba 500 gramos y eran necesarios 24 por caballo; es decir, que si este pastel es bueno y nutritivo es también tan pesado como los granos y los henos; no se ve por tanto la necesidad de dedicarse á su fabricación.

Sin embargo, los ejércitos ruso, alemán, italiano, utilizan mucho en campaña este género de forraje: el ejército francés lo ha empleado durante la expedición de Túnez.

En Inglaterra, en América y en algunos países de Europa, se emplea mucho para alimentar á los perros y caballos, el pastel Spratt, mezcla de harinas de cereales, de Leguminosas, de raíces de grano de lino y de dátiles.

f. *Pastel-carne*.—Estas clases de preparaciones contienen alimentos vegetales y substancias animales. Se hacen con ó sin levadura.

1.º *Pasteles sin levadura*.—Uno de los mejor preparados es el de que Muntz ha dado la fórmula.

Para obtenerlo se mezclan harinas bastas de avena, maíz, etc., con sangre en cantidad suficiente para tener una pasta ligosa. Se cuece esta pasta en el horno y se fabrican así panes animalizados que son comidos por los caballos sin dificultad (Lavalard.)

2.º *Pasteles con levadura.*—La preparación de estos pasteles está basada en que durante la fermentación panaria, la carne se licúa al contacto de los fermentos de la levadura (Scheurer-Kestner):

Harina.....	550	gramos.
Carne de buey picada.....	300	—
Levadura.....	50	—

En lugar de carne de buey puede, por supuesto, emplearse otra carne cualquiera no utilizable para el consumo humano.

Pan de madera.—Krug ha encontrado el medio de fabricar un pastel nutritivo con el aserrín de madera.

Después de haberlo tratado por el ácido sulfúrico extendido, obtiene la glicosa que neutralizada y desembarazada de toda impureza sirve para formar con una mezcla de cereales y de Leguminosas, una pasta homogénea, muy ligosa, y fácil de darle la forma de panes de todas dimensiones.

La cocción de estos panes da pasteles muy sápidos y muy apreciados del ganado que obtiene con su empleo grandes ventajas.

VI.—MEZCLA

La mezcla es la asociación de diversos géneros alimenticios que han sufrido ó no una preparación previa. Por ella se asegura la variedad del régimen, sin necesidad de variar las raciones, cuyas consecuencias son siempre perjudiciales: aumenta la digestibilidad de sus alimentos constituyentes, y garantiza á los animales de los efectos desastrosos de una alimentación *incompleta*. Permite, por otra parte, el que puedan consumirse substancias que, presentadas solas á los animales, serían obstinadamente rechazadas.

Las mezclas reciben nombres diferentes según su composición, á saber: *provision*, *machs*, *pastas* y *chaffs*.

Provisión.—Las provisiones son mezclas muy alimenticias, especialmente destinadas á los animales de engorde, á los convalecientes y á los animales debilitados. Se hacen entrar en ellos harinas, granos, salvado y sal.

Hé aquí un ejemplo de provisión muy alible:

Harina de guisantes.....	2 litros.
Harina de cebada.....	2 —
Salvado de trigo	1 —
Centeno macerado.....	4 —
Sal marina.....	40 gramos.

A distribuir en dos veces, mañana y tarde, á un buey de cebo, además de su ración de heno, de paja y de raíces.

Mach.—Hay varias clases de mach. Hé aquí dos, empleados en caballería

Número 1.

Heno partido.....	200 gramos.	} En infusión en dos litros de agua (además de la ración).
Paja partida.....	200 —	
Avena	500 —	
Salvado.....	160 —	
Harina de cebada... ..	80 —	
Sal marina.....	10 —	

Número 2.

Heno partido.....	200 gramos.	} En infusión de dos litros de agua tibia. (La avena es tomada de la ración del caballo).
Paja partida.....	200 —	
Avena	500 —	
Salvado.....	160 —	
Grano de lino.....	30 —	
Harina de cebada.....	80 —	
Sal marina.....	15 —	

El mash núm. 1, es destinado á los caballos flacos de apetito caprichoso, mientras que el mash núm. 2, es dado á los caballos calentados por la avena ó atacados de inflamación intestinal crónica.

Pasta.—Es una mezcla de tubérculos, de raíces, de paja partida y de harinas que se rocían de agua salada. En esta especie de preparación, la digestibilidad de la paja es casi doble. De 0,26 el coeficiente de digestibilidad se eleva á 0,46.

Chaff.—El chaff consiste en una mezcla de heno y de paja partidos, de guisantes y de habas que se da á los caballos en lugar de avena. No es apenas utilizado más que en algunas caballerizas de Inglaterra.

TERCERA SECCIÓN

ALTERACIONES Y SOFISTICACIONES DE LAS SUBSTANCIAS ALIMENTICIAS

Examinaremos sucesivamente las alteraciones y sofisticaciones: 1.º De *origen mineral*; 2.º De *origen vegetal*; 3.º De *origen animal*.

I.—ALTERACIONES Y SOFISTICACIONES DE ORIGEN MINERAL

Henos, retoños y forrajes pajizos.—Los henos, los retoños los forrajes análogos, cosechados ó recolectados en malas condiciones, sobre terrenos que han tenido que sufrir inundaciones más ó menos prolongadas, están generalmente *sucios*, es decir, cubiertos de partículas terrosas y de limo. Estos géneros despiden un olor desagradable y dan lugar á una verdadera nube de polvo cuando se les golpea sobre lamano. Son de mala calidad por varias razones: 1.º Porque los polvos irritan los órganos digestivos; 2.º Porque fatigan la pituitaria y la conjuntiva; 3.º Porque manchan ó ensucian la capa de los animales.

Siempre que sea posible conviene no dar estos forrajes á los équidos. Deben reservarse para los ruminantes, pero no debe

dárseles sino después de haberlos agitado al aire libre y de haberlos rociado con agua salada. Sin estas precauciones podrían aparecer *pneumo-enteritis* (Galtier).

Los henos que han sufrido la acción prolongada de la lluvia son llamados *lavados ó deslavados*. Han perdido su aroma al mismo tiempo que una gran parte de sus principios nutritivos solubles: su color tira al amarillo. Su valor queda reducido casi al de las pajas.

Granos y semillas.—Se encuentran á veces mezclados á los granos y á las semillas una gran cantidad de arena y, accidentalmente, metales; se encuentran también, pero en este caso el fraude es evidente, granos de arena coloreados como los granos con los cuales son vendidos.

Anteriormente hemos indicado los medios de remediar este estado de cosas (V. *Limpieza*).

Tortas.—En todas las tortas, especialmente en las de origen exótico, se encuentran partículas minerales; pero están por lo general en pequeñas proporciones, para que pueda depreciar mucho la mercancía.

Otra cosa ocurre cuando en ella se pone fraudulentamente *sal marina, creta, sulfato de cal ó de barita*.

Deberían buscarse estos cuerpos por los métodos ordinarios de la química analítica. Si la proporción es elevada, habrá que considerar las tortas como nocivas para no darlas al ganado, utilizándolas tan solo como abonos.

Harinas y salvados.—Los salvados y las harinas están á veces mezclados con yeso, alumbre ó creta.

El examen microscópico permite reconocer los cristales de sulfato de cal y los animalculos de la creta: se completa si es necesario por el análisis químico. Si las dos pruebas concuer-

dan, el empleo de las materias en que se encuentra el cuerpo del delito debe ser prohibido.

Leche.—El líquido lácteo puede haber sido *adicionado de agua* ó haber sido *descremado* ó bien las dos cosas á la vez. Ha perdido entonces una gran parte de su valor nutritivo y no responde á sus usos habituales.

El análisis, tal como lo hemos relatado anteriormente, permitirá formarse una opinión precisa en este punto. Pero sucede que á la leche de este modo descremada, se añade una leche de cal y á veces de yeso para darle tono. La cal y el yeso se buscará con el microscopio que descubrirá las granulaciones y los cristales sospechosos; el análisis químico de las cenizas de la leche dará cuenta de su verdadera naturaleza si la justicia tiene necesidad de ser ilustrada respecto á este punto.

La presencia del ácido salicílico que se emplea á veces para conservar la leche es fácil de descubrir. Se coagula el *cáseum* de 200 centímetros cúbicos de leche, por el calor y el ácido acético; se filtra el suero obtenido y se le acidula fuertemente con HCl.; se pone la mezcla en una probeta, se añade el éter y se agita con viveza. Se deja reposar y al cabo de algún tiempo, el éter que ha disuelto el ácido salicílico ocupa la parte superior del líquido. Se decanta con una pipeta y se evapora en una cápsula; el residuo es disuelto en el agua destilada caliente y tratado por el percloruro de hierro. En el caso de que haya ácido salicílico, se forma una coloración violeta característica.

II.—ALTERACIÓN Y SOFISTICACIÓN DE ORIGEN VEGETAL

Hojas.—Las hojas de viña atacadas por el *Peronospora viticula* (Mildew) ocasionan en la vaca una gastro-enteritis bastante viva y suspenden la secreción de la leche (Bissauge).

Henos, reloños y forrajes pajizos.—Estos forrajes son atacados, sea durante su vegetación, sea después de su cosecha, por numerosas criptógamas.

a. *Alteración de los forrajes pajizos por el pie.*—Entre las alteraciones que los forrajes sufren durante su vegetación, citaremos la *roña* y el *tizón* como los mejor estudiados y más conocidos.

La *roña* es producida por el *Uredo linearis* (fig. 58), hongo que se presenta, en estado de *Aecidium* sobre el *Berberis vulgaris*. En las vainas de las Gramíneas y en las pajas de los cereales se presenta en forma de puntos desiguales dispuestos en series: estas estrias tienen un color amarillento (*roña anaranjada*) ó negra (*roña negra*). En el primer caso hay que atribuir el



Fig. 58. *Uredo linearis*.



Fig. 59. *Uredo carbo*.

hecho á los *uredosporos* (esporos de estio del hongo), y en el segundo á los *teleutosporos* (esporos de invierno). Los *uredosporos*

propagan la enfermedad de Gramínea á Gramínea, mientras que los teleutosporos pasan el invierno inactivos, germinan en la primavera, producen esporidias que contaminan las hojas del *Berberis vulgaris*, engendra el *Æcidium berberidis* de donde saldrán los ecidiosporos, es decir, los gérmenes que se desarrollan sobre los cereales para determinar en ellos la roña.

La roña deprecia los henos y las pajas porque vegeta sobre su substancia, pero no parece que sea capaz de producir intoxicaciones (Magne).

El carbón es la enfermedad de las envolturas del ovario, del mismo ovario y de los pedúnculos de las flores. Ataca á toda la espiga, la deforma, la hace adquirir á veces proporciones colosales (maíz) y la transforma en un agregado de esporos negros ó parduzcos. Ataca al trigo, á la avena, á la cebada, y en este caso, es el *Uredo carbo* (fig. 59) cuyos esporos son lisos el que lo determina. Sobre el maíz vegeta el *U. maidis* de esporos equiduos, sobre el centeno el *U. secalis* de esporos reticulados. En fin, sobre la mayor parte de las Gramíneas forrajeras (bromos, avena de los prados, agrostis, etc.) se observan otras variedades de esporos.

Las plantas carbonosas no parecen tóxicas, pero han perdido toda su potencia nutritiva.

b *Alteraciones de los forrajes pajizos después de recolectados.*—No se conoce fijamente la naturaleza de la flora criptogámica que invade los forrajes húmedos y les comunica á veces propiedades venenosas. M. Megnin ha tratado de aislar algunas especies y señala como las más extendidas, las de los géneros *Capillaria Stilbium*. Magne y Baillet citan: el *Aspergillus candidus*, el *Botrytis grisea*, el *Eurotium herbariorum* y el *Torula herbarum*, sin indicar si se trata de criptógamas peligrosas

para el ganado. En estos casos lo mejor es no dar á los animales pajas ó henos enmohecidos y fétidos donde abundan estas diversas especies.

Granos.—Los granos de los cereales albergan cuatro hongos venenosos: *Tilletia caries*, *Claviceps purpúrea* *Phialea temulenta* y *Sporisorium maydis*.

Los esporos del *Tilletia caries* ó caries, próximamente dos veces más voluminosos que los del carbón de los cereales, llenan completamente los granos de una masa negra que es fácil evidenciar por la presión. Resulta de experimentos recientes de Pusch que el caballo y todos los demás animales, pueden ingerir durante mucho tiempo grandes cantidades de cereales cariados sin que por ello experimente su salud perjuicio alguno.

Las vacas en estado de gestación y las cobayas, abortan, sin embargo, á veces, cuando se las somete á un régimen prolongado donde esta alteración es muy acentuada. Pero bueno es añadir que en la práctica, este caso no se observa jamás, porque la enfermedad de la caries es relativamente rara en los cereales.

El segundo hongo no es otro que el *cornezuelo*. Se desarrolla sobre el centeno, el trigo, el vallico, el dátilo, los bromos, las rosas, y les comunica un conjunto de propiedades tóxicas que traducen sus efectos sobre la economía por las manifestaciones del *ergotismo* (V. *atología*).

El tercero, recientemente descubierto, vegeta sobre el centeno. Substituye su micelium al albumen del grano que adquiere por este hecho las propiedades de los venenos nerviosos y produce fenómenos de embriaguez en los animales (Prillieux y Delacroix).

En cuanto al *Sporisorium maydis*, es el mohó que vive sobre el maiz, al cual se acusa de ser la causa primera de la *pelagra*,

enfermedad de la especie humana, caracterizada por desórdenes nerviosos y una erupción que se sitúa en la cara dorsal de las mamas y de los pies, así como sobre el pecho.

Tortas.—Cuando las tortas encierran el Na. Cl. tienen ten-

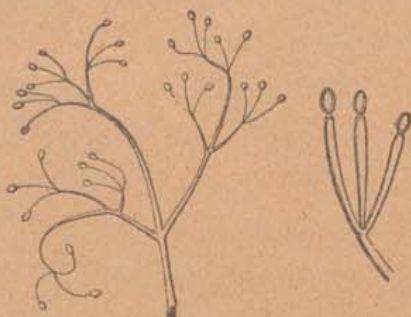


Fig. 60. A. *Botrytis grisea*—B. terminación tricotómica del Botrytis

dencia á ser delicuescentes. Entonces son asiento de diversas fermentaciones, se enrancian y se cubren rápidamente de mo-



Fig. 61. C. *Penicillium glaucum*.—D. pincel de esporos engruesados

hos, al mismo tiempo que pierden la mayor parte de su valor nutritivo.

A veces las tortas de ricino son incorporadas fraudulentamente

mente á la pasta de las tortas de colza. Se llega fácilmente á caracterizar el cuerpo del delito separando, por la levigación de los granos las vainas de las semillas, de la pulpa de la torta. El examen con una lupa basta en general para formarse una opi-

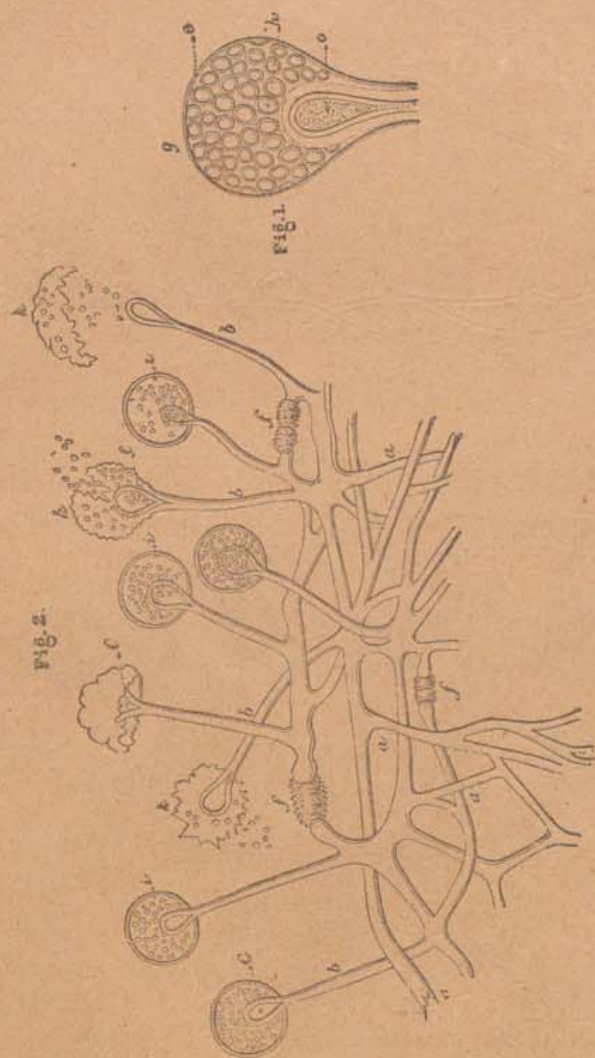


Fig. 62. *Rizopus nigricans*

A. *aa.* micelio filamentosos.—*bb.* tallos — *cc.* ampolla unida al esporangio.—*d* esporos
ff. azigosporos y zigosporos formados por conjugación B esporangio aumentado.

nión; pero en algunos casos es necesaria la investigación por el microscopio.

He aquí, según Pollet, Lacombe y Lescaur, cómo se pre-

senta la estructura de las envolturas de la almendra del ricino. Se observa:

- a Una membrana epidérmica externa que se desprende fá-

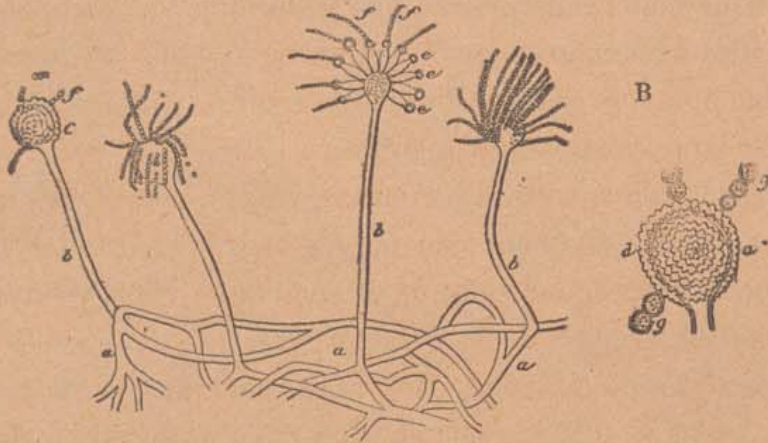


Fig. 63. *Aspergillus glaucus*.

- A. aa, micelio.—bb, tallos.—cc, sostén de esporos.—f, esporos en corona.
—B. cabeza gruesa.—gg, esporos verde azulados.

cilmente después de maceración y puede ser examinada por transparencia con la lupa. Muestra una red de células poligo-

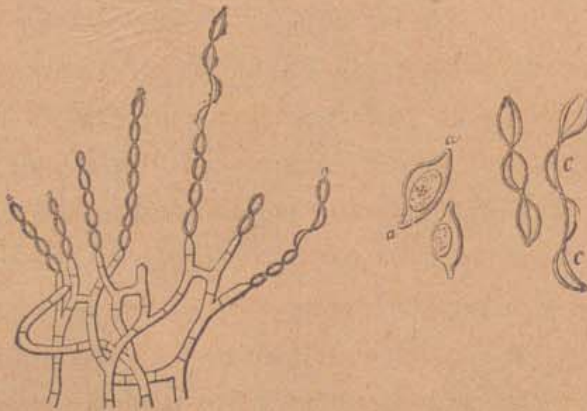


Fig. 64. A, Extremidad de micelio del *Oidium aureum*.—B, esporos gruesos.

nales, de contornos irregulares, pigmentadas las unas, incoloras las otras, agrupadas por placas, lo cual da á esta membrana un aspecto atigrado muy particular.

b Una membrana interna que generalmente acompaña á la almendra formando su envoltura externa. Esta membrana es notable por sus grandes vasos en espiral. Es, sin embargo, menos característica que la anterior.

c En fin, la envoltura ó cubierta leñosa, cortada de través, ofrece células pigmentadas muy alargadas, distintas de los elementos correspondientes de la semilla de colza y cuya disposición es absolutamente característica.

Se puede, desde luego, confirmar estos resultados por medio del ensayo químico del aceite que se extrae de la torta.

a El aceite de colza es casi insoluble en el alcohol, mientras que el aceite de ricino es en él soluble en todas las proporciones.

La mezcla de aceite de colza y de aceite de ricino desvía más ó menos el plano de polarización, según las proporciones relativas de los líquidos.

Harinas y pan.—En las harinas se encuentran los esporos de los hongos cuyo desarrollo se efectúa en el pan que con ellas se fabrica. Estos son: *Botritis grisea* (fig. 60), el *Penicillium glaucum* (fig. 61), el *Rhizopus nigricans* (fig. 62), el *Aspergillus glaucus* (fig. 63), el *Mucor-mucedo* y el *Oidium aureum* (fig. 64). Algunos de estos esporos pueden vejetar en él organismos y determinar *micosis* más ó menos graves (Grawtz y Roch, Kauffmann, Mayer, etc.): otros son muy tóxicos. El moho amarillo que ha matado á un caballo (Cornevin) podría ser muy bien el *Oidium aureum*.

En las harinas de cereales y en el pan que sirven para

fabricar existen á veces, productos extraños procedentes de semillas adventicias ó de materias que á ellas han sido fraudulentamente incorporadas. En el primer caso hay que citar, la *cizaña*, el *tizón*,—que son tóxicas—*las raíces* y la *arveja*.

Un vistazo dado sobre las figuras de la página siguiente, dan cuenta de la forma y de las dimensiones relativas de las granulaciones analíticas de las diversas semillas. Una preparación microscópica permitirá, pues, ver desde luego, de qué clase de harina se trata y de precisar la naturaleza de la harina que está á ella mezclada accidentalmente.

En cuanto á las substancias vegetales con las cuales las harinas de cereales son adulteradas, son, de una parte: la *fécula* y las *harinas de Leguminosas*, bien facilmente reconocibles al microscopio; después el *polvo de corozo*, es decir, los despojos de la semilla del *Pytelephas macrocarpa*, semilla que sirve para hacer diversos objetos. Esta última falsificación se reconoce rápidamente al examen microscópico del residuo que la harina incriminada deja después de que se ha tratado sucesivamente por el ácido sulfúrico á 2,5 por 100, la sosa á 3 por 100, el alcohol y el éter. De esta harina no debe quedar nada, sino algunos fragmentos celulares procedentes de las cubiertas del grano. Si existe el corozo se observa masas celulares formadas por alineamientos de células cuadrangulares de paredes espesas y cuya cavidad mide de 30 á 50 micras de diámetro.

Salvados.—Los comerciantes poco escrupulosos mezclan á veces á los salvados serrín de madera. Nada es más cómodo que reconocer este fraude grosero que se descubre por la presencia en el campo del microscopio, de fibras leñosas, de trozos vegetales ó de areolas variadas (madera de las coníferas).

Leche.—Se pone á menudo en la leche, harina ó almidón,

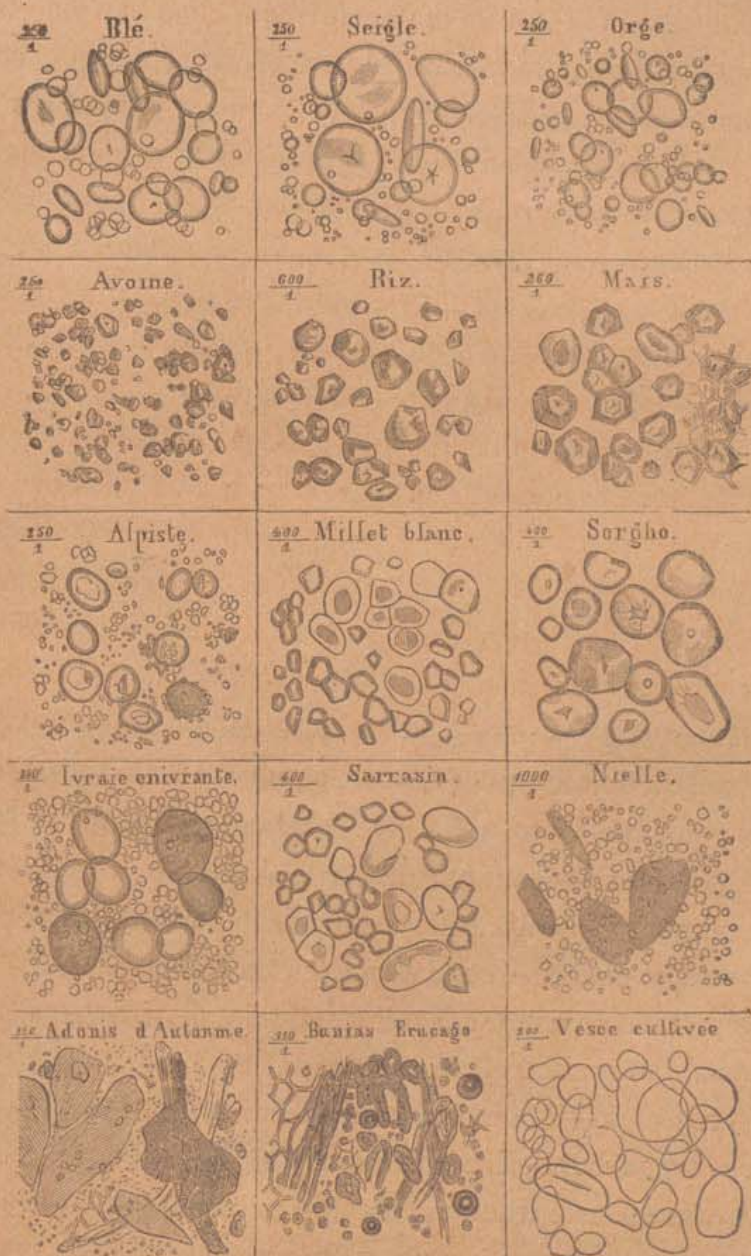


Fig. 65. Almidones y féculas.

dextrina, materias gomosas. Hé aquí los medios de descubrir estas substancias:

a. *Harina ó almidón*.—El agua iodada da con la leche almidonada una coloración azul.

b. *Dextrina*.—Se precipita el suero de leche por el alcohol; se redisuelve en el agua el precipitado; la solución da con el agua iodada una coloración rojo-vinosa.

c. *Materias gomosas*.—El suero de la leche que las contiene, da con el alcohol un precipitado abundante, mientras que el mismo reactivo no produce más que un enturbiado ligero con el suero de leche pura.

III.—ALTERACIONES DE ORIGEN ANIMAL

Henos, retoños y pajas.—No puede tratarse aquí de las alteraciones que producen en estos alimentos los pequeños mamíferos y las aves que, en las circunstancias en que se hallan mal protegidos contra sus ataques, los impregnan con sus pelos, con sus plumas, con los despojos de sus piensos y de sus excrementos. Queremos solamente mencionar los animales inferiores que en ellos se encuentran accidentalmente en número más ó menos considerable, es decir, los insectos y los arácnidos.

a. *Insectos*.—Los más comunes son: *Tenebrio mollor*, *Bostriachus longus*, *B. sperocephalus*, y *Plinus fur*.

El primero no produce más que depredaciones insignificantes, porque su larva no vive en el forraje; no sucede lo mismo con los otros tres. Cada uno de ellos, bajo forma de larvas ó de insecto perfecto, trabaja sin cesar en reducir los henos á polvo.

b. *Arácnidos*.—Los arácnidos de los forrajes son los acaros de los géneros *Oribata*, *Gamasus*, *Tyroglyphus*, *Cheyletus*, *Trombidium* y *Argas*.

Todos son perjudiciales. Además, la mayor parte de ellos, especialmente las Gamasas, las Argas amarilla y blanca, se extienden á veces por la piel del caballo, ocasionando un prurito que intranquiliza á las personas no prevenidas y hace sospechar la existencia de la sarna. (Megnin).

Granos y semillas.—Los cereales son atacados:

1.º Por la anguilula cuyos embriones deforman el grano (*grano atizonado*) y en él quedan encerrados.

2.º Por los gorgojos, *Calandria gravaria* (fig. 67) cuya larva vacía ó ahueca el grano.

3.º Por la alucita (*alucita*) y la tiña (*Tinea granella*) cuyas



Fig. 67. El gorgojo del trigo muy aumentado.



Fig. 68. La brucha de la lenteja.

larvas destruyen igualmente todos los principios nutritivos del grano.

Las semillas de las Leguminosas sufren los ataques de las bruchas, de las cuales son las más temibles: *Brochus pisi* (guisante), *B. pallidicornis* (lenteja) (fig. 68) *B. granarius* (algarrobas, habas).

Se destruyen estos insectos malsanos con diversos aparatos (*mata-tiña* de Doyere) ó sometiendo los granos que no se quiere sembrar á la acción del calor ó del vacío. Un medio simple

de prevenir la invasión de los gorgojos es el escaldado (V. *Conservación de los alimentos*).

Harinas y salvados.—El enemigo más temible de las harinas y de los salvados es el *Tenebrio molitor* (fig. 69), no en el estado



Fig. 69. El tenebrión de la harina.



Fig. 70. Larva del tenebrión de la harina.

perfecto, sino en el estado de larva (fig. 70). Es secundado en su obra de destrucción por el *Tyroglyphus farinae* pequeño acaró cuyos perjuicios son también importantes.

Las harinas en que estos parásitos son numerosos adquieren un olor y un sabor tan desagradables que los animales rehusan el comerlos.

Panes y tortas.—Los panes, los pasteles y las tortas son devorados por el *Anoblium paniceum*. La larva de este insecto tiene un apetito prodigioso: se alimenta con las partes que el adulto ha despreciado, de suerte que el pan, el pastel ó la torta se convierte pronto en un almacén de excrementos y de despojos tegumentarios: no es pues nutritivo.

Leche.—Se ha señalado en la leche la presencia de materia cerebral. Pero como es una falsificación poco práctica la de triturar cerebros en el agua, cabe pensar que no se extenderá, felizmente.

En todo caso la superchería será fácilmente descubierta por el examen microscópico, que permitirá ver con todos sus ca-

racteres, las células nerviosas y algunos despojos de capilares rasgados nadando en medio del suero y de los glóbulos grasos del líquido lácteo.

CUARTA SECCIÓN

CONSERVACIÓN DE LAS SUBSTANCIAS ALIMENTICIAS

Los procedimientos de conservación de las sustancias alimenticias que deben atraer nuestra atención son: 1.º la desecación; 2.º el ensilado; 3.º la cerradura hermética; 4.º la antisepsia química.

I. DESECACIÓN.—La desecación de las sustancias alimenticias se opone á su alteración porque las priva del agua que es necesaria para la prosperidad de los gérmenes. Se aplica lo mismo á los alimentos de origen vegetal que á los de origen animal: se efectúa, según los casos, al sol ó en aparatos especiales y es seguida ó no de compresión.

a *Desecación al sol.*—El calor solar es el que hace la desecación de los henos, de los retoños, de las pajas y de los granos: es también el sol el que deseca la carne que los americanos utilizan bajo forma de *carne seca* y de *lasajo*: es, en fin, el mismo tóco calorífico, el que prepara la *bitonga* de los cafres ó la *Keleah* de los árabes.

La conservación de los forrajes herbáceos y pajizos no puede asegurarse más que en tanto suceda la compresión á la de-

secación. Esta compresión es débil ó fuerte. Débil, cuando se contenta con almacenar los forrajes en masas compactas en los heniles ó cuando se forman pilas; fuerte, cuando se comprimen por medio de prensas especiales.

Este último modo es preferible con mucho al primero porque permite obtener bultos de un peso considerable y poco voluminosos (350 á 500 kilog. por metro cúbico). Estos bultos cilíndricos (prensa Pilter) ó prisuáticos (prensas Derderich, Wohl, etc.) son cómodamente transportables, ofrecen resistencia á los agentes atmosféricos, resisten al incendio y permiten conservar el heno *fresco* durante varios años.

Los granos y las semillas encierran siempre de 10 á 20 por 100 de agua. Si en este estado se amontonasen en los graneros se recalentarían pronto. Se deben colocar en capas delgadas (40 á 60 centímetros) sobre el suelo, moverlas á menudo con la pala (*paleado*) y someterlas á una corriente continua de aire. El paleado tiene la ventaja de ahuyentar los insectos, especialmente á los gorgojos, que huyen de los graneros, donde se establecerían si no fuese por esta maniobra. Este método de conservación de los granos es llamado conservación en *granel*.

Pueden igualmente ser conservados en sacos durante algunos meses, á condición de que estos sacos, llenos, no pesen más de 100 kilog. y permitan la circulación del aire. Pero cuando el aprovisionamiento es considerable, como en los grandes puertos, los centros de comercio, etc., se construyen *graneros de trasvasación mecánica*, vastos edificios donde los granos son ventilados, trasvasados y removidos de una manera automática. Esta instalación es muy dispendiosa, aun para las grandes Compañías de transporte, como también lo es el almacenamiento de los granos en los silos (V. *Ensilado*) ó en vastos de-

pósitos metálicos no cerrados, cuyo contenido se cambia tres ó cuatro veces por mes. Este último sistema es una aplicación de lo que se llama impropiaamente los *silos de Huart*

La desecación de las carnes es siempre acompañada de salazón y á veces de una envoltura de harina.

b Desecación en aparatos especiales.—Este procedimiento de conservación es aplicable á las substancias muy acuosas. Hoy se dispone ya de tres clases de aparatos (aparatos Garne, Vernuleth y Ellenberg; Büttner y Meyer) donde se efectúa la desecación de las pulpas. Producen buenos resultados—la pulpa desecada no contiene más que 8 por 100 de agua en lugar de 95 por 100—y se extenderían indudablemente, si su empleo no exigiese grandes gastos de combustible.

Se dispone también de un aparato para desecar las heces á baja temperatura y en el vacío (aparato de Boulet, Donnard y Contanine) que tiene grandes ventajas si se llega á hacer económico su funcionamiento.

La desecación desempeña un papel importante en la conservación de las tortas ordinarias y de las tortas de heces de maíz, no porque sea aplicada á estas mismas tortas sino á la materia primera que se pone en las prensas donde se han producido.

II. ENSILADO.—El ensilado es una práctica que consiste en colocar los forrajes en los *silos*, es decir, en cavidades formadas en el suelo ó en recipientes en que el aire no tiene acceso. Aplicable á los forrajes secos, húmedos ó muy acuosos, presta en este último caso, sobre todo, señalados servicios.

a Ensilados de los forrajes secos.—Los únicos alimentos secos que se ensilan son los granos y las semillas. En los países calientes se contenta con encerrarlos en cámaras subterráneas,

donde la renovación del aire no se produce más que de una manera lenta. Su conservación es indefinida si la humedad no les ataca. Es el procedimiento de los antiguos pueblos, el cual se aplica todavía en Egipto, en Túnez, etc.

En las comarcas frías y húmedas, por todos aquellos puntos donde las tierras se hallan fuertementemente hidratadas y expuestas á ser mojadas por las lluvias durante largos períodos, es necesario conservar los granos en recipientes cerrados al aire é impermeables al agua (Doyere). Se instalan estos recipientes en el subsuelo de un edificio cuyos pisos superiores constituyen los graneros donde se mantienen los granos. De este modo es como se procede en la Compañía de Omnibus de París.

El ensilado de los granos economiza, primero, los gastos del pelado y además los desperdicios son menores que con los otros procedimientos de conservación. «Con avenas ensiladas por espacio de tres años, el desperdicio era insignificante, mientras que se elevaba á 7,18 por 100 de las substancias seca con avenas conservadas al aire libre durante el mismo tiempo» (Lavalard).

b *Ensilados de los forrajes acuosos.*—En un terreno seco se practica una fosa que se reviste ó no de pared; se le da 2 metros de profundidad, 2 á 3 metros de ancho y una longitud proporcionada á la cantidad de forraje que se quiere conservar. En esta fosa se amontonan las forrajes que se quieren desecar completamente al aire (maíz, retoño, pulpas, heces, etc.) añadiéndoles ó no una pequeña cantidad de sal y teniendo cuidado, cuando se trata de materias muy acuosas, de interponer paja menuda ó paja cortada para absorber el excedente de agua.

Esta preparación es más neciva que útil con los forrajes

herbaceos á causa del aire que la paja introduce fatalmente en en la masa.

Una vez lleno se cubre el silo de hojas secas y después se la reviste con la tierra que se ha sacado al practicarlo. Se hace progresivamente el lamontonamiento, cuidando de tapar las aberturas que se produce en la cubierta del silo, en cuanto se observa.

Privadas de este modo del contacto del aire, las substancias que el silo encierra se conservan fácilmente ocho ó diez meses. Cuando está encentada esta reserva, conviene quitar todo el género antes de continuar, porque de lo contrario se suceden fermentaciones rápidas y violentas en toda la masa y su transformarían en un putrúlagos infecto. No es necesario que la fermentación acética se haya pasado.

Con este procedimiento de ensilado que es completamente primitivo, al cabo de un año las pérdidas no son superiores á 15 de la masa total.

Numerosos experimentadores afirman que el empleo del sulfuro de carbono, en lugar de sal, dificulta las fermentaciones durante mucho tiempo y que los animales consumen sin repugnancia los alimentos que han sido tratados de este modo. Aun admitiendo como se ha dicho, que CS_2 sea evaporado en el momento de la distribución, conviene desconfiar de este cuerpo cuyo manejo es de lo más peligroso y siendo mejor abstenerse de él.

El ensilado acompañado de presión automática y continua es muy usado en Inglaterra. Se han construido instrumentos muy simples que ejecutan estas presiones. Así, en el sistema Reynolds, el silo está cubierto de una plancha móvil que se levanta y se baja á voluntad y que se hace apoyar sobre las

materias ensiladas por medio de tornillos y poleas de tensión.

Con el sistema Cochard y Jonson, el forraje no es colocado en fosa, sino comprimido entre dos planchas paralelas.

Bajo la influencia de la presión, el aire contenido en el alimento es expulsado y el aire del exterior no puede penetrar. De aquí se sigue que la fermentación se establece lentamente y se obtiene un *forraje suave* que encierra mucho ácido láctico y apenas rastros de ácido butírico. Sin embargo, hay como con el modo de ensilado primitivo, pérdidas de materia hidrocarbonada bastante sensibles y una parte de los albuminóides se transforman en amidas. (Stutzer).

III. *Cerradura hermética*.—La cerradura hermética es la inclusión en cajas de latón, de materias alimenticias privadas de aire y previamente esterilizadas por el calor. Es muy costosa para que su empleo se extienda á los forrajes. Diremos solamente una palabra de los métodos de conservación de la leche—métodos que se derivan directamente del procedimiento general preconizado por Appert al comienzo del siglo XIX—y del medio de conservar los huevos.

Conservación de la leche.—Se transforma este líquido en *polvo de leche* (Fadeuille), en *leche concentrada* (Martín de Lignac Trommer), en *harinas lácteas*, en *leches artificiales* (Liebig).

a. El *polvo de leche* no es otra cosa que la leche evaporada y reducida á fragmentos menudos ó á polvo. Para usarla es necesario restituirle el agua que ha perdido.

b. La *leche concentrada* se obtiene del modo siguiente: se añaden 75 gramos de azúcar por litro de leche, se evapora la masa hasta la reducción de un litro á 200 gramos, se vierte el todo en cajas de latón que se pone á hervir durante diez minu-

tos y se cierra por soldadura. Este es el procedimiento seguido por la Compañía anglo-suiza.

c. Las *harinas lácteas* están constituidas por leche desecada á la cual se añade una harina cuyo almidón es revelado por el calor húmedo y transformado parcialmente en destrina. En la *harina Neslé*, el pan migado reemplaza á las harinas mientras que en la *lactina, bovina, etc.*, son obtenidas con harinas de centeno, de maíz y de Leguminosas.

d. Las *leches artificiales* se preparan haciendo hervir la harina de trigo con leche descremada, adicionada de agua, de cebada germinada en polvo y de una pequeña cantidad de bicarbonato de sosa ó de potasa.

Conservación de los huevos.—Siendo la cáscara de los huevos permeable á las bacterias (Zölkendorfer), para conservarlos es necesario cerrar los poros de esta cáscara. Se consigue esto revistiéndola de un barniz impermeable (aceite y cera, barniz con alcohol, gelatina), ó, lo que es más económico, sumergiéndolos en una lechada de cal adicionada de azúcar (Payen) y de crema de tártaro (A. Gautier). La sal marina al 1/10 daría el mismo resultado (Morache). Pero en todos los casos conviene obrar sobre huevos recién puestos.

Cuando la conservación de los huevos debe ser larga, conviene más cascarlos, desecarlos, reducirlos á polvo ó incluirlos en cajas de cerradura hermética (conservas de Hofmeier, de Effner, etc.) En este estado tienen la ventaja de ser fácilmente transportables. Para hacer uso de ellos basta restituir el agua al polvo de huevos.

IV. *Antisepsia química.*—El *revestimiento* con el bórax ó el carbón en polvo, el *ahumado*, el *acecinado*, etc., no se emplean en las substancias alimenticias destinadas al ganado.

Para la leche que se quiere preservar de una coagulación rápida se emplea el ácido bórico ó el bórax, el salicilado de este líquido está prohibido.

Si el procedimiento de esterilización de la leche por el oxígeno comprimido á seis atmósferas (procedimiento Villon) pudiese hacerse económico, sería ciertamente al que habría que conceder la preferencia, porque en este caso el líquido lácteo conservaría su aroma, su sabor, en una palabra todas sus cualidades organolépticas originales.

QUINTA SECCIÓN

PRINCIPIOS GENERALES DEL RACIONAMIENTO

Ración.—Racionar un animal es suministrarle diariamente la suma de elementos nutritivos de que tiene necesidad para vivir y para producir las utilidades dinámicas ó materiales por las cuales es explotado. El quantum de materias alimenticias que recibe individualmente cada día y donde están incorporados los elementos nutritivos, constituyen su *ración*.

Las dos finalidades que ésta llena, finalidad fisiológica (conservación de la vida), finalidad industrial (materia primera de producción) hace que la *ración entera* ó total R, sea la integral de dos elementos aparentemente distintos: la ración de entretenimiento r y la ración de producción r' :

$$R = r + r'$$

Es de toda evidencia que esta disociación binaria de la ración entera, así como las disociaciones más complicadas que á veces se han establecido, no responden á las nociones fisiológicas que nos han hecho conocer la posibilidad de las substituciones isodinámicas: no tiene más que un objeto puramente diadético.

Salvo muy raras excepciones, los animales no son alimentados más que para que nos den productos. Por consiguiente, el estudio profundo del racionamiento exige el conocimiento de estos y de las leyes de rendimiento que unen la materia primera á la materia manufacturada. No puede, pues, hacerse completamente este estudio más que en el curso de zootecnia en una serie de capítulos que afectan cada uno á una especulación independiente. Pero á la higiene pertenece plantar los jalones que en este camino obscuro y accidentado deberán guiar al ingeniero de máquinas vivas y hacer que pueda evitar las catástrofes ruinosas.

Debemos estudiar sucesivamente las bases y la *práctica* del racionamiento.

I.—BASES DEL RACIONAMIENTO

Las bases científicas del racionamiento son de dos clases: 1.º fisiológicas; 2.º económicas.

Fisiológicas, indican la manera ó el modo como debe ser cargado el aparato digestivo de materias alimenticias, para dar su máximum de efecto útil con la menor fatiga posible: económicas, permiten al explotador alcanzar casi el objeto que per-

sigue: la realización de un beneficio *máximo* en un lapso de tiempo *mínimo*.

Contraste sorprendente; las condiciones fisiológicas son reguladas por leyes invariables; mientras que las condiciones económicas son esencialmente variables y están subordinadas á las fluctuaciones del medio ondulante y vario, en el cual se desarrollan las escenas de la vida vegetal y de la vida animal.

I. BASES FISIOLÓGICAS.—Las bases fisiológicas del racionamiento son relativas á las circunstancias que influyen sobre la digestibilidad de los *principios alimenticios* y modifican, por consiguiente, el *valor nutritivo* de los alimentos.

Estas circunstancias, se refieren:

- 1.º A la relación nutritiva;
- 2.º A la relación adipo-proteica;
- 3.º A las propiedades físicas y á la estructura de los alimentos;
- 4.º A las propiedades nutritivas de la celulosa;
- 5.º A las condiciones individuales de los animales;
- 6.º A la materia seca de la ración;
- 7.º Al volumen de la ración.

1.º *Relación nutritiva*.—Se llama *relación nutritiva* ó *cociente de nutrición* de un alimento ó de una ración, la relación que existe entre la cantidad de albuminoides *digestibles* y la cantidad de hidratos de carbono *digestibles* contenidos en este alimento ó en esta ración. El segundo término de esta relación (hidratos de carbono) comprende los glicósidos digestibles, y después las grasas expresadas por su equivalente en almidón.

Se obtiene el equivalente amiláceo de las grasas digestibles, multiplicando su peso por el factor 2,44. ¿Pero de donde viene este coeficiente? De que el calor desprendido por un gramo de

grasa equivale á la cantidad de calórico producido por 2,44 gramos de almidón.

Por consiguiente, si llamamos:

P á la proteina digestible;

H á los hidratos de carbono digestibles;

G á las grasas digestibles,

la relación nutritiva Rl , será

$$Rl = \frac{P}{(H + (G \times 2,44))}$$

Se expresa esta relación dando al numerador P el valor [de la unidad, y al denominador $[H + (b \times 2,44)]$ un valor proporcional q por ejemplo. De suerte que se tiene:

$$Rl = \frac{1}{q}$$

La importancia de Rl es enorme. Henneberg ha hecho ver, en efecto, que la relación $\frac{1}{q}$ debe ser tal que todas las funciones orgánicas se realicen con un consumo mínimo de principios nutritivos para un efecto útil máximo.

Ese autor ha probado que variaba con el estado de los animales y la especie á la cual pertenecen: que debería ser modificada progresivamente con la edad, pasando por la serie decreciente de los valores 1,2, 1,3, 1,4, 1,5, 1,6..... Si se considera la leche, alimento exclusivo de los mamíferos jóvenes, se tiene para este líquido:

$$\frac{1}{2} > Rl > \frac{1}{3}$$

Sucede lo mismo con la hierba de los primeros brotes de las gramíneas, que constituyen el primer alimento de los herbívoros, después de la leche, se tiene

$$Rl = \frac{1}{3}$$

y á medida que la dentición de los animales llega á ser más resistente, que toman alimentos más groseros ó toscos, la relación $\frac{1}{q}$ disminuye. En la edad adulta, en las *condiciones de vida pasiva* su valor mínimo de 175 á 176.

La relación nutritiva se encoge ó se alarga, es decir, que $\frac{1}{q}$ agranda ó disminuye á voluntad de aquel que explota el ganado, según la naturaleza de los animales y los productos que se quiere obtener. Se ha establecido para $\frac{1}{q}$ valores que corresponden á todas las necesidades de las empresas zootécnicas.

Lo que es, pues, necesario retener, es que en una situación dada, la ración es mal digerida si la ración $\frac{1}{q}$ correspondiente á las exigencias de los animales, no es satisfecha, por lo menos de una manera aproximada. Si es mal utilizada, esta ración puede ser insuficiente, pero no es económica.

Si $\frac{1}{q}$ es muy débil, es onerosa, no sólo porque su digestibilidad absoluta se ha aminorado, sino también, y sobre todo, porque *al mismo tiempo que la relación digestiva desciende, el coeficiente de la digestibilidad de la proteína disminuye*, (Stohmann). La proteína es, pues, la parte más costosa de las raciones.

Asimismo cuando los hidratos de carbono se encuentran en gran proporción con relación á la proteína, son incompletamente absorbidos. He aquí un experimento de Henneberg que á este respecto es absolutamente concluyente.

Dos carneros fueron alimentados con 1,250 kilogramos de paja y 1 kilogramo de patatas. Ningún rastro de fécula se encontró en sus excrementos. Se añadieron á su ración 500 gramos de patatas, y la fécula se mostró en abundancia en sus deyecciones. Pero se observó algunos días después que disminuyendo la ración nutritiva, dándole 125 gramos de guisantes, la fécula era íntegramente digerida.

2.º *Relación adipo-proteica.*—Con este nombre se conoce el cociente de las materias grasas digeribles, por las materias azoadas digeribles.

La experiencia ha establecido que las grasas ejercen una gran influencia sobre la digestibilidad de todos los demás principios, especialmente de la proteína y de la celulosa (Crusius) y deben entrar en proporción conveniente en las raciones.

Esta proporción, medida por la relación adipo-proteica

$$Ra = \frac{C}{P}$$

debe ser comprendida entre $\frac{1}{2,2}$ y $\frac{1}{3,5}$

Más allá, como más acá de estas cifras, la digestibilidad de las grasas es incompleta, lo mismo que la de los elementos azoados é hidro-carbonados.

3.º *Propiedades físicas y estructura de los alimentos.*—Las propiedades físicas de las plantas forrajeras son inherentes á su naturaleza, á su edad, á su estructura y á los modos de preparación á que se les somete.

a *Naturaleza de los alimentos.*—Considerando el cuadrado A de la pág. 453 donde están relatados los coeficientes medios de digestibilidad, puede convencerse de que la naturaleza de los alimentos ejerce una influencia considerable sobre la ma-

nera con que son atacados por los jugos intestinales. Pero estas cifras, halladas por el cálculo, no tienen el valor de las obtenidas en Weende por la experimentación directa.

En esta estación agrícola de Alemania, dos bueyes sometidos á la ración de entretenimiento digirieron la proteína de los forrajes en las proporciones siguientes:

En la pulpa.....	100 por 100
— los granos y semillas.....	100 —
— las tortas.....	70 —
— el retoño.....	70 —
— el heno.....	51 —
— la paja de trigo.....	26 —

En tesis general, los principios nutritivos de un género alimenticio son tanto más fácilmente digeridos cuanto mayor proporción de celulosa ó de leñosos contiene.

Pero la composición química de los alimentos no puede, por sí sola, dar la medida de su valor nutritivo. [Así las plantas de la familia de las liperáceas que encierran los principios nutritivos en la misma proporción que la hierba de las Gramíneas, no tienen ningún poder alimenticio; son indigestibles.

b. Edad de las plantas.—Cuanto más vieja es la planta, más leñosa es y menos asimilable y menos rica en principios nutritivos. Hé aquí la prueba.

A. Influencia ejercida por la edad de los vegetales sobre la digestibilidad de sus principios nutritivos:

<i>Coefficiente de digestibilidad.</i>	<i>Hierba de los prados.</i>			
	<i>Proteína.</i>	<i>Materias grasas.</i>	<i>Extractivos no azoados.</i>	<i>Celulosa.</i>
El 14 de Abril.....	0,79	0,63	0,79	0,75
El 13 de Mayo.....	0,71	0,68	0,83	0,75
El 10 de Junio.....	0,69	0,61	0,74	0,66

B. Influencia ejercida por la edad de los vegetales sobre el reparto de los elementos digestibles:

La hierba de los prados			
el 14 de Mayo, encierra..	3,91	de alb. digest. y	2,45 por 100 de celulosa.
el 31 de id.....	2,68		3,02 —
el 1 de Junio.....	2,45		5,88 —
el 30 de id.....	2,45		9,55 —

De donde la indicación de cortar ó segar la hierba en pleno crecimiento y de no esperar á que las plantas hayan madurado sus granos, en cuyo caso no se cosecharía más que paja. Deberán separarse los prados en el momento de la floración.

c. *Estructura de las plantas.*—La estructura de los alimentos modifica mucho su digestibilidad. Los granos y las semillas, envueltos por la corteza, atraviesan el tubo digestivo sin experimentar la menor alteración si no han sido masticadas: por el contrario los alimentos blandos, poco leñosos, como la hierba tierna de los brotes jóvenes, son casi completamente digeridos.

La estructura de las plantas forrajeras no es la misma en todas las edades, y tal especie que es nutritiva en el período inicial de su vegetación, no lo es algún tiempo después. El ejemplo clásico es el del *Carex cæspitosa* que alimenta convenientemente á los bueyes en primavera y más tarde es indigesta.

d. *Modo de preparación los alimentos.*—Las preparaciones alimenticias, bajo cualquier forma que sea, facilitan el trabajo de la digestión y aumentan la digestibilidad de los principios nutritivos. Si los autores no están de acuerdo sobre este punto es porque han tendido á generalizar hechos que no son más que casos particulares.

Tal alimento triturado conviene á una especie y puede ser funesto á otra; es lo que sucede con la avena quebrantada que

forma para los terneros un excelente alimento, mientras que dada á los solípedos es mal utilizada, les da sed, les predispone al sudor y los hace incapaces de desempeñar convenientemente su servicio. (Magne y Baillet.)

Tal otro alimento se reblandece al cocer, como la patata: otro por el contrario, se endurece como la ávena; etc.

Conociendo, de una parte, las aptitudes de los animales, y de otra las propiedades físico-químicas de los alimentos, se podrá elegir, en cada caso particular, un modo de preparación favorable.

4.º *Propiedades nutritivas de la celulosa.*—La celulosa es parcialmente digerida (Henneberg) al mismo tiempo que sufre en el intestino, bajo la influencia de microorganismos variados, en el número de los cuales figura en primer término el *Bacillus amylobacter*, una fermentación cuyos productos principales son: los ácidos acético, butírico, propiónico, el CO_2 y el CH_4 (Tappeiner).

La disolución de la celulosa en lo omnívoros y los carnívoros, es poco activa, en razón de la corta permanencia de las materias alimenticias en el intestino; pero en los herbívoros adquiere notables proporciones, de que el cuadro C de la página 455 permite formarse una idea.

El sitio de la fermentación y los procesos fermentativos difieren siempre en los rumiantes y en los solípedos.

En los rumiantes la fermentación se realiza, sobre todo, en los primeros depósitos gástricos, es decir, al comienzo del tubo digestivo. En los équidos, la celulosa es principalmente atacada en el ciego, es decir, en la parte terminal del intestino: en su estómago no experimenta más que una fermentación efímera y poco activa en la cual nace el hidrógeno en lugar del CH_4 .

Henneberg y Stohmann han establecido que en los rumiantes la cantidad de celulosa disuelta está en razón inversa de la cantidad de los otros hidratos de carbono contenidos con ella en la ración. Esta ley conocida con el nombre de *ley de compensación de Henneberg* es de las más importantes. En efecto, si por consecuencia de la abundancia de los hidratos de carbono amiláceos y azucarados, la digestibilidad de la celulosa es deprimida, el contenido de las células que envuelve no es puesto al descubierto y se sigue una *depresión correspondiente en la digestibilidad de la materia grasa y de la proteína de la ración*. Así se explica la débil digestibilidad que poseen los forrajes cuando se les asocia á grandes proporciones de patata ó de remolacha.

Por otra parte, habiendo demostrado Tappeiner que los albuminoides experimentan una fermentación (onerosa) en la panza de los rumiantes y en el ciego del caballo, probó después que la intensidad de esta fermentación *variaba en razón inversa de la de los procesos fermentativos de la celulosa*. Dió de este modo un argumento más en favor de la importancia de estos fenómenos.

Se ve por esto que los rumiantes son aptos para utilizar los alimentos toscos cuya ganga disuelven al principio de la digestión, mientras que por el contrario los solípedos no obtienen un partido provechoso más que de las substancias fácilmente triturables por los dientes y cuyos principios nutritivos son puestos inmediatamente en relación con los fluidos y los fermentos digestivos. En los équidos, no siendo los forrajes leñosos solubilizados más que en las últimas porciones del intestino, sus principios alibles no pueden ser más que incompletamente reabsorbidos.

Así se comprende por qué se encuentra en las deyecciones del

caballo 80 por 100 de la grasa que el heno encierra, mientras que en los excrementos del buey hay solamente la mitad. Este fenómeno no es debido á una inaptitud digestiva del caballo relativamente á las grasas, sino á la debilidad de las facultades absorbentes de las últimas partes del intestino respecto á estos principios.

Pero la celulosa tiene realmente un valor nutritivo? Sí, ciertamente, si el trabajo digestivo que necesita no absorbe una cantidad de calórico igual ó superior á la que suministran al organismo sus productos de desdoblamiento, porque el ácido butírico (Munek) y el ácido acético (Mallerve) son cuerpos nutritivos.

Sin embargo, en razón de la energía potencial inutilizable que retiene el HC^4 , su poder nutritivo, en igualdad de circunstancias, no puede apenas ser más que de $\frac{3}{4}$ del de los otros hidratos de carbono.

5.º *Condiciones de los animales.*—La potencia digestiva de un animal depende de su especie, de su raza, de su individualidad, de su edad y del ejercicio al cual se le somete.

a. *Especie.*—El cuadro C de la página 455, nos muestra que, de todos los herbívoros, el caballo tiene la mayor aptitud digestiva para la proteína; después de él viene el buey, la cabra y después el carnero.

Para la materia grasa es la especie bovina la que está á la cabeza, viene enseguida el carnero, el caballo y la cabra. El débil coeficiente digestivo de la cabra para la grasa explica sin duda, la dificultad que se experimenta para engordar á este animal. En cambio le vemos digerir los leñosos en la proporción de 62 por 100, mientras que el caballo no absorbe más que un 32 por 100, etc.

b Raza é individualidad.—Estos dos factores, el último especialmente, tiene una influencia marcada sobre la digestibilidad de las substancias. Baudement señalaba en sus lecciones, la imposibilidad en que se estaba, en la granja de Menagerie, de hacer enflaquecer á una vaca Durham á la cual no se distribuía más que paja por todo alimento.

c Edad.—Hemos visto ya que la relación nutritiva se modificaba extendiéndose desde la época del nacimiento hasta la edad adulta en que permanece sensiblemente constante y comprendida entre 1|5 y 1|6. Se explican las modificaciones que experimentan, diciendo que la aptitud de los jóvenes para digerir la proteína obedece á la cantidad considerable de este principio, de que tienen necesidad para constituir sus tejidos en vía de formación.

Pero á partir de la edad adulta, la digestibilidad absoluta de los animales para las diversas clases de alimentos no es constante. Está estrechamente ligada al estado de los dientes.

Cuando la dentadura es defectuosa y cuando la mastificación llega á ser imperfecta, el coeficiente digestivo disminuye de valor.

d Ejercicio.—En oposición á las previsiones que habían sido formuladas sobre este punto, se ha establecido que la digestibilidad no es aumentada después del trabajo sino solo el apetito. Y aún después de una labor pesada y fatigosa, la capacidad digestiva de los animales tiene más bien tendencias á disminuir que á elevarse, pero en límites pequeños. Esta constancia en la digestibilidad, hace que la ración de los animales de trabajo pueda ser regulada según la determinación hecha sobre los animales en reposo.

6.ª *Materia seca de la ración.*—En la ración de todo animal

debe encontrarse, siempre que sea posible, el alimento que le es natural (heno ó hierba para los herbívoros). Además la cantidad de este alimento debe ser tal, que considerado sólo, baste para la conservación y entretenimiento, sin cambio de peso, del animal.

La experiencia nos ha enseñado que los herbívoros domésticos están á ración de estricto entretenimiento cuando se les da en materia seca ordinaria 1 kilg. de heno por 100 de peso vivo.

Pero á la ración improductiva de conservación ó entretenimiento hay que unir una ración de producción cuyos efectos nutritivos deben estar proporcionados á la suma de utilidades que se propone obtener. Como está establecido que el límite de la potencia digestiva se alcanza cuando la materia seca total de la ración pasa de 3 por 100 del peso vivo de los animales, la ración de producción no deberá encerrar más de 2 por 100 de materia seca orgánica.

En suma, la ración total contendrá como minimum 1 por 100 de materia seca, si los animales son conservados sin producir nada y como maximum 3 por 100 de esta materia si suministran utilidades.

Es necesario considerar, sin embargo, que la intensidad de los procesos nutritivos, sin ser inversamente proporcional al peso de los animales, crecen relativamente á medida que las masas vivas disminuyen, y decrece, al contrario, cuando aumentan. Convendrá, pues, no tener como absolutos los números-límites que acabamos de dar, hallándose siempre en libertad de modificarlos, sea elevándolos, sea bajándolos, según que se trate de sujetos ligeros ó pesados.

7.^a *Volúmen de la ración.*—Está perfectamente demostrado que la digestión de los alimentos no se efectúa conveniente-

mente más que en tanto que los intestinos están suficientemente lastrados. Así, conejos á los cuales no se da por alimento más que harinosos, no tardan en morir á consecuencia de una enteritis provocada por la suspensión ó detención de los alimentos en el tubo digestivo. Esta falta de propulsión de las materias alimenticias en las circunvalaciones intestinales, procede de que las paredes del canal digestivo no están suficientemente incitadas á contraerse. Les falta la excitación á la cual les somete habitualmente el contacto rudo de los alimentos leñosos.

Por otra parte, estando las vísceras incompletamente distendidas, la mucosa no segrega en bastante cantidad los fluidos disolventes encargados de licuar los principios nutritivos. Los materiales ingeridos se amontonan y se desecan; de este modo se forma una *obstrucción intestinal*.

Para remediar este inconveniente y para que la ración tenga un máximo de efecto nutritivo al mismo tiempo que un coeficiente de trabajo digestivo mínimo, es necesario asociar los géneros alimenticios de modo que en el conjunto, su volumen sea proporcional á la capacidad del tubo digestivo.

Esta ley, enunciada por Block, establece que una ración que satisficiera de una manera perfecta á todas las condiciones arriba enumeradas, sería incompleta y aún nociva, si dejase que desear bajo la relación de su volúmen. Hay, pues, que conocer la capacidad media del tubo digestivo, pero sobre todo del estómago, de las diversas especies domésticas, y de subordinar el volúmen de los alimentos nutritivos en cada *pienso* á la capacidad de las vísceras. He aquí á este respecto las cifras tomadas á M. Colin:

<i>Animales.</i>	<i>Capaci- dad del estómago.</i>	<i>Capaci- dad del intestino delgado.</i>	<i>Capaci- dad del ciego.</i>	<i>Capaci- dad del colon re- plegado.</i>	<i>Capaci- dad del colon flotante.</i>	<i>Capacidad total del tubo gastro-intes- tinal.</i>
	Lit.	Lit.	Lit	Lit.	Lit.	Lit.
Caballo.	17,96	63,82	33,54	8,25	14,77	211,34
Asno.....	10,00	24,00	21,00	41,50	8,00	104,50
Buey.....	252,00	66,00	9,90	»	28,00	356,40
Dromedario . .	245,00	39,50	3,40	»	14,00	302,50
Carneroy cabra	29,60	9,00	1,00	»	4,60	44,20
Cerdo.....	8,00	9,20	1,55	»	8,70	27,45
Perro.....	4,33	1,02	0,09	»	0,91	6,95

II. BASES ECONÓMICAS.—Admitiremos, por el momento, que aquel que explota los animales ha obedecido á sus aptitudes personales: que posee la habilidad comercial, la primera de todas las condiciones de éxito, y que ha sabido establecerse en un medio cuya situación económica es favorable.

Nos queda que indicar el medio de alimentar su ganado de modo que obtenga de él el beneficio máximo.

Este medio reside por completo en la posibilidad de las *substituciones alimenticias*, es decir, en la práctica, que consiste en reemplazar una parte de una ración dada por uno ó varios alimentos, cuyos efectos nutritivos son equivalentes á los de la referida parte, pero cuyo valor comercial es menor.

Por sólo este hecho se disminuye el precio de coste de la unidad de las utilidades, dinámicas ó materiales, producidas por los animales. No cambiando su precio de venta, así como tampoco el tiempo necesario para *fabricarla*, se aumenta, pues, el beneficio en proporción de la disminución del precio de compra de la materia primera, el alimento.

Queda por probar: 1° que las substituciones de alimentos

son posibles; 2.º que se dispone de los medios de apreciar exactamente el valor comparativo de los diversos forrajes.

1.º *¿Son posibles las substituciones?*—La práctica de las substituciones en la medida en que puede ser empleada, no tiene ningún efecto fatal sobre la economía; por el contrario, tiene á veces una influencia bienhechora y siempre un resultado económico. Es lo que vamos á demostrar.

A. *Las substituciones parciales de un género alimenticio por otro, no son peligrosas para el ganado:* 1.º porque en estado natural, sucede que los animales salvajes, acosados por la necesidad, cambian ellos mismos completamente su régimen. Los organismos, ante todo, tratan de vivir, y se adaptan á las condiciones del medio que les rodea, ó perecen. Así, el lobo sanguinario que, á falta de carne muerta ó viva, se alimenta de hierbas, de raíces y de cortezas: así el ante que devora los cadáveres de los mamíferos y de las aves que el frío polar ha helado.

2.º Por que los mismos animales domésticos pueden tolerar un régimen opuesto por completo al que les es natural.

El ternero puede llegar á ser carnívoros (Colin de Alfort); el carnero igualmente (Mandereau). Los rumiantes son ictiófagos en invierno en las islas del mar del Norte, la Islandia y la casi isla Scandinavia.

El caballo ha sido alimentado de carne cocida y de granos mozcados (Laquerriere), de algas y de carne de ave (Nausen).

Estos hechos, indubitables, son otros tantos argumentos en favor de la tesis de las substituciones.

B. *Las substituciones tienen á veces una influencia bienhechora:* 1.º Cuando los animales, fatigados por una alimentación muy acuosa ó muy rica, son sometidos á un régimen más concentrado ó más acuoso. (V. *Régimen*).

2.º Cuando las hembras que están lactando reciben á la vez alimentos acuosos y ricos, cuya mezcla aumenta cuantitativa y cualitativamente el rendimiento de sus mamas.

C. *Las substituciones tienen un resultado económico* porque permiten al agricultor: 1.º elegir los géneros menos costosos; 2.º confeccionar las raciones que estén en perfecta armonía con la *especialización* de los animales.

Admitamos que dos alimentos cualquiera, A y B, tengan hoy el mismo valor nutritivo y posean una estructura idéntica, pero que cuesten á precios diferentes. Es evidente que si A tiene un precio de coste más elevado que B, este último es el que convendrá hacer consumir en lugar de A, y *viceversa*, si B cuesta más caro que A.

Supongamos, igualmente, que A y B tengan un mismo valor comercial, pero sean de efectos nutritivos diferentes. En este caso será A el que deberá elegirse si su valor nutritivo es superior al de B, etc.

Tenemos, por ejemplo, una vaca lechera de nueve años, que no produce leche suficiente y que se quiere engordar para venderla al tablajero. Se le va á dar ahora que se ha convertido en animal de cebo los mismos alimentos que anteriormente, heno, pulpas, raíces? No. Se le dará semillas de leguminosas, alimentos concentrados. Estos no alimentarán las fuentes de la leche más que de una manera moderada, sino el tejido adiposo cuya *fabricación* es en estos momentos más lucrativa que la de la leche. De este modo se formará este tejido y se realizará un beneficio más considerable que si se hubiese continuado explotando la mama.

Conclusión: *la alimentación racional exige fatalmente la práctica de las substituciones.*

2.º *Apreciación exacta del valor de los forrajes.*—Para que una substitución sea juiciosa, debe llenar por lo menos dos condiciones:

1.º Conducir á una ración equivalente á la ración preestablecida:

2.º Conducir á una ración cuyo precio de coste sea menos elevado que el del anterior.

a Dos raciones, R y R' son equivalentes:

1.º Cuando encierran el mismo número K de elementos nutritivos, es decir, que se tiene:

$$(1) \quad R = P + H + (G \times 2,4) = K$$

$$(1) \quad P' = P + H + (G \times 2,4) = K$$

los factores P, H, G. P', H', G' corresponden á la proteina, á los hidratos de carbono y á la grasa digestibles.

2.º Cuando satisfacen una ú otra, á las condiciones fisiológicas generales establecidas en el párrafo anterior. Luego las ecuaciones (1) y (2) pueden ser satisfechas por valores numericos diferentes de H y H' de G y de G'. Sólo los factores P y P' deben conservar los valores numéricos constantes (casi constante en la práctica.

Es necesario, pues, esforzarse en hallar, entre los alimentos de que se dispone, substancias que encierren, en hidratos de carbono y en grasa digestibles, el mismo número de unidades nutritivas, importando poco las proporciones relativas de H y de G, de H' y de G', pues que los principios alimenticios pueden substituirse isodinámicamente.

Se llega á este resultado consultando las tablas de análisis

de los forrajes donde están consignados todos los datos necesarios.

b La ración de sustitución R' debe ser menos costosa que R .

Esta segunda proporción complica el problema. Es necesario consultar los precios de los mercados que dan el precio corriente de los géneros forrajeros y ver las relaciones que hay entre el precio de coste de los forrajes y su valor alimenticio.

El cálculo no es difícil.

Son dos alimentos A y A' , de precio P y P' . El primero contiene, por ejemplo, n unidades nutritivas (proteína + grasa + hidratos de carbono digestibles, y el segundo n' unidades nutritivas (1). El precio de coste de cada unidad es;

$$\text{Para } A \quad \frac{P}{n};$$

$$\text{Para } A' \quad \frac{P'}{n'}$$

$$\text{Si pues se tiene } \frac{P}{n} > \frac{P'}{n'}$$

es económico substituir el forraje A' al forraje A . Pero teniendo en cuenta la influencia enorme ejercida por el trabajo digestivo se elegirán dos alimentos, siempre que sea posible, dotados de las mismas propiedades físicas. Se les dará, también, el mismo sabor valiéndose de los condimentos. (Véase más lejos ejemplos numéricos).

(1) Los estudios calosimétricos de que se ha hablado anteriormente, prueban que en la práctica, en los límites en que puede variarse la relación nutritiva, la materia azoada es equivalente, pero por peso, á los hidratos de carbono: la grasa tiene un poder calorífico 24 veces mayor.

II.—PRACTICA DEL RACIONAMIENTO Y DE LAS SUBSTITUCIONES

I. MÉTODOS DE RACIONAMIENTO.—*Enumeracion de los métodos de racionamiento.*—Desde el momento en que se ha tratado de explotar racionalmente el ganado, se buscará los métodos de racionamiento que permitan establecer rápida y seguramente las raciones. He aquí, en el orden cronológico, los que fueron sucesivamente empleados.

1.º Racionamiento por el método de los equivalentes nutritivos;

2.º Racionamiento por el método de las raciones equivalentes:

3.º Racionamiento por el método de los factores de racionamiento.

Práctica de los métodos de racionamiento.—a). *Método de los equivalentes nutritivos.*—Los equivalentes nutritivos son las cantidades ponderables de las substancias alimenticias que tienen la misma potencia nutritiva que 100 partes de buen heno.

Estas cantidades han sido determinadas por la observación en animales de experiencia. Varios autores han trazado cuadros de equivalentes. Uno de los más conocidos es el de Pabst, que publicamos á continuación:

<i>Designación de forrajes.</i>	<i>Peso equivalente á 100 kilog. de heno.</i>	<i>Designación de forrajes.</i>	<i>Peso equivalente á 100 kilog. de heno.</i>
Hierba de los prados	400 á 500 kilog.	Heno de los prados .	100 kilog.
Centeno verde.....	300 » 333 —	— de trébol.....	100 —
Alfalfa verde.....	400 » 450 —	— de alfalfa.....	100 —
Trébol en flor.....	400 » 450 —	— de aspergula..	80 —
Maiz.....	275 » 300 —	Paja de trigo.....	300 —
Remolacha.....	275 » 300 —	Trigo grano).....	40 —
Zanaheria.....	250 » 260 —	Avena (grano).....	52 —
Patata.....	180 » 220 —	Centeno.....	50 —
		Cebada.....	40 —
		Tortas de lino.....	45 —
		— amapola.....	70 —
		Suero.....	330 —

Cuando estos equivalentes fueron conocidos, vino á ser fácil tener el *grado* ó el *valor en heno* de cada uno de ellos (Heuwerth) y se alimentó al ganado según las prescripciones de Weckherlin, que estableció:

a 1.º Que la ración de simple entretenimiento iguala 1,60 por 100 del peso vivo (en heno);

2.º Que la ración de producción iguala 1,65 por 100 del peso vivo;

3.º Que la ración total para una producción intensiva iguala 3,33 por 100 de peso vivo;

b Que los kilog. de heno en ración de producción, dan;
100 litros de leche en las vacas lecheras;

10 á 12 kilog. de peso vivo para los animales de recría y para el feto.

10 kilog. de peso en los jóvenes animales de cebo;

8 á 10 kilos de peso vivo en los animales adultos de cebo;

6 á 7 kilog. de peso vivo en los animales viejos de cebo.

b *Método de los factores de racionamiento.*—En algún tiem-

po no se consideró como equivalentes más que las raciones que encerraban la misma proporción de *principios solubles* (Davy, Springel), porque se admitió que sólo la parte soluble era nutritiva. Se trazaron, pues, nuevos cuadros de equivalentes (*equivalentes nutritivos de solubilidad*). Tuvieron poco éxito por causa de la diferencia enorme de nutritividad que separa los diversos elementos solubles de los forrajes: sales minerales y orgánicas, azúcares, almidones, grasas, principios pécticos, etcétera.

Poco tiempo después aparecieron los trabajos de Boussingault. El ilustre agrónomo imbuído de las ideas fisiológicas del momento, atribuyó la preponderancia á la proteína sobre todos los demás principios alimenticios, y determinó los *equivalentes químicos azoados* de los forrajes.

Se compuso entonces la ración de tal modo que contenía la misma cantidad de albuminoides que la ración normal de heno y se procuró completarla cuando pareció débil en principios respiratorios, por la agregación de un peso determinado de paja. He aquí un ejemplo de los cuadros de equivalentes de la época:

Cuadro de los equivalentes en materias azoadas de algunos alimentos

<i>Alimentos.</i>	<i>Grado.</i>	<i>Equivalentes deducidos del ázoe.</i>	<i>Paja á agregar para completar el equivalente.</i>
Heno de prado.....	100	100	"
— de alfalfa.....	111	60	47
— de trebol.....	105	67	44
Paja de avena.....	35	383	"
Trebol verde.....	23,8	267	53
Avena (granos).....	166	61	15
Sarraceno (granos).....	188	58	20
Tortas de lino.....	400	22	89
Sésamo.....	400	17	68

c Método de los factores de racionamiento.—Con los dos métodos anteriores no se pudo llegar á resultados precisos porque no teniendo en cuenta más que la composición química de los alimentos, se desconocía las leyes de digestibilidad; por esta razón fueron numerosos los fracasos.

Se ha creído que era necesario precisar de antemano la noción de equivalencia de las raciones y establecer experimentalmente, para cada caso particular un conjunto de factores que responda á las exigencias de la economía animal. Alibert, Settegast, Grouren, J. Kühn. Wolff entraron en esta vía y, hay que decirlo, sus trabajos, sin ser irreprochables, produjeron beneficios á la industria de la cría. Recientemente ha sido indicado por M. Crevat un nuevo método que en el fondo, no es más que una ingeniosa modificación de Wolff.

1.º *Método antiguo.*—Se ha atendido solo á la idea de calcular cuales son las cantidades de materia nutritiva necesarias para conservar 1000 kilog. de materia viva en producción, así como el valor más favorable de la relación nutritiva. Estas cantidades normales constituyen los *factores de racionamiento* ó las *normas de alimentación*.

En el cuadro siguiente están consignadas las normas de Emilio Wolff y las relaciones nutritivas relativas á las diversas especulaciones del zootécnico:

Cuadro de los factores de racionamiento para 1000 kilogramos de materia viva.

Especies y condiciones de los animales.	Substancia orgánica total.	PRINCIPIOS DIGESTIBLES			Relación nutritiva.
		Albúmina.	Hidratos de carbono	Grasas	
A.—Caballos					
Sometidos á un trabajo moderado.....	22,500	1,800	11,200	0,600	1 : 7
— enérgico.....	20,500	2,800	13,400	0,800	1 : 5,5
B.—Buey.					
En reposo en el establo...	17,500	0,700	8,000	0,150	1 : 12
Sometidos á un trabajo medio.....	24 »	7,600	11,200	0,300	1 : 7,5
— enérgico.....	26 »	2,400	13,200	0,500	1 : 6
En engorde: primer período	27 »	2,500	15,000	0,500	1 : 6,5
— segundo período.....	26 »	3,000	14,800	0,700	1 : 5,5
— tercer período.....	25 »	2,700	14,800	0,600	1 : 6
C.—Vacas lecheras.....					
	24 »	2,500	12,500	0,400	1 : 5,4
D.—Animales bovinos en crecimiento.					
Edad de 2 á 3 meses.					
Peso medio de 75 kilog.	22 »	4 »	13,800	2 »	1 : 4,7
Edad de 4 á 6 meses.					
Peso medio de 150 kilog.	23,400	3,200	13,500	1 »	1 : 5
Edad de 7 á 12 meses.					
Peso medio de 250 kilog.	24 »	2,500	13,500	0,600	1 : 6
Edad de 12 á 18 meses.					
Peso medio de 350 kilog.	24 »	3 »	13 »	0,400	1 : 7
Edad de 18 á 24 meses.					
Peso medio de 425 kilog.	24 »	1,600	12 »	0,300	1 : 8
E.—Ganado lanar.					
De grandes razas.....	20 »	1,200	10,300	0,290	1 : 9
De fina raza.....	22,500	1,500	11,000	0,200	1 : 8
En ceba: primer período..	26 »	3,000	15,200	0,500	1 : 5,5
— segundo período.....	25 »	3,500	14,400	0,500	1 : 4,4
F.—Ovinos en crecimiento.					
Edad de 5 á 6 meses.					
Peso medio de 23 kilog..	28 »	2,200	15,600	0,800	1 : 5,5

Especies y condiciones de los animales.	Substancia orgánica total.	PRINCIPIOS DIGESTIBLES			Relación nutritiva.
		Albúmina.	Hidratos de carbono	Grasas	
Edad de 6 á 8 meses. Peso medio de 33 kilog.	25 "	2,700	13,300	0,000	1 : 5,5
Edad de 8 á 11 meses. Peso medio de 37 kilog.	23 "	2,100	11,400	0,500	1 : 6
Edad de 11 á 15 meses. Peso medio de 41 kilog.	25,500	1,700	10,900	0,400	1 : 7
Edad de 15 á 20 meses. Peso medio de 42 kilog.	22 "	1,400	10,400	0,300	1 : 8
G.—Cerdos.					
En cebo: primer período..	36 "	5 "	27,500		1 : 5,5
— segundo período....	31 "	4 "	24 "		1 : 6
— tercer período.....	23,500	2,700	17,500		1 : 6,5
H.—Cerdos en crecimiento.					
Edad de 2 á 3 meses. Peso medio de 25 kilog.	42 "	7,500	30,000		1 : 4
Edad de 3 á 5 meses. Peso medio de 50 kilog.	34 "	5 "	25,000		1 : 5
Edad de 5 á 6 meses. Peso medio de 62 kilog.	31,5	4,500	23,700		1 : 5,5
Edad de 6 á 8 meses. Peso medio de 65 kilog.	27 "	3,400	20,400		1 : 6
Edad de 8 á 12 meses. Peso medio de 125 kilog.	21 "	2,500	16,200		1 : 6,5

Conociendo los factores de racionamiento para 1000 kilogramos de materia viva, es fácil determinarlos, por una regla de tres, para un peso P mayor ó más pequeño que 1000. La variación de los pesos no determina ninguna modificación en el cociente de nutrición.

2.º *Método nuevo.*—El método anterior ofrece varios puntos débiles que han dado que decir á la crítica desde el momento en que fueron conocidos. Se le censura especialmente:

1.º El de proporcionar los factores de racionamiento á los

pesos, lo que es un error, porque está perfectamente establecido que en igualdad de circunstancias, los animales pequeños tienen una actividad de nutrición mucho más intensa que los grandes:

2.º El no tener en cuenta la intensidad de la producción y el no permitir establecer una relación entre los forrajes consumidos y los productos obtenidos.

M. Crevat ha tratado de paliar estos inconvenientes estableciendo la *ley de las raciones proporcionales de intensidad*.

Enunciemos primero esta ley y establezcámosla.

LEY.—*Las raciones son proporcionales á las raíces cúbicas de los cuadrados de los pesos.*

Sean R y R' las raíces favorables de dos animales de peso P y P'. Son proporcionales, no á los pesos, sino á las superficies de desperdicio S y S' (piel y mucosas) de cada animal. Tomando la circunferencia de pecho por límite relativo de estas superficies, se podrá escribir, siendo las superficies proporcionales á los cuadrados de las dimensiones homólogas:

$$(1) \quad \frac{R}{R'} = \frac{S}{S'} = \frac{C^2}{C'^2}$$

llamando C y C' á la vuelta del pecho de cada animal. Siendo, por otra parte, proporcionales las masas á los cubos de las dimensiones homólogas, se tendrá la relación:

$$(2) \quad \frac{P}{P'} = \frac{C^3}{C'^3}$$

ó

$$(3) \quad \frac{C}{C'} = \frac{\sqrt[3]{P}}{\sqrt[3]{P'}}$$

Reemplazando C y C' por sus valores en la expresión (1), se tiene:

$$\frac{R}{R'} = \frac{(\sqrt[3]{P^2})}{(\sqrt[3]{P^2})}$$

Las raciones son proporcionales á las raíces cúbicas del cuadrado de los pesos. Algebraicamente la fórmula que explica esta ley, es:

$$R = \sqrt[3]{P^2}$$

Cosa interesante, esta fórmula representa casi la ración normal en hierba de prado. De suerte, que si se la quiere expresar en heno, es necesario reducirla al $1\frac{1}{4}$, porque la hierba pesa cuatro veces más que el heno seco, y se tendrá:

$$Rf = \frac{1}{4} \sqrt[3]{P^2}$$

En la práctica, la aplicación de esta fórmula no dejaría de ser incómoda. El autor, por esta razón, la ha modificado del modo siguiente: Siendo el peso proporcional al cubo del perímetro torácico, se puede expresar que es igual á este cubo multiplicado por un coeficiente cualquiera x , por ejemplo, de donde

$$P = C^3x$$

x ha sido determinado por tanteo y se ha hallado que

$$x = 85$$

Luego

$$P = C^3 \times 85$$

Reemplazando P por este valor en la fórmula de ración expresada en heno, se tiene;

$$Rf = \frac{1}{4} \sqrt[3]{85^2 \times C^6} = \frac{1}{4} C^2 \sqrt{85^2} = C^2 \times 4,83$$

ó forzándola

$$Rf = 5 C^2$$

La ración en heno de un animal cualquiera es, pues, igual al quíntuplo del cuadrado del perímetro del pecho. Es siempre posible reemplazar una parte del heno de la ración por otras substancias y para las diversas especulaciones. M. Crevat ha establecido los factores del racionamiento algo diferentes de los indicados anteriormente.

II. *Cálculos de raciones y ejemplos de substituciones.*—Adoptaremos para calcular las raciones el método antiguo de los factores de racionamiento porque, apesar de sus imperfecciones, ha sido sancionado por la práctica. Consideraremos para fijar las ideas los casos en que:

- 1.º La ración es insuficiente:
- 2.º La ración es demasiado costosa.

Primer caso. Ración insuficiente.—Sea un caballo de 500 kilog. trabajando moderadamente, al cual se da:

Heno.....	5 kilog.
Avena.....	4 "
Paja de avena (á comer).....	2 "

Consultemos los cuadros de análisis de alimentos y determinemos;

- 1.º La materia seca orgánica=(Peso total)—(agua + sales)

- 2.° La proteína digestible.
- 3.° La grasa.
- 4.° Los hidratos de carbono digestibles

que recibe. (Se hallará la composición química de estos forrajes en los artículos *Heno*, *Paja Avena*: su composición en materias digestibles en el cuadro de la página 454).

Disponiendo los cálculos, se tiene:

	<i>Materia orgánica</i>	<i>Proteína digestible</i>	<i>Grasa digestible</i>	<i>Hidratos de carbono digestibles</i>	<i>Relación nutritiva</i>
5 kilog. de heno.....	3,975	0,230	0,070	1,820	
4 — de avena.....	3,384	0,320	0,172	1,783	
2 — de paja.....	1,632	0,028	0,014	0,802	$\frac{1}{8}$
<i>Totales.....</i>	8,981	0,578	0,233	4,410	$\frac{1}{8}$
Normas de Wolff.....	22,500	1,800	0,600	11,200	} $\frac{1}{7}$
Normas de Wolff relacionadas á 500 kilog..	11,250	0,900	0,300	5,600	
Déficit de la ración sobre las normas de Wolff..	2,259	0,322	0,064	1,190	

La totalidad de este déficit en unidades nutritivas es igual á

$$322 + (64 \times 2,4) + 1,190 = 1666.$$

Estas 1666 unidades ausentes, vamos á tomarlas á las *habas* y al *maíz*, forrajes de que por ejemplo disponemos, para establecer la nueva ración. Puede procederse por tanteo, operación que es larga, y por el cálculo que conduce de una manera mecánica á un resultado casi siempre feliz.

Si se adopta este último procedimiento es necesario: 1.° investigar el peso total de los alimentos que se van á añadir á la ración equivalente á 1666 unidades métricas: 2.° repartir el peso

de esta ración proporcionalmente á los números que expresan las unidades metricas contenidas en 100 partes de cada forraje. (Para el maíz y las habas estos números son 80,7 y 75,36.)

1.º *Peso total de la ración complementaria.*—100 de maíz mas 100 de habas, contiene 156,6 unidades nutritivas: se puede, pues, plantear la regla de tres:

$$156,6 - 200$$

$$166,6 - x$$

de donde

$$x = \frac{166,6 \times 200}{156,6} = 2 \text{ k.,150}$$

2.º *Peso de cada elemento de la ración complementaria.*—Conteniendo el maíz, por 100, 80,7 unidades nutritivas y las habas 75,36, el peso de cada uno de ellos á añadir será:

$$\text{Maiz} = \frac{80,7 \times 2 \text{ k.,150}}{156,6} = 1 \text{ k.,115}$$

$$\text{Habas} = \frac{75,36 \times 2 \text{ k.,150}}{156,6} = 1 \text{ k.,035}$$

Ración nueva.—La ración nueva estará entonces compuesta como sigue:

	<i>Materia seca orgánica</i>	<i>Proteína digestible</i>	<i>Grasa digestible</i>	<i>Hidrato de carbono digestible</i>
6 kilog. heno.....	3,975	0,230	0,050	1,820
4 — avena.....	3,334	0,320	9,172	1,788
1,115 maíz.....	0,953	0,09	0,014	0,702
1,035 habas.....	0,851	0,227	0,014	0,517
2 kilog. paja.....	1,632	0,028	0,014	0,802
<i>Totales.....</i>	10,795	0,894	0,294	5,629

$$\text{La relación nutritiva} = \frac{894}{(294 \times 2,4) + 5,629} = \frac{1}{7,7}$$

$$\text{La relación adipo-proteica} = \frac{294}{894} = \frac{1}{3}$$

La relación nutritiva es demasiado amplia. Es el único defecto de esta ración, porque se aproxima sensiblemente á las normas. Se podrá corregir fácilmente forzándose la dosis de habas hasta 1,200 kilog. Por esto se añadirá:

0,138 de materia seca.

0,037 de proteína.

0,003 de grasa.

0,083 de hidratos de carbono.

Así la relación nutritiva vendrá á ser, 1|6,9 y la relación adipo-proteica 1|3,1. Una y otra son favorables, lo mismo que los pesos de la materia seca y de materia digestible.

Segundo caso.—*La ración es demasiado costosa.*—Sea un caballo de camión de 800 kilog., que trabaja cinco horas y racionado con 13 kilog. de heno y 9 kilog. de avena. Recibe, pues,

	<i>Materia orgánica seca</i>	<i>Proteína digestible</i>	<i>Grasa digestible</i>	<i>Hidrato de carbono digestible</i>	<i>Relación nutritiva</i>
13 kilog. de heno	10,335	6,702	0,130	5,330	
9 — de avena	7,614	0,720	0,387	4,023	
<i>Totales</i>	17,949	1,422	0,517	9,353	1 : 7,3
Normas de Wolff calculada para 800 kilog.	18,000	1,440	0,480	8,960	1 : 7

La ración que tomamos como tipo es buena, porque está muy próxima á la ración teórica.

Calculemos su precio de coste en 1.º de Diciembre de 1893,

sabiendo que el heno vale 16 francos y la avena 22 francos los 100 kilogramos.

Se tiene:

$$\text{Heno} = \frac{16 \times 13}{100} = 2 \text{ fr. } 08$$

$$\text{Avena} = \frac{22 \times 9}{100} = 1 \text{ fr. } 98$$

$$\text{Total} \dots \dots \dots 4 \text{ fr. } 06$$

El precio de la unidad nutritiva del heno y de la avena, determinado como se acaba de decir es de:

Pará el heno..... 0 fr. 3,278

Para la avena..... 0 fr. 3,492

Consultando los precios de los mercados en este día, vemos que hay forrajes más baratos entre los cuales elegimos la *paja*, la *cebada*, el *maiz* y *torta de colza* que queremos substituir parcialmente al heno y á la avena de la ración. Valiendo la paja 10 francos los 100 kilógramos, el precio de la unidad nutritiva de este forraje = 0,2283; la cebada, comprada á 17 francos suministró una unidad nutritiva á 0 fr. 24285; el maiz á 15 francos los 100 kilógramos da una unidad nutritiva á 0 fr. 18,158 y la torta de colza una unidad que vale 0 fr. 26,865 puesto que cuesta 18 francos. Tenemos, pues, razón en tomar estos forrajes como elementos de substitución, porque no solamente su valor comercial es inferior al del heno, sino, lo que es más importante, el precio de coste de la unidad nutritiva es, con ellos, menos elevado.

¿Cómo resolver el problema de la substitución? Para encon-

trar la solución es necesario: 1.º establecer las proporciones de los alimentos de la ración primitiva que se está *fisiológicamente* obligado á conservar en la nueva; 2.º calcular el número de unidades nutritivas que hay que añadir; 3.º tomar estas unidades nutritivas á los alimentos que queremos hacer consumir; 4.º agrupar las materias alimenticias de tal modo que la relación nutritiva y la relación adipo-proteica estén satisfechas.

Vamos á llenar todos estos *desiderata*.

a. *Establecimiento de las proporciones de avena y de heno que se está obligado á conservar en la nueva ración.*—1.º El caballo que trabaje cinco horas, lo dejaremos en su ración, 5 kilogramos de avena, es decir, tantos kilogramos de avena como horas de trabajo. Nos basamos para hacer esto, en la opinión de M. Sansón que afirma que un kilogramo de avena, por hora de trabajo, responde á las exigencias excito-motrices de los équidos.

2.º Calculando sobre la capacidad del estómago y sobre la digestibilidad del heno, dejaremos igualmente en la ración nueva 8 kilogramos de heno.

Tendremos, pues:

	<i>Materia seca orgánica</i>	<i>Proteína digestible</i>	<i>Grasa digestible</i>	<i>H. dratos de carbono</i>
8 kilog. de heno.....	6,360	0,132	0,080	3,280
5 — de avena.....	4,520	0,400	0,215	2,335
<i>Totales.....</i>	10,880	0,532	0,295	5,515
Normas de Wolff relacionándolas				
á 800 kilog.....	18,000	1,440	0,480	8,960
Déficit de nuestra ración.....	7,320	0,608	0,185	3,445

Total de las unidades nutritivas en déficit: = 4,497.

b. *Unidades nutritivas á agregar.*—Son éstas 4,497 unidades las que debemos agregar á la ración, tamándolas á la paja, á la cebada, al maiz y á la torta de colza.

c. *Tomar las unidades nutritivas á la cebada, al maiz, á la torta y á la paja.*—Disponiendo los cálculos como se ha indicado anteriormente, el peso de la ración bruta que corresponda á 4,497 unidades nutritivas, será:

$$261 (*) - 400$$

$$4497 - x$$

de donde

$$x = 6,892$$

Por consiguiente, el peso de cada nuevo forraje á incorporar á la nueva ración, será:

$$\text{Para la cebada: } \frac{70 \times 6,892}{261} = 1,848$$

$$\text{Para el maiz: } \frac{81 \times 6,892}{261} = 2,138$$

$$\text{Para la torta: } \frac{67 \times 6,892}{261} = 1,769$$

$$\text{Para la paja: } \frac{43 \times 6,892}{201} = 1,135 \text{ etc.}$$

Redondeando las cifras la nueva ración será:

(*) $261 = (70 + 81 + 67 + 43)$ unidades nutritivas de la cebada, del maiz, de la torta y de la paja:

<i>Forrajes</i>	<i>Materia seca orgánica</i>	<i>Proteína digestible</i>	<i>Grasa digestible</i>	<i>Hidratos de carbono digestibles</i>	<i>Precio de coste</i>
8 kilog. heno.....	6,360	0,402	0,080	3,280	1fr.28
5 — avena.....	4,320	0,400	0,215	2,235	1 » 10
1,850 cebada.....	1,541	0,158	0,040	1,040	0 » 314
2,100 maiz.....	1,799	0,168	0,084	1,320	0 » 315
1,100 paja.....	0,891	0,09	0,004	0,385	0 » 11
1,800 tortas de colza.....	1,475	0,459	0,136	0,414	0 » 324
<i>Totales.....</i>	16,586	1,587	0,559	8,674	3fr.4435

en la cual

$$\text{Relación nutritiva.....} = \frac{1}{6,5}$$

$$\text{Relación adipo-proteína.....} = \frac{1}{2,8}$$

Es, pues, fisiológicamente buena.—Podría reprochársele que se separa algo de las normas en lo que concierne á la materia seca orgánica y al cociente de nutrición. Pero no hay que olvidar que las indicaciones de las normas son forzadas y que se dispone respecto de ellas de cierta latitud. Los espíritus timoratos podrán, desde luego, y siempre, aumentar la cifra de la materia seca orgánica y aumentar la relación nutritiva, dando un pequeño suplemento de paja (0,500 kilogramos) al animal.

Es además económica, porque el beneficio diario que se realiza por cabeza, es igual á 0 fr. 6165.

Para un efectivo de 1000 caballos la economía anual sería 229.022 fr. 50. Por esto se juzgará de la importancia de las substituciones.

Precauciones que deben tomarse en el momento de las substituciones.—En ninguna circunstancia deben ser hechas brus-

camente las substituciones. Es preciso, por el contrario, proceder por transiciones graduadas, so pena de provocar el disgusto en los animales, á los cuales se da un nuevo alimento, ó de hacerles enflaquecer. Está, en efecto, bien establecido, que un cambio de régimen, aunque sea favorable, se acusa siempre, si es brusco, por una disminución de peso del cuerpo. Parece que el aparato digestivo tiene que acomodarse, durante los primeros días, á las substancias á cuyo contacto no está habituado.

Esto se impone, sobre todo, cuando se trata de hacer tomar al ganado alimentos que no ha comido nunca y que no están en relación con su organización.

En este caso particular hay que recurrir á las diversas preparaciones alimenticias, á los condimentos sobre todo, y no distribuir nunca sola una substancia nueva. Cada día, ó mejor cada dos ó tres días se aumentará la dosis del mencionado alimento. Se llegará de este modo muy cómodamente, por estas distribuciones gradualmente crecientes, á habituar á un animal á una ración que hubiera radicalmente rechazado si se le hubiese violentado para hacérselo tomar de repente, evitándose de este modo los accidentes.

Por otra parte las substituciones deben ser tales que las leyes fisiológicas del racionamiento sean rigurosamente respetadas y no deben hacerse más que con forrajes de la misma naturaleza, ó pertenecientes á la misma categoría. Esta última condición es esencial, si se quiere hacer intervenir en el racionamiento la noción del trabajo digestivo, tan importante, y sobre el cual no se tiene desgraciadamente ningún dato preciso.

Pienso.—La frecuencia de los piensos está subordinada á diversos factores, de los cuales los principales son: la edad, la especie de los animales y la naturaleza de su servicio.

En principio, los piensos deberían ser también multiplicados todo lo posible (Sansón). Pero se limita su número, tanto á causa de los gastos de mano de obra como del desarreglo que se procura á los animales cuando se les da forraje muy á menudo. A los jóvenes conviene darles cuatro ó cinco piensos como minimum y aun más en el momento del destete. A los adultos no se les debe dar menos de tres piensos: á la mañana, al medio día y á la noche. Entre tiempo es necesario abrevarlos, dándoles, sea agua pura, sea agua blanca con harina ó salvado, ó bien llevar á los animales al abrevadero. En uno y otro caso son necesarias, por lo menos, dos sesiones; una á la mañana hacia las diez y la otra á la tarde de cinco á ocho, según la estación.

Punto importante: cuando se haya adoptado una vez un horario para los piensos, será conveniente seguirlo con regularidad. Las vísceras sometidas en cierto modo á una gimnástica periódica, se habitúan á funcionar á las mismas horas y el hambre atormenta á los animales desde el momento que se les retarda la hora del pienso. La falta de puntualidad en este respecto, es perder benévolamente una parte del beneficio que procuran.

Para los *équidos*, la *composición* de los piensos debe estar en armonía con su servicio. Se distribuyen á estos los forrajes leñosos antes de darles de beber y los alimentos concentrados (granos y semillas) al volver del abrevadero. Esta precaución está justificada por el hecho de que los granos serían arrastrados por el agua antes de ser completamente digeridos si se encontrasen en el estómago en el momento en que el líquido circula por él. Durante la noche se les llena el rastrillo de paja, á fin de que se entretengan en comerla en las horas de insomnio y no contraigan, al permanecer ociosos, hábitos fatales.

Cuando se exija de ellos un trabajo suplementario, es necesario antes de atalajarlos darles un suplemento de granos: es la costumbre tradicional. Después del trabajo se les da un bote de heno para darles agua más tarde y luego una nueva ración de granos.

He aquí á título de enseñanza, cómo son dados los piensos en la compañía general de ómnibus (Lavalard):

Caballos que trabajan de día

—
Á LAS 4 DE LA MAÑANA

1½ de ración de granos.
1½ ración de heno.

Á LAS 5

Agua.

Á LAS 6

1½ de ración de granos.

Á LAS 10

1½ de ración de granos.
1½ ración de paja.

Á LAS 11

Agua.

Á MEDIO DÍA

1½ de ración de granos.

Á LAS 2 DE LA TARDE

1½ de ración de granos.

Á LAS 3 Y 1½

1½ ración de heno.
Salvado y empajada.

Á LAS 7

Agua.
1½ de ración de granos.
1½ ración de paja.

Caballos que trabajan de noche

—
Á LAS 5 DE LA MAÑANA

1½ de ración de granos.
1½ ración de heno.

Á LAS 6

Agua.
1½ de ración de granos.

Á LAS 8

1½ ración de paja.

Á MEDIO DÍA

Agua.
1½ de ración de granos.

Á LAS 2 Y 1½ DE LA TARDE

1½ de ración de granos.

Á LAS 3

1½ ración de heno.
Salvados y empajada.

Á LAS 6

Agua.
1½ de ración de granos.

Á LA ENTRADA EN EL TRABAJO

Agua.
1½ ración de paja.
1½ de ración de granos.

EJEMPLOS DE RACIONES

A.—*Caballos*

De los tranvías de París..... (500 á 600 kilogramos)	2,498 kilog. avena.
	5,877 — maiz.
	0,047 — habas.
	3,920 — heno.
	3,330 — paja.
De los tranvías de Viena (500 kilogramos)	7,850 — avena.
	5,400 — heno.
	2,000 — paja.
De la caballería de reserva..... (en pié de paz)	6,250 — avena.
	3,500 — heno.
	2,000 — paja.
De la caballería de línea (en pié de paz)	5,250 — avena.
	2,500 — heno.
	3,500 — paja.
De la caballería ligera..... (en pié de paz)	4,500 — avena.
	2,500 — heno.
	3,500 — paja.

B.—*Mulas*

Mulas del ejército.....	4,000 — avena.
	2,500 — heno.
	3,500 — paja.

C.—*Especie bovina*

a. Buey de cebo.	Heno ordinario	b. Vaca lechera.	Heno.....	4 kilog.	
	ó de alfalfa..		3 kilog.	Paja.....	5 —
	Residuos de destilería ...		50 —	Raíces.....	32 —
	Torta de colza.		2,500	Harina de cebada.	5 —

D.—Especie ovina

a. Car- nero ..	Forrajes secos. 1,500 kilog.	b. Oveja	Forraje seco.. 1,500 kilog.
	Remolacha. . 4,500 —		Pulpa de re- molachas.... 5,000 —
	Avena..... 0,250 —		Residuos de fá- bricas de pas- tas alimenti- cias..... 0,300 —

E.—Especie porcina

a Verra- cos...	Patatas..... 5,000 kilog.	b Cerdas	Harina de ce- bada.. 1,500 kilog.
	Harina de ce- bada. 1,500 —		Salvado..... 1,000 —
	Residuos de triperia.... 2,250 —		Heces..... 3,000 —
	Aguas graso- sas..... 2,000 —		Carne cocida. 0,500 — Aguas graso- sas..... 3,000 —

F.—Especie canina

a. Perros de gran alzada..	Pan cocido... 0,300 kilog.	b Perras de caza de me- diana alzada.	Sopa espesa.. 0,500 kilog.
	Carne cruda.. 9,30) —		Despojos de cocina..... 0,400 —
	Aguas graso- sas para co- cer el pan.. 0,800 —		

SEXTA SECCIÓN

DEL RÉGIMEN

Definición del régimen.—En tesis general, la palabra *régimen* expresa el modo de alimentación propio á cada grupo de animales. (C. Colin.) No es este el caso de la higiene donde implica

simplemente el uso momentáneo de una alimentación de calidad determinada, adaptada á las funciones ó á las necesidades de los animales. Se distinguen una serie de regimenes particulares y los calificativos que se les da bastan á indicar su naturaleza, régimen *herbáceo*, régimen *leñoso*, régimen *húmedo* ó *mojado*, régimen *seco*, régimen *mixto*, régimen del *verde*, de los *harinosos*, de los *tónicos*, etc.; régimen *cortado*, *fermentado*, etc.

En el fondo la mayor parte de estos regimenes se relacionan á cuatro tipos principales: 1.º el régimen *seco*; 2.º el régimen *mojado* ó *acuoso*; 3.º el régimen *mixto*; 4.º el régimen del *verde*.

RÉGIMEN SECO Y RÉGIMEN MOJADO.—El régimen seco es aquel en que la proporción relativa de la materia seca de las raciones no es inferior á 80 por 100. Es el régimen de la caballería del ejército y el de las grandes Compañías de transporte: es el régimen habitual de los équidos. En invierno es también el régimen de un gran número de animales ovinos y de algunos bueyes de trabajo.

El régimen mojado trae su nombre de la gran cantidad de agua que encierran los alimentos. Aquí la proporción de la materia seca de las raciones no alcanza apenas más allá del $\frac{1}{4}$ de la masa total. Son sometidos á este régimen los bueyes y los cerdos de engorde, las vacas lecheras y, de una manera general, todas las hembras que están lactando.

Efectos comparativos de estas dos clases de régimen.—El régimen seco calienta mientras que el régimen mojado refresca. Cuando los efectos del uno ó del otro son muy pronunciados y que los animales parecen sufrir, es necesario corregir lo que el régimen tiene de demasiado exclusivo, por substituciones de alimentos cuya composición sea de naturaleza á remediar los desarreglos observados. Así, las zanahorias cortadas en ron-

chas, corrigen bien pronto á los caballos atacados de estreñimiento. La remolacha y la patata convienen á los bueyes y á los carneros que están en el mismo caso. El suero ó el salvado mojado será distribuido ventajosamente, en las circunstancias idénticas á los cerdos y á los terneros de cría. Las semillas de las Leguminosas y las tortas, combaten por el contrario la diarrea.

La naturaleza del régimen ejerce una gran influencia sobre la nutrición general. El régimen mojado permite un aumento de peso más rápido que el régimen seco: además, este último produce más carne que grasa. (Caux.)

RÉGIMEN MIXTO.—Es un régimen intermedio á los dos anteriores, es decir, en el cual entra próximamente un 50 por 100 de agua. Es generalmente el régimen de los perros. Participando á la vez de las propiedades del régimen seco y del régimen húmedo, no tiene ninguno de los inconvenientes de estos y participa de sus ventajas.

RÉGIMEN DEL VERDE.—Poner á los animales al verde, es hacerles consumir los vegetales herbáceos de los prados naturales ó artificiales. En los países de cría, en los grandes centros de engorde y de explotación de la vaca lechera, este régimen es impuesto á los animales bovinos de preferencia á los otros. Durante la primavera se somete, á veces, á este régimen; al caballo. Tenemos, en este caso particular, 1.º que conocer cuáles son sus indicaciones; 2.º cuál [debe ser su duración; 3.º bajo qué modalidad deben ser consumidos los alimentos; 4.º cuáles son las precauciones que deben tomarse; 5.º cuáles son los efectos del verde.

a. *Indicaciones y contraindicaciones del verde.*—El verde es el régimen que debe imponerse á todos los animales jóvenes

después del destete, porque las hierbas frescas constituyen la materia alimenticia que está mejor en relación con su dentición y las aptitudes de su tubo digestivo. Debe darse á todos los animales que enflaquecen sin causa aparente, á aquellos cuyos pelos se erizan; á los atacados de estreñimiento; á los que han sido agotados por un trabajo duro y que digieren mal los alimentos secos; á los caballos cuyos miembros están fatigados; á los que sufren afecciones eczematosas, etc.

En cambio este régimen está contraindicado, en los individuos atacados de papera, de arestines ó de herpes; en los animales linfáticos ó hidrohémicos, en los que padecen de una enfermedad del pecho y en todos los anémicos. (Magne.)

b. *Duración del verde.*—El régimen verde será prolongado por todo el tiempo que se crea útil, es decir, hasta tanto que haya producido en el organismo todos los efectos que se esperan de él. La duración de veintiún días que se le atribuía antaño es pura fantasía: no responde á nada.

La prueba está en que unos animales son incapaces de soportar este régimen, mientras que otros no obtienen de él provecho más que al cabo de un mes ó mes y medio.

Se deben vigilar atentamente todos los animales que se hallen en el prado y retirarlos de él en el momento que hayan recuperado sus fuerzas y recobrado la salud, ó bien tan pronto como manifiesten síntomas alarmantes que permitan creer que su estado se agrava en lugar de mejorarse.

c. *Diversas maneras de dar el verde.*—Se hace tomar el verde en el pasto ó en el establo. En el primer caso los animales están completamente libres ó se hallan trabados á una estaca al rededor de la cual se mueven. En el establo se les da hierbas recién cortadas.

¿Qué modo es el preferible? Desde el punto de vista de la cría es el primero, porque los animales, libres de toda traba, se mueven en todos sentidos y con completa libertad. Se fortifican los músculos, las articulaciones y toman buenos aplomos: los aparatos respiratorio y circulatorio adquieren toda su amplitud: el organismo entero se forma para la resistencia y para la fatiga. La única precaución que debe tomarse es la que consiste en separar los sexos (para evitar las consecuencias fatales de una gran promiscuidad), y de no reunir más que animales de una misma especie

Desgraciadamente, este modo que permite á los animales el coger la hierba, tiene el inconveniente de cansar los prados y de producir un derroche considerable de hierba. Por esto es por lo que se emplean las trabas y la estaca. Aunque económico, este procedimiento, no es el que goza de más simpatías entre los zootécnicos, porque priva á los animales que á él están sometidos de las ventajas de la libertad plena y entera, tan favorable á su desarrollo y á su bienestar.

En todo caso, en el mundo de los ganaderos de caballos, el procedimiento de la distribución del verde en el establo es el que menos partidarios tiene. Y se comprende: la permanencia en la caballeriza, la inmovilidad, determinan la atrofia de los músculos, la rigidez de las articulaciones, los vicios de los aplomos, más ó menos marcados. Por otra parte, siendo la *estación* del verde una *cura al aire* al mismo tiempo que un régimen alimenticio particular, se concibe que permaneciendo encerrados en sus plazas, los animales no gozan ni del beneficio de los efluvios vivificantes de la atmósfera pura, ni de las calientes caricias de los rayos solares tan propicios para la vivificación de los organismos.

d Precauciones que deben tomarse.—El régimen verde como determina modificaciones profundas en la función digestiva, no debe ser impuesto bruscamente. Se debe proceder en este caso como para las substituciones alimenticias por transiciones graduadas, pues, en el fondo, el régimen del verde no es más que una substitución grande.

Se comenzará por dar 3 á 5 kilogramos de hierba á los animales, quitándoles una parte correspondiente de los alimentos secos de su ración: se llegará á 10 kilogramos al cabo de tres ó cuatro días, después á 20 y 30 kilogramos en el espacio de diez días: finalmente, se establecerá el régimen definitivo. Pero no se deberá nunca ser exclusivo, porque es muy acuoso. Cada animal recibirá siempre 2 á 3 kilogramos de avena y un poco de paja si queda ó permanece en el establo.

En esta última circunstancia la cantidad de hierba que se deberá poner en el rastrillo del caballo, varía entre 40 y 50 kilogramos.

e Efectos del verde.—Los efectos del régimen verde son muy complejos: tienen una acción general y una acción especial, que una y otra son favorables ó desfavorables á los organismos, según la constitución ó el temperamento de estos. Por esta razón es por la que hemos señalado en qué circunstancias debía estar indicado ó contraindicado.

En los animales que estando á él sometidos se encuentran bien, se observa una serie de manifestaciones muy claras.

Llegan á ser alegres, vivos; su abdomen se redondea; transpiran fácilmente; su piel se ensuavece y flexibiliza, y su capa se hace brillante. A pesar de los efectos laxantes de esta alimentación acuosa, se les ve adquirir un engorde rápido, y sus mucosas, más ó menos anemiadas al comienzo del régimen,

llegan á ser pronto de una hermosa coloración rosácea, que atestigua que la sangre es vivificada, que la salud renace y que las fuerzas vuelven.

Si estos efectos, después de cinco ó seis días de permanencia en el prado, no se produjesen; si por el contrario, se observa que los animales sufren cólicos, que presentan una diarrea fé-tida, un pelo erizado, una piel seca, este será el preludio de la anemia y la indicación de suspender el régimen sin aplazamiento alguno.

Por el contrario, si se muestra la plétora pronta y muy pronunciada, con los signos que preceden á las congestiones, será necesario igualmente volver al régimen antiguo.

Exceptuados estos casos, la estación del verde tiene muy buenos efectos sobre la salud. Generalmente este régimen rehace mejor á los animales que las más sabias medicaciones. Se comprende que las grandes compañías, inspirándose en estas nociones, hayan establecido las granjas de convalecencia de que ya se ha hablado. Los sacrificios que se imponen son ampliamente compensados por la prolongación de los servicios que obtienen de sus caballos y estos pueden gozar, durante su penosa vida, de algunos dias de reposo y de libertad. ¡Pobres bestias! ¿No han de tener derecho á algunos miramientos y consideraciones?

ÍNDICE

	Págs.
PRÓLOGO de M. Cornevin	5
ADVERTENCIA	9
HIGIENE DE LOS ANIMALES DOMÉSTICOS	
INTRODUCCIÓN	11
PRIMERA PARTE	
MODIFICADORES MACROCÓSMICOS	
CAPÍTULO PRIMERO	
El suelo	17
PRIMERA SECCIÓN	
Propiedades físico-químicas del suelo	18
SEGUNDA SECCIÓN	
Constitución mineralógica del suelo	33
I. Fertilidad y salubridad comparativas de las rocas sedimentarias, 34.—II. Estudio comparativo de los terrenos. Tierra vegetal, 35.—III. Análisis de los terrenos..	44
TERCERA SECCIÓN	
Revestimiento del suelo	49
CUARTA SECCIÓN	
Saneamiento y mejora del suelo	59
CAPÍTULO II	
<i>El Agua.</i>	
PRIMERA SECCIÓN	
Caracteres de las aguas potables	82
SEGUNDA SECCIÓN	
Clasificaciones y estudios de las aguas potables	89
TERCERA SECCIÓN	
Las materias orgánicas y los organismos de las aguas potables.	97

	Págs.
CUARTA SECCIÓN	
Corrección, aprovisionamiento y conservación de las aguas....	102
QUINTA SECCIÓN	
Inspección del agua.....	114
I. Exámen físico, 114.—II. Exámen químico.....	115
CAPÍTULO III	
<i>La Atmósfera.</i>	
PRIMERA SECCIÓN	
Constitución de la atmósfera.....	128
SEGUNDA SECCIÓN	
Propiedades físicas de la atmósfera.....	136
TERCERA SECCIÓN	
Alteraciones de la atmósfera....	148
I. Elementos minerales, 148 —II. Elementos orgánicos..	154
CAPÍTULO IV	
<i>Los climas.</i>	
PRIMERA SECCIÓN	
Los grandes climas del globo	164
I. Climas tórridos, 164.—II. Climas calientes, 168.—III.	
Climas templados, 170.—IV. Climas fríos, 181.—V.	
Climas polares, 173.—VI. Climas constantes, variables	
y excesivos, 174.—VII. Climas marítimos y continen-	
tales.....	175
SEGUNDA SECCIÓN	
Aclimatación y aclimatamiento.....	175
SEGUNDA PARTE	
MODIFICADORES MICROCÓSMICOS	
CAPÍTULO PRIMERO	
<i>Las habitaciones.</i>	
PRIMERA SECCIÓN	
Consideraciones generales sobre la construcción de las habita-	
ciones.....	183
SEGUNDA SECCIÓN	
Estudio especial de las habitaciones.....	194
I. Caballerizas, 194.—II. Establos propiamente dichos....	210
III. Apriscos, cabrerías, porquerizas y perreras.....	216
A. Apriscos y cabrerías.....	216

	Págs.
B. Porquerizas.....	219
C. Perrera.. .. .	224
D. Alojamientos de las aves de corral.....	226
TERCERA SECCIÓN	
Camas y estiércoles.....	234
I. Camas.....	234
II. Estiércoles.....	246
CUARTA SECCIÓN	
Conservación de los establos.....	258
CAPÍTULO II	
<i>Los arneses.</i>	
PRIMERA SECCIÓN	
Arneses-vestidos.....	262
De las diversas élases de abrigos.....	264
SEGUNDA SECCIÓN	
Arneses de contención.	270
TERCERA SECCIÓN	
Arneses de trabajo.....	276
I. Arneses de los équidos.....	276
A. Servicio de silla.....	283
B. Servicio de carga.....	287
C. Servicio de tiro.....	288
II. Arneses del ganado vacuno.....	297
III. Condiciones que debe reunir un buen arnés.....	299
Sección complementaria.....	303
CAPÍTULO III	
<i>Aseo.</i>	
PRIMERA SECCIÓN	
Limpieza.....	305
SEGUNDA SECCIÓN	
Esquileo.....	317
TERCERA SECCIÓN	
Baños.....	332
Principales géneros de baños.....	333
A. Baños de agua.....	334
B. Baños de aire.....	341
CUARTA SECCION	
Fricción, masaje y unción.....	346

CAPÍTULO IV

La alimentación. 349

PRIMERA SECCIÓN

Estudio de las materias alimenticias	352
I. Materias alimenticias en general.....	353
A. Composición de los alimentos.....	353
B. Poder dinamopoesico comparativo de los principios alimenticios	366
II. Materias alimenticias en particular.....	369
A. Alimentos de origen vegetal.....	369
B. Alimentos de origen animal.....	432
III. Análisis de las materias alimenticias.—Medida de su digestibilidad.....	444

SEGUNDA SECCIÓN

Preparación de las sustancias alimenticias.

I. Sazonamiento.....	456
II. Limpieza.....	460
III. División	461
IV. Maceración.—Germinación.—Fermentación... ..	463
V. Cocción y panificación	466
VI. Mezcla	470

TERCERA SECCIÓN

Alteraciones y sofisticaciones de las sustancias alimenticias..	472
I. Alteraciones y sofisticaciones de origen mineral.....	472
II. Alteraciones y sofisticaciones de origen vegetal.....	472
III. Alteraciones de origen animal.....	484

CUARTA SECCIÓN

Conservación de las sustancias alimenticias.....	487
--	-----

QUINTA SECCIÓN

Principios generales del racionamiento	494
I. Bases del racionamiento	495
II. Práctica del racionamiento y de las substituciones...	513

SEXTA SECCIÓN

Del régimen.

Definición del régimen.....	533
Régimen seco y régimen mojado	534
Efectos comparativos de estos dos clases de régimen.....	534

C. Cadéac
ENCICLOPEDIA
VETERINARIA
4

HIGIENE