

LA VACA

su estructura
y
sus organos
interiores



Representacion grafica
con
un texto suscinto

por

A. SEYFFERTH
Veterinario Municipal
en
Fürth
VERSION ESPAÑOLA.

Figuras segun
los datos del Autor.

* Casa Editorial

BAILLY-BAILLIÈRE.

Nuñez de Balboa, 21. MADRID.

LA VACA
SU ESTRUCTURA Y SUS ÓRGANOS INTERIORES

—
REPRESENTACIÓN GRÁFICA — CON UN TEXTO SUCINTO

POR

A. SEYFFERTH

Veterinario municipal en Fürth.

GRABADOS CON ARREGLO A LOS DATOS DEL AUTOR

—
MADRID

CASA EDITORIAL BAILLY-BAILLIERE

Plaza de Santa Ana, núm. 10.

Agencia en Barcelona: Pelayo, núm. 8, entresuelo.

UAB

Universitat Autònoma de Barcelona

Servei de Biblioteques
Biblioteca de Veterinària

LA VACA

La RES VACUNA Ó BOVINA (*Bos laurus domesticus*, L.) pertenece á la clase de los mamíferos, orden de los ruminantes y familia de los cavicornios.

Los animales de este grupo se distinguen por los caracteres siguientes:

a) Tienen cuatro estómagos (bonete, panza ó redecilla, libro y cuajar), dispuestos para la regurgitación y rumiación de tal manera que el alimento, que al ser ingerido pasa muy poco desmenuzado, no penetra al principio más que en la panza. En este punto experimenta una especie de maceración (descomposición) bajo la influencia de la saliva que acompaña á las sustancias alimenticias, ó lo que es lo mismo, del fermento que contiene dicho líquido y también bajo la acción del calor animal. Mientras que la alimentación líquida y de consistencia de papilla penetra en su mayor parte directamente y desde luego por la llamada ranura ó canal esofágica en el tercer estómago, los alimentos más sólidos y groseros, después de sufrir una especie de digestión preparatoria en el primer estómago, son expulsados por las contracciones de la pared muscular de éste hacia el segundo estómago (bonete ó redecilla), y desde éste al esófago, el cual á su vez, por medio de contracciones musculares retrógradas, los empuja en dirección de la cavidad bucal. Ahora vuelven á ser insalivadas las sustancias alimenticias, y por medio de 54 á 70 movimientos de las man-

díbulas son desmenuzadas de tal modo que, al ser deglutidas de nuevo, pasan casi en su totalidad por la canal esofágica al tercer estómago (libro). La función de este último consiste en retener por mucho tiempo las sustancias alimenticias después que éstas han vuelto á ser masticadas, y que por lo tanto ya tienen una consistencia líquida y de papilla, y hacer que disminuya el contenido líquido de dichas sustancias alimenticias, de tal manera que cuando penetren en el cuarto estómago (cuajar) el jugo gástrico producido en él pueda obrar sobre dichas sustancias alimenticias de un modo más enérgico.

Por lo tanto, en este último estómago es donde se realiza la digestión gástrica propiamente dicha.

b) En la mandíbula inferior hay 8 dientes incisivos: en la superior faltan éstos y están substituidos por un rodete cartilaginoso. En la parte posterior de las mandíbulas superior é inferior se encuentran á cada lado 6 dientes molares, provistos de corona plana y de líneas elevadas y tortuosas. Hay, por lo tanto, en totalidad 32 dientes.

c) Las últimas falanges están hendidas y rodeadas de dos cubiertas de cuerno, á modo de calzado (pezuñas), las cuales se tocan la una con la otra por una superficie lisa, de tal manera que cuando se las aplica asemejan una pezuña única y no dividida. En la cara posterior de la articulación

del menudillo de cada uno de los cuatro pies del animal se encuentran dos espolones ó pezuñas rudimentarias que no tocan en el suelo.

d) Los dos sexos llevan por lo regular cuernos que no se mudan, los cuales son huecos y revisten los apéndices ó apófisis del hueso frontal á manera de una vaina; su forma varía según la raza, edad y sexo del animal. Sin embargo, hay razas, sobre todo en Inglaterra, que no tienen cuernos.

e) La cabeza es corta y voluminosa; la frente recta, y termina por arriba en un fuerte listón transversal, que se continúa por ambos lados ó extremos con un apéndice ó apófisis ósea, émbolo ó eje óseo del asta ó cuerno. En el extremo inferior se encuentra una parte que recibe el nombre de hocico ó morro.

f) Las orejas son grandes y movibles, y casi siempre están erguidas y derechas.

g) La lengua está cubierta de púas pequeñas, puntiagudas, córneas y dirigidas hacia atrás.

h) El cuello es corto y reducido, estando provisto en su borde inferior de un repliegue cutáneo flácido y péndulo, que recibe el nombre de papada.

i) La ubre tiene cuatro pezones verdaderos y otros dos falsos ó rudimentarios que están colocados hacia atrás.

j) La cola (ó rabo) es delgada y larga, estando provista en su extremo de un penacho ó mechón de pelos más largos, que recibe el nombre de borla.

k) El pelo es de una longitud casi igual por todo el cuerpo, y en su mayor parte se aplica á la piel de modo que parece alisado. Sólo el toro, ó animal macho no castrado todavía, es el que tiene delante y entre los cuernos pelo más largo y en su mayor parte ensortijado.

l) El color de la piel del animal es muy distinto, según la raza y variedad á que pertenezca. Los más comunes son el gris oscuro, el pardo, el negro con manchas muy variadas, como palideces, estrellas ó raya negra en el espinazo. Además hay animales de color abigarrado: blanco y negro, blanco y amarillo, blanco y rojo, pardo y blanco amarillento y completa-

mente blanco. Los animales de color abigarrado se dice, por lo tanto, que son rubicanos, overos, pios bayos y atabanados ó pios negros, ó bien rojos, amarillos, pardos ó negros atigrados, llamándose pios atigrados cuando hay al mismo tiempo varias manchas coloreadas de distinto tamaño. Es frecuente que estén entremezclados los colores más diferentes, sobre todo en los animales del grupo de los pios atigrados.

La res vacuna recibe, según su edad y su sexo, los nombres siguientes. Hasta haber cumplido el primer año, ternero ó ternera, que si es del sexo masculino se denomina también becerro ó novillo; si está castrado (capado), se llama ternero propiamente dicho; el animal femenino recibe en esta edad los nombres de ternera ó becerra. Después del primer año y hasta que se les admite para la cría, se denomina añojo si es del sexo masculino y ternera si pertenece al femenino. Al animal macho y apto para la procreación se le llama toro padre; al animal hembra, después del primer parto, vaca. El macho castrado recibe el nombre de buey. A la hembra no preñada se la denomina machorra.

Tanto el macho como la hembra suelen ser capaces de cohabitar desde la edad de doce meses y á menudo antes. Sin embargo, sólo se consiente que se dedique en una edad tan temprana á la función reproductora la hembra cuando se comprende que lo permita su desarrollo corporal y que pueda traer ventajas para la cría; pero en general se adopta como regla, entre los buenos ganaderos, no dedicar los animales á la cría hasta que tengan de uno y medio á dos años. No es lo mismo la madurez sexual que la del cuerpo; son dos cosas distintas. La vaca pare por lo común un ternero cada año, pero no es nada raro que para dos gemelos. También hay partos de tres y de cuatro, pero es rarísimo que se logre la cría en estos casos. La duración de la preñez es de diez meses lunares ó nueve de los comunes; así es que las vacas suelen parir á la 41 semana. La preñez más corta que se ha observado fué de 240 días y la más larga de 311. De los 21 á los 28 días después del parto vuelve la vaca á estar en celo, y si en estas circunstancias no es cubierta por el macho, se repite el celo de un modo bastante regular á intervalos de tres á cuatro semanas.

El buey es pesado en sus movimientos, y tanto más cuanto más tiempo

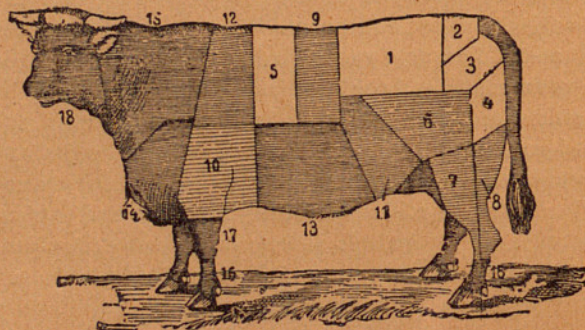
lleva en el establo. Cuando está en libertad, al aire libre y en la pradera, se vuelve más vivo y más activo en sus movimientos, y éstos son más vigorosos. La misma vaca se vuelve más animosa y resuelta en el campo cuando los pastos son de buena calidad. Todas las razas bovinas ó vacunas son sociables, y pastan en manadas ó piaras dirigidas casi siempre por un toro. El animal femenino y el masculino cuando está castrado (buey) es por lo general confiado, ó por lo menos rara vez es de índole bravia; en cambio el animal no castrado ó toro suele ser bravo, indómito, arisco, vengativo y peligroso para el hombre. Arremete de frente contra su enemigo real ó presunto, pateo y escarba en el suelo, mugiendo al mismo tiempo, y es muy frecuente que utilice de un modo terrible sus temidas armas, ó sea las astas. Un triste ejemplo de lo que sucede en estos casos lo suministran las corridas de toros, que aun hoy día están de moda en España. A pesar de la pesada estructura y configuración del animal, es capaz de correr mucho y también nada bien. Su sueño es ligero y corto; la rumiación se efectúa casi siempre en cierto estado de modorra ó adormecimiento, pero á menudo se verifica en medio de un trabajo reposado. Se suspende, en cambio, cuando el animal ejecuta trabajos muy violentos y durante el curso de las enfermedades. El buey tiene una facultad de comprensión más obtusa que el caballo; sin embargo, es también dócil, paciente y asiduo en el trabajo, y conoce al que le guía y al que le da el alimento. En los países alpinos, en que se mantiene durante el verano en los puertos y pastos de montaña que suelen estar en parajes muy elevados, aprende el animal á conocer los peligros y trepa por los vericuetos casi como las cabras. Desde tiempo inmemorial está domesticado el buey por el hombre, con lo cual ha venido á ser uno de los animales más útiles al mismo, y no sólo porque ha contribuido en gran parte al desarrollo y perfección de la agricultura hasta colocarla en el estado en que hoy se encuentra, sino que también es un manantial inagotable de bienestar para el hombre con que éste sólo se dedique á su cria en los países montuosos y abundantes en pastos. El ganado vacuno ha constituido y todavía sigue constituyendo la riqueza de pueblos enteros. El animal ayuda á cultivar la tierra, arrastra pesos y suministra leche para la alimentación y abono ó estiércol para los campos

y praderas. Su carne es uno de los alimentos más preferidos por el hombre y que mejor le sientan. Con su sebo se preparan velas, jabones y en estos últimos tiempos manteca artificial; las astas y las pezuñas son aprovechadas por los torneadores y lo mismo los huesos; estos últimos, pulverizados hasta convertirse en una especie de harina, también constituyen un abono muy fuerte. Las vísceras las aprovechan los carniceros para la fabricación de embutidos, y algunas porciones del intestino suministran las finas membranas que se necesitan para la industria de batir el oro. La sangre se emplea para la preparación de la albúmina, así como en la refinación del azúcar y de la sal para espumar las disoluciones de estas sustancias; también se usa en la fabricación de la lejía. El pelo le sirve al guarnicionero, la piel suministra un cuero excelente; en una palabra, la res vacuna es un animal que tanto en vida como después de muerto presta una gran utilidad.

El modo de tratar al animal varía mucho, como se comprende, según el objeto á que se le quiera destinar de preferencia; es decir, según que se desee aprovechar su carne, dedicarle á la obtención de leche y manteca, etcétera, ó emplearle como bestia de carga y de trabajo. Los rumiantes, y en especial la res vacuna, son los que proporcionan la mayor parte de la carne que consume la especie humana. Su valor nutritivo es muy considerable, mayor, como ya se comprende, cuando se trata de animales bien cebados que no de los que lo están á medias ó flacos; también es mayor cuando procede de un animal adulto que no de la ternera. La raza, la edad, el sexo, el régimen alimenticio y el modo de tratar al animal influyen muchísimo en la calidad de la carne que suministra. Hay razas que son conocidas por su desarrollo prematuro y rápido, al mismo tiempo que por la extraordinaria facilidad con que se engordan, por lo cual proporcionan una carne tierna y de muy buen sabor. En tal concepto ocupa el primer lugar la raza de *Shorthorns*, en Inglaterra. La edad más favorable para los animales cebados, en lo que se refiere á la buena calidad de su carne, es, en la ternera, entre las cuatro y las ocho semanas, y en la vaca, entre los tres y los seis años. El sexo es asimismo de una gran importancia en este sentido, siendo los animales del sexo masculino que han sido

castrados en su juventud los que suministran la mejor carne, el animal hembra de más edad da una carne poco sabrosa, y la que procede del animal macho que hubo servido para la recria es áspera y rígida y sólo se puede aprovechar, por lo general, para embutidos. La vaca que pasta en buenas praderas tiene una carne mucho más sabrosa que la de aquellos animales que se ceban con los residuos de las destilerías de aguardiente, de las fábricas de azúcar, etc. Los animales dedicados exclusivamente al engorde suministran una carne mejor y más sabrosa que no aquellos que se dedican al mismo tiempo á dar leche ó al arrastre de cargas. También sucede que la carne de las variedades salvajes ó semisalvajes es de fibra más gruesa, más áspera, menos cargada de grasa y menos sabrosa, á causa de que la actividad muscular de estos animales tiene que realizarse de un modo distinto que la de los que se hallan en estado de domesticidad. No contribuye menos á la mejor ó peor calidad de la carne y á sus condiciones sápidas el modo de prepararla. Sabido es que la carne guardada por algún tiempo y colgada al aire es más tierna, mejor digestible y más sabrosa que la que procede de un animal recientemente sacrificado. Cuando se introduce carne cruda en agua hirviendo, se coagulan las sustancias albuminoideas de las capas exteriores de la misma, de tal modo que se vuelven impermeables y que las capas más interiores sólo se cuecen lo bastante en su propio jugo por la acción del calor. La carne, con esto, queda más sabrosa, pero la sopa que se prepara con el caldo que de ella proviene es peor. Si la carne se mete en agua fría y se cuece con lentitud, es cierto que se prepara así un caldo excelente, porque pasan al líquido las sales de la carne y las materias extractivas, pero se pierden con la coagulación muchos principios albuminoideos que se separan en forma de la llamada espuma del puchero y muchas sustancias nutritivas; así es que la carne cocida de esta manera se vuelve dura é insípida. Mucho depende también de la parte del cuerpo de donde proceda la carne, y sobre todo, en la vaca, varía muchísimo el buen sabor de la misma y su blandura según la zona del cuerpo á que pertenezca. Por esta razón en algunas (pocas) grandes ciudades ya se ha perfeccionado la división de la carne de la vaca según las distintas regiones del cuerpo de la misma, mientras que entre nosotros,

por lo general, sólo se pagan más caros un corto número de trozos y sobre todo el lomo. En la siguiente figura se marca la división de la carne por su cualidad, según las distintas regiones del cuerpo.



CLASIFICACIÓN DE LA CARNE DE VACA (EN LONDRES)

- I Clase: 1, lomo bajo; 2, trozo caudal ó de la cola; 3, trozo de la cadera; 4, trozo del anca ó contratapa; 5, trozo de las costillas anteriores, espaldilla ó lomo alto.
- II Clase: 6, babilla; 7, morcillo posterior; 8, tapa, 9, solomo, 10, morcillo anterior.
- III Clase: 11, vacíos; 12, aguja; 13, falda.
- IV Clase: 14, pecho, 15, pescuezo, 16 y 17, pierna; 18, papada.

Si se introdujera entre nosotros este modo de vender la carne, y las clases más acomodadas pagasen más y con arreglo á su valor los trozos de carne de mejor calidad, también sería entonces posible disminuir el precio de los trozos de calidad inferior, y con esto se podría conseguir que las clases menos acomodadas consumiesen más carne.

Recordaremos con este motivo un alimento que á la vez sirve de condimento, el cual se prepara principalmente con la carne de diversas razas bovinas, y que en estos últimos decenios se ha abierto camino en el comercio de todo el mundo. Nos referimos al extracto de carne en sus formas

más diversas, el cual se prepara tratando con el agua fría la carne picada, cociendo la disolución preparada de este modo á fin de que se precipite la albúmina, separando la grasa y evaporando lo que queda hasta que adquiera consistencia de jarabe. El valor nutritivo de este extracto ha sido muy exagerado y aun lo sigue siendo con bastante frecuencia; en efecto, no contiene cantidades apreciables de albúmina, de grasa ni de gelatina, y sólo tiene gran importancia como condimento para mejorar el sabor de los alimentos vegetales y de las sopas, á causa de su gran contenido en principios extractivos y en sales de la carne. También se ha difundido mucho en estos últimos tiempos el uso de las conservas de carnes preparadas sobre todo con carne de vaca, las cuales son un elemento de mucha importancia, especialmente en caso de guerra, para alimentar las grandes aglomeraciones de gente. Para la industria lechera sirven sobre todo las vacas de huesos delgados, de cola fina, de cuerpo voluminoso y en forma de tonel, con grandes ubres y escudo en las mismas. Mientras las vacas suministran leche en abundancia no engordan, sino que transforman la mayor parte del alimento en dicho líquido. De ahí que sólo se puedan dedicar al trabajo á costa de disminuir la secreción láctea. Para bestias de carga se eligen de preferencia los animales de cuerpo alargado, de cuello corto y de buen paso, mientras que para el cebo son los más á propósito aquellos de formas voluminosas.

La procedencia de nuestra res vacuna doméstica se debe buscar principalmente en tres diferentes especies de razas salvajes. Las opiniones de nuestros autores acerca de esta cuestión son muy distintas, de suerte que aun falta mucho para que pueda considerarse como resuelta. En la primitiva ascendencia de las 40 á 50 razas del buey doméstico que hoy se conocen en Europa deben haber tomado parte: en primer lugar, el *Bos primigenius*, que probablemente debe ser idéntico con el auroco ó toro silvestre; en segundo lugar, el *Bos longifrons*, y en tercer lugar, *Bos frontosus*, cuyos restos se han hallado en las excavaciones practicadas en las ciudades lacustres y en marjales de diversas partes de Europa. Del *Bos frontosus* se cree que sea probablemente el tronco primitivo del buey alpestre de Noruega; al *Bos longifrons* se le considera como el antepasado de la especie

bovina que vivía como doméstica en Suiza, en la edad de piedra, y que más tarde llevaron los romanos á Inglaterra; el *Bos primigenius* ó auroco se cree que es el origen de las razas más robustas del continente. La comparación del cráneo de esta última variedad con el del buey doméstico demuestra que es la que hay que considerar como factor principal en la ascendencia de la mayor parte de las razas actuales de la especie bovina, como origen de las mismas. El buey de la época histórica se habría producido por la mezcla de las razas antes mencionadas y quizá de alguna otra raza primitiva. Las razas actuales presentan todavía en la conformación de su esqueleto y de su cabeza cierto parecido ó parentesco con las razas antedichas; pero las condiciones en que viven, la comarca donde se hallan, el objeto á que se dedican, la alimentación y el modo de usarlas influyen tan poderosamente sobre la conformación exterior de su cuerpo al cabo de siglos, y en especial sobre la configuración del cráneo y de las astas, datos que son los más característicos para la comparación de las razas, que sólo con ciertas limitaciones se puede hablar de una división completamente correcta de las razas bovinas desde el punto de vista de su subordinación á las primitivas.

La clasificación actual de las razas bovinas se ajusta á diversos puntos de vista. Mientras que antiguamente se distinguían tres grupos principales, á saber: *a*, razas alpestres; *b*, razas de llanura, y *c*, razas de altura media ó de parajes elevados, las cuales presentan diversa conformación en su cuerpo, según su modo de vivir, el sitio de su residencia y el trabajo que efectúan, otros autores prefieren tomar el color como base de clasificación. Con arreglo á este carácter, se distinguen: *a*, la raza gris de la Europa Oriental; *b*, la raza pintada de la Europa Central y Occidental, y *c*, las razas negras, pardas, amarillas y hasta blancas y no manchadas de la Europa Central. En la actualidad se denominan casi siempre las distintas razas, troncos y variedades con arreglo á las divisiones políticas y geográficas, siendo bastante frecuente que reciban sus nombres de territorios muy circunscritos donde se críen, del de comarcas ó valles determinados, del de ciertas zonas montañosas y hasta del de algunos lugares ó aldeas. Nos llevaría muy lejos la enumeración detallada de las distintas razas,

variedades y troncos de la especie bovina; sólo diremos que también está en uso la clasificación de los mismos según su rendimiento en leche, en carne, en grasa ó en trabajo útil. Para los ganaderos en mediana y en pequeña escala cierto que esta base no les proporciona grandes ventajas, puesto que lo que ellos procuran es que la res vacuna reúna todas estas cualidades. Aun se encuentran bueyes semisalvajes en algunas partes de Europa, como en Inglaterra y en Escocia, donde reciben el nombre de bueyes silvestres; también los hay en España. En Lituania y en los bosques vírgenes de Bialowitsch también se encuentra en estado salvaje todavía el aurochs, aunque su talla ha ido disminuyendo mucho en el curso de los siglos. De todos modos, continúa siendo el mamífero más voluminoso del continente europeo; fuera de aquí no se encuentra más que en el Cáucaso.

De los bueyes no europeos merecen mención: el cebú ó buey del Cebú, *Bos indicus*, así como el Sanga, *Bos africanus*, que son casi las únicas razas bovinas domésticas de Asia y de Africa. Estos animales tienen gibas carnosas que los distinguen de nuestros bueyes, pero en cuanto se cruzan con estos últimos desaparecen dichas prominencias. Son de más desarrollo intelectual y más dóciles que nuestras razas indígenas, y reúnen á una gran fuerza como bestias de tiro y de carga rapidéz en sus movimientos. Los hotentotes los utilizan como animal de silla, tanto en la paz como en la guerra. Su color es gris ó blanco. Otra variedad es el búfalo, *Bos gruniens*, que se doma y utiliza como animal doméstico en el Thibet, en el Norte de China y en Mongolia, pero que también se encuentra en estado salvaje, en forma de manadas ó rebaños, que los hay hasta de 1,000 cabezas. El buey siletánico (*Bos frontalis*) se encuentra en estado salvaje en las Indias Orientales; se deja también domar, y por su forma y talla se parece á nuestro buey doméstico, por cuya razón hay autores que lo consideran como el tronco primitivo de este último. El bisonte (*Bos americanus*) representa entre las razas bovinas norteamericanas el mismo papel que el aurochs en Europa. Mientras que no hace aún una generación era corrido el continente americano por millares de estos animales, en la actualidad es una especie que ha desaparecido casi por completo gracias á la codicia humana.

El *Bos gaurus* es afine al *Bos frontalis*; se encuentra igualmente en la India en estado salvaje y recibe también el nombre de bisonte indio. El bantang (*Bos bantang*) de los malayos es una especie que todavía vive como salvaje en Java, Borneo y Sumatra, así como en el continente de la península malaya. El arni (*Bos arni*) es una especie de piel áspera, de pelo negro y escaso, que carece de papada ó la tiene muy poco desarrollada; procede originariamente de la India, y en la actualidad se ha propagado como animal doméstico por Asia, Africa (Egipto), Turquía, Italia y Hungría. En la India se encuentra todavía hoy en estado salvaje. El búfalo africano, tanto el de Cafrería (*Bos caffer*) como el rojo (*Bos pumillus*), vive en grandes manadas y en estado completamente salvaje; el primero se encuentra en la mitad oriental de Africa, y en corto número en el país del Cabo; el último predomina más en el Africa Occidental. El buey almizclero (*Bos moschatus*) es una variedad cuya zona de distribución ocupa los desiertos del continente norteamericano y una parte de la Groenlandia.

Si ahora, después de estas consideraciones generales, pasamos en especial al estudio de los órganos externos é internos de nuestro buey indígena, habremos de observar en primer término la división del cuerpo del animal en regiones, tal como aparece en la figura que cubre á todas las demás. En la adjunta explicación de las láminas se encuentran expuestas las denominaciones de cada una de las partes del cuerpo, refiriéndolas á los números que se hallan en las mismas (véase lámina I). En general, se divide el cuerpo en cabeza, tronco y extremidades ó cuartos.

El cuerpo se encuentra cubierto y revestido en su totalidad por la piel, la cual, en nuestro buey doméstico, está cubierta de pelo corto y muy espeso. Esta piel es blanda, elástica y fácilmente deslizante. El pelo, en circunstancias normales, se presenta liso, reluciente é íntimamente aplicado al tegumento. La piel áspera, tosca y dura es signo de raza ordinaria ó quizá salvaje. El que la piel adquiera cierto grosor es cualidad que se desea á causa de la utilidad que puede reportar. En la vaca lechera se estima, con razón, que la piel sea fina; en cambio, en la bestia de trabajo y en los bueyes que se dedican á diferentes usos se prefiere que la piel sea más gruesa. Cuando la piel de la res bovina se curte por alguno de los distin-

tos procedimientos que existen con tal objeto, se convierte en cuero, el cual tiene muchísimas aplicaciones. La piel, con su revestimiento piloso, es asiento frecuente de implantación de diferentes insectos, como piojos, acáridos, etc.; sobre todo, el buey que pasta en las praderas es el que tiene en el tábano un enemigo terrible, que deposita sus huevos bajo la piel del animal por medio de su oviscapto ó agujón destinado á tal objeto. Se forman tolondrones dolorosos, en los que se desarrollan las larvas, y cuando éstas llegan á su madurez más tarde vuelven á agujerear la piel, con lo cual se caen al suelo para transformarse en el terreno en ninfas ó crisálidas. Respecto al color de la cubierta general del cuerpo, ya se ha tratado en la parte general.

Después de quitada la piel, con lo primero que tropezamos es con el músculo cutáneo, y una vez separado éste, con los músculos motores del cuerpo. Con el nombre de movimiento entendemos los cambios apreciables y pasajeros de situación, posición y dirección de todo el cuerpo ó de alguna de sus partes, que se producen en el animal á causa de quedar en libertad fuerzas de tensión. Todos los movimientos provienen, siempre que no se puedan atribuir á la elasticidad, de la contractilidad y de la contracción de las células musculares ó de las fibras musculares formadas por estas células. Hay dos clases de fibras musculares: unas son lisas y otras con estriación transversal ó estriadas; y así como las primeras no están sujetas á la voluntad del animal y se encuentran sobre todo en las vísceras, en los órganos de los sentidos y en los vasos sanguíneos y linfáticos, en cambio los músculos compuestos de fibras musculares estriadas están sometidos á las órdenes de la voluntad. Estos últimos son tan numerosos en lo que se llama la carne del animal, que casi representan la mitad del peso de su cuerpo. Los músculos llamados voluntarios tienen formas muy diferentes, según el papel que desempeñan y el sitio que ocupan. Compuestos de innumerable cantidad de las llamadas fibrillas musculares primitivas, las cuales cuando están aisladas son de un color rojo pálido y al estar agrupadas aparecen de un color rojo subido, se observa que los músculos se insertan directamente en el armazón óseo ó indirectamente por medio de prolongaciones tendinosas, y por su contracción y elasticidad

son los que imprimen movimientos y cambios de posición bajo la influencia de la voluntad del animal. Esta influencia es transmitida por medio de los nervios desde el cerebro á unas placas pequeñísimas que se encuentran en cada una de las fibrillas musculares, y de ese modo se provoca ó suscita la contracción de dichas fibrillas. Los nombres que reciben los músculos provienen casi siempre de los puntos en que se insertan, y por lo tanto de los huesos en su caso; en otros casos dependen de su modo de funcionar. Se encuentran mencionados en la tabla adjunta.

La contracción de los músculos, no sólo sirve para mover cada una de las partes de su cuerpo (movimientos parciales), sino para hacer caminar al animal, es decir, para realizar los movimientos de traslación en totalidad ó de cambio de lugar. En este último concepto se distinguen varios movimientos de totalidad ó de locomoción, á saber: el paso, que en la res vacuna es casi igual al llamado paso de andadura, en el cual tocan en el suelo ó le abandonan casi simultáneamente las dos extremidades del mismo lado; el trote, que sólo lo emprende el animal cuando huye ó cuando acomete; el galope, que casi nunca adopta la res vacuna sino en los pastos y en los picaderos, y para eso ha de estar excitada y contenta. Tanto el saltar como el brincar es muy raro en la especie bovina; la natación se verifica moviendo las extremidades de un modo parecido á como se hace en la marcha al paso.

Tanto entre la piel y la musculatura, como entre los distintos músculos y manojos musculares, se deposita en todas las variedades de la especie vacuna, y sobre todo en los animales cebados, gran cantidad de grasa. Esta grasa ó tejido adiposo consta de lobulillos y especies de racimos, y el examen microscópico revela que está constituida por células perfectamente circunscritas, de forma más ó menos redondeada, aplanada ú ovoidea, y que muchas veces están muy apiñadas. Este tejido adiposo ó grasiento representa en primer término una reserva de material nutritivo, y por esta razón los animales muy gordos ó que tienen mucha grasa resisten más tiempo antes de morir de hambre que no los que están flacos. Sirve además como material de relleno para redondear las formas del cuerpo, protegiendo á éste contra los agentes mecánicos exteriores é impidiendo, como mal

conductor del calor, que el animal pierda demasiado calorico por radiación.

En la figura IV están representados aquellos músculos que quedan al descubierto una vez quitados los cutáneos; pero como es natural, no pueden presentarse al mismo tiempo á nuestra vista ciertas capas musculares que están situadas en planos más profundos.

El esqueleto está constituido por el conjunto de huesos de todo el cuerpo, formando el armazón óseo de éste, de modo que es debido á él la conformación del mismo. Hay huesos que se unen, de manera que albergan en la cavidad formada por ellos órganos nobles é importantes; otros, en cambio, sirven de brazos de palanca movibles, y sobre ellos obran como potencia los músculos, contribuyendo por lo tanto indirectamente al movimiento, por cuya razón se les considera como órganos pasivos del mismo. Todos los huesos, excepto unos pocos de la cabeza, están constituidos en su parte exterior por una sustancia ósea, fuerte y compacta (la sustancia cortical), que rodea y envuelve á la llamada sustancia medular, que es más floja y esponjosa; la cual está constituida por un gran número de tabiques y trabéculas que, entrecruzados los unos con los otros, dejan entre sí espacios que reciben el nombre de celdas, mallas ó cavidades medulares. En la porción media de los huesos largos ó tubulares es muy gruesa la sustancia cortical, y en vez de la esponjosa hay una cavidad ó hueco llamado cavidad medular. Por su forma se dividen los huesos en largos (cilíndricos ó tubulares), anchos (aplanados ó planos), cortos y mixtos. Por su situación se los distingue, como las partes exteriores del cuerpo, en huesos de la cabeza, del tronco y de las extremidades, y por el fin fisiológico que desempeñan se clasifican en huesos neurales y viscerales, según que rodean y defienden al cerebro y á la médula ó que sirven para proteger otras vísceras. Caracteriza á los huesos su gran dureza y poca elasticidad, la cual es tanto menor cuanto más predominan en ellos los principios térreos. Cuando ya han blanqueado ó perdido su color, éste es casi blanco como la nieve; pero en su estado natural, ó sea con la grasa, sangre y humores que entonces contienen, conservan un color amarillo rojizo. Sus principales elementos constitutivos son sustancias térreas y otras de natu-

raleza orgánica. El principio mineral que contienen en más proporción es el fosfato básico de cal; pero además hay carbonato calizo, indicios de fluoruro de calcio y fosfato magnésico. Los principios orgánicos están formados sobre todo por la oseína ó gelatina ósea. Durante la vida están envueltos los huesos por el llamado periostio, que tiene por objeto llevar los vasos y nervios que penetran después en el hueso por conductillos muy finos; además tiene á su cargo el crecimiento en espesor del hueso y la conservación de su forma, puesto que su capa más interna goza de propiedades osteogénicas ó formadoras de nueva sustancia ósea.

Los huesos suelen estar abultados en su extremo (cabeza ó polea articular) ó provistos, si corresponden al abultamiento de otro hueso, de una fosa ó cavidad (cavidad ó fosa articular). Encuéntanse además en los huesos apéndices ó apófisis, eminencias y tuberosidades, y por otra parte depresiones, fosas, canales y las llamadas impresiones digitales, que sirven casi siempre para las inserciones de músculos ó en algunos casos de sus prolongaciones tendinosas. Las cavidades óseas son espacios formados por el hueco que dejan entre sí los huesos planos para permitir el paso del aire, estas cavidades ó espacios están revestidos de una membrana mucosa. Se llaman alvéolos los espacios que están separados entre sí por tabiques divisorios y que sirven para recibir los dientes.

Los huesos están unidos entre sí por medio de suturas, en cuyo caso la unión es sólida é inmóvil; por medio de músculos (extremidad anterior y tronco), mediante cartílagos fibrosos (como sucede entre las vértebras), ó, finalmente, por medio de articulaciones. Estas últimas están sostenidas por ligamentos capsulares y fibrosos y se dividen en simples y compuestas, según que están formadas por el contacto recíproco de dos huesos ó de mayor número de éstos. También se clasifican, con arreglo á la naturaleza y extensión de los movimientos que pueden efectuar, en articulaciones rígidas, giratorias, de charnela ó alternantes y libres. Las articulaciones están rodeadas además de las llamadas cápsulas articulares, que no vienen á ser otra cosa que la prolongación del periostio que cubre á la articulación y que segrega por su cara interna la llamada untuosidad articular ó sinovia. Los extremos de los huesos que contribuyen á la formación de las articu-

laciones están cubiertos de una capa de tejido elástico, flexible, blanco ó blanco azulado; este tejido, que recibe el nombre de cartilago articular, impide el roce recíproco de las masas óseas, carece de vasos y además debe servir, sobre todo en los miembros, para compensar y disminuir el efecto de las conmociones producidas por los movimientos. También sirven los cartilagos como partes destinadas á completar otras, en cuyo caso reciben el nombre de cartilagos complementarios; tal sucede con los cartilagos costales. Cuando los cartilagos sirven como de base ó fundamento en el armazón de ciertos órganos, como acontece en la laringe y en la tráquea, reciben el nombre de cartilagos de armazón ó cartilagos orgánicos.

En osteología, lo mismo que en la anatomía en general, se dividen los huesos en huesos de la cabeza, del tronco y de las extremidades. Comenzando por la cabeza, tenemos que los huesos de ésta se dividen en craneales y faciales ó de la cara. Los primeros comprenden ó circunscriben la cavidad craneal ó encefálica; están unidos entre sí por suturas muy tortuosas y rodean y defienden al encefalo. Se dividen en: *a*, hueso frontal, que es el mayor de los huesos del cráneo; constituye la cara anterior del mismo, y en sus ángulos superiores y externos se encuentran las prolongaciones ó eminencias córneas que arrancan del hueso con una base ancha y se prolongan en forma redonda y puntiaguda; la forma de estas prolongaciones ó cuernos, y sobre todo la manera de salir del hueso frontal y la situación que con arreglo á esto ocupa la serie de tuberculitos óseos que rodea á manera de rodete á la base del apéndice córneo, constituyen signos muy importantes para distinguir las diferentes razas; *b*, hueso parietal; *c*, hueso occipital; *d*, esfenoides; *e*, temporales, los cuales forman con la mandíbula la articulación llamada temporomaxilar, y en su porción llamada peñasco ó porción petrosa contienen el aparato auditivo; por último, *f* es el hueso llamado etmoides, que cierra y limita por abajo la cavidad craneana. Los huesos de la cara forman la base ó armazón de las cavidades nasal, bucal y faríngea, y están unidos tanto entre sí como con los huesos del cráneo por medio de suturas, á excepción del hioides, que lo está por medio de una semiarticulación (juntura) y del hueso vómer. Los huesos de la cara son: *a*, los maxilares superiores, que circunscriben en cada lado de la ca-

beza la gran cavidad maxilar superior y que llevan los dientes molares superiores en número de seis en cada lado; *b*, los huesos intermaxilares, que están colocados entre los maxilares superiores, en la parte inferior de la cara, y contribuyen á formar las cavidades nasal y bucal; *c*, los huesos nasales, que limitan y circunscriben por delante la cavidad del mismo nombre; *d*, los huesos molares ó pómulos, que están situados sobre los maxilares superiores, entre el frontal, los lagrimales ó unguis y los temporales, y forman con éstos la cara inferior de la cavidad orbitaria y una parte del borde superior de esta última; *e*, los huesos lagrimales, que están entre los pómulos, el frontal, los nasales y los maxilares superiores; *f*, los huesos palatinos, que forman la pared externa de la parte posterior de las fosas nasales y circunscriben las *coanas*, ó sea las aberturas por donde comunican las fosas nasales con la cavidad de la faringe; *g*, por la cara interna de los palatinos se encuentran los pterigoideos, que son dos huesos pequeños y delgados que están unidos tanto con los palatinos como con el esfenoides y el vómer; *h*, el vómer, hueso largo y delgado, parecido á una sonda acanalada, el cual se encuentra en el plano medio de la cabeza y se apoya sobre la parte inferior de la sutura palatina; *i*, las conchas ó cornetes etmoidales son placas óseas, finas, arrolladas en forma de conchas, las cuales descienden de cada lado del etmoides hacia la cavidad nasal, y en realidad deben contarse como partes ó apéndices de este último hueso craneal; *j*, el maxilar inferior, que consta de dos mitades ó ramas que están unidas en la línea media por una capa de tejido cartilaginosa, siendo muy raro que se lleguen á soldar por completo aun en los animales de edad muy avanzada; en su borde inferior ancho se encuentran ocho depresiones ó oquedades que reciben las raíces de los ocho dientes incisivos; la parte que asciende por cada lado buscando la articulación temporomaxilar, y que recibe el nombre de rama ascendente ó ala, tiene un borde anterior ó alveolar, en el que se encuentran seis oquedades de distintas dimensiones que sirven para recibir las raíces de los doce dientes molares; la apófisis articular, que se halla por debajo de la llamada apófisis coronoides, constituye, en unión con los huesos temporales, las dos articulaciones temporomaxilares; *k*, el hioides es un hueso que está situado entre las

dos ramas de la mandíbula inferior; sirve como base ó apoyo á la lengua, laringe y faringe, y también como punto de inserción para un gran número de músculos.

Como ya hemos dicho, tanto los maxilares superiores como el inferior presentan en los huecos de sus bordes dentarios unos compartimientos llamados alvéolos que sirven para recibir los dientes, los cuales son unos cuerpos duros muy resistentes, cuya forma varía y que están destinados á aprehender ó á desmenuzar los materiales alimenticios.

Según el fin que desempeñan, se clasifican los dientes en incisivos y en molares; de los primeros están colocados ocho en el cuerpo de la mandíbula inferior, y de los últimos hay seis en cada rama de la misma y en los dos maxilares superiores. La res vacuna no tiene caninos ó colmillos. Los dientes que ya asoman fuera de la encía cuando nace el animal, ó que brotan al muy poco tiempo, por lo general en las tres ó cuatro primeras semanas después, reciben el nombre de dientes de leche. Estos ocupan su puesto nada más que durante cierto tiempo, y van siendo sustituidos poco á poco por los llamados dientes permanentes ó definitivos, que se desarrollan por debajo de los primeros. A este acontecimiento se le da el nombre de cambio de dentición.

El ternero viene al mundo con cuatro ó seis dientes incisivos, y hasta es frecuente que nazca con todos los ocho incisivos de leche. Estos dientes son sencillos, de forma de escoplo ó de pala, con un cuello amarillento bien marcado y una corona de color blanco brillante. Los incisivos de la mandíbula inferior, que están colocados inmediatamente al lado de la línea media, reciben el nombre de «pinzas»; los que están por fuera de éstos, el de «primeros medianos»; los siguientes, «segundos medianos», y los últimos ó más externos de esta fila, «extremos». Los dientes incisivos no están encajados en los alvéolos de un modo tan justo que no puedan moverse algo en uno ú otro sentido. Entre las semanas tercera ó cuarta acaban de salir por completo los dientes molares en número de tres, ó sea los tres más inferiores en cada fila dentaria. Estos últimos se denominan premolares para distinguirlos de los tres molares superiores de cada fila dentaria que aparecerán más tarde, los cuales reciben el nombre de

molares propiamente dichos y no están sometidos á cambio, es decir, que son permanentes desde luego. Con el brote de todos los dientes incisivos de leche y de los doce premolares, también de la primera dentición, está terminado el primer período de la misma.

En la inmensa mayoría de los terneros brota el cuarto molar (molar 1.º) con el sexto mes, el quinto (molar 2.º) con el décimoquinto y el sexto (molar 3.º) asoma por la encía en el segundo año. Con el tiempo se van desgastando las coronas de los incisivos de leche y aumenta el ancho del cuerpo de la mandíbula inferior, de suerte que vienen á quedar grandes intervalos entre dichos dientes. Las pinzas permanentes van avanzando en su desarrollo de tal manera que comprimen las raíces de las pinzas de leche, con lo cual estos últimos dientes se van atrofiando. Las pinzas de leche vienen á ser expulsadas por las definitivas por término medio cuando el animal tiene veintiún meses de edad. Sin embargo, sucede á veces, sobre todo en aquellas razas en que la evolución orgánica es más rápida, que las pinzas definitivas ya están completamente desarrolladas á la edad de los diez y seis meses. Los dientes primeros medianos se cambian por lo regular al poco tiempo de cumplir el primer año (entre los dos años y los dos años y cuatro meses). A la edad de dos años y medio próximamente empiezan á cambiarse los dos primeros dientes molares, y entre los dos y medio y los tres años cambia también el tercer molar. Los incisivos segundos medianos se renuevan entre los dos años y nueve meses y los tres años, y los incisivos extremos entre los tres años y medio y los tres años y nueve meses, aunque es muy frecuente que esto suceda más temprano ó más tarde. Teniendo en cuenta la circunstancia ya mencionada de que el desarrollo de la res vacuna se efectúa con más ó menos lentitud según las distintas razas, ya se comprende que no se puede indicar una pauta general que sirva de norma segura para precisar la época en que se realiza el cambio de los distintos dientes.

Las tablas siguientes, trazadas por Leisering, indican las fechas en que se presenta el brote de los dientes y en que se efectúa el cambio ó renovación de los mismos; la tabla A se refiere á las razas de desarrollo más precoz y la B á aquellas en que la evolución orgánica es más retrasada.

TABLA A

En el momento de nacer, de seis á ocho incisivos y de cuatro á seis molares en cada mandíbula.

Al 6.º mes, el cuarto molar permanente.

Al 10.º mes, las pinzas están muy desgastadas y todos los incisivos muy separados entre sí.

Al 14.º mes, aparecen las pinzas permanentes.

Al 15.º mes, aparece el quinto molar definitivo.

A los 2 años, aparece el sexto molar definitivo.

A los 2 años y un mes, aparecen los primeros medianos definitivos.

A los 2 años y 6 meses, aparecen los molares definitivos primero y segundo.

A los 2 años y 9 meses, aparecen como dientes permanentes el tercer molar y los segundos medianos.

A los 3 años y 3 meses, aparecen los incisivos extremos permanentes.

TABLA B

En el momento de nacer, cuatro incisivos.

A los 12 á 14 días, seis incisivos y ocho molares.

A las 3 semanas, ocho incisivos y doce molares.

A los 6 meses, el cuarto molar permanente.

A los 15 meses, el quinto molar permanente.

A los 18 meses, las pinzas están muy desgastadas y todos los incisivos muy separados entre sí.

Al año y 9 meses, aparecen las pinzas permanentes.

A los 2 años, aparece el sexto molar permanente.

A los 2 años y 6 meses, aparecen los molares permanentes primero y segundo.

A los 2 años y 9 meses, aparecen los primeros medianos permanentes.

A los 3 años, aparece el tercer molar permanente.

A los 3 años y 3 meses, aparecen los segundos medianos permanentes.

A los 3 años y 10 meses, aparecen los incisivos extremos permanentes.

En edades más avanzadas es difícil determinar los años que tiene el animal, y sólo puede hacerse con cierta aproximación por un procedimiento análogo á como se verifica en el caballo, ó sea según el mayor ó menor desgaste de los dientes incisivos por su roce recíproco. En las vacas tenemos también un medio bastante seguro para averiguar su edad en el desarrollo de sus astas, puesto que sabemos que después de cada parto se nota un exceso periódico de formación de sustancia córnea en la base de las astas, con lo cual se producen anillos anuales, cuyo número sumado con 2 ó 2 1/2 representa el de los años del animal. Además hay que tener presente que en aquellos años en que la vaca no se hace preñada no se verifica la formación del anillo córneo.

Los huesos del tronco se dividen en huesos de la columna vertebral, de la caja torácica ó pecho y de la pelvis ó bacinete.

Los huesos de la columna vertebral ó espinazo se dividen á su vez en vértebras cervicales, dorsales, lumbares, sacras y caudales ó de la cola. Forman una serie de huesos impares, unidos de un modo muy íntimo y colocados unos en pos de otros. Reciben el nombre de vértebras verdaderas en tanto que no se funden ó sueldan entre sí y el de falsas en el caso contrario, como sucede en el hueso sacro. Cada vértebra verdadera consta del llamado cuerpo y de otra parte que recibe el nombre de arco y tiene siete prolongaciones ó apófisis. El arco forma una especie de puente ó bóveda sobre el cuerpo, dando origen de este modo al agujero vertebral; todos los agujeros vertebrales colocados unos detrás de los otros constituyen á su vez el conducto ó canal vertebral, que encierra en su interior la médula espinal y las cubiertas ó membranas que la envuelven. Por los agujeros llamados intervertebrales, que están situados lateralmente y son pares por lo tanto, salen del conducto vertebral los vasos y los nervios. Del centro de la cara superior del arco vertebral arranca la apófisis espinosa, cuya longitud es diferente según las distintas vértebras; en los dos lados del arco vertebral se encuentran las apófisis transversas. Las apófisis articulares anteriores están unidas, formando una articulación con las posteriores de la vértebra siguiente.

Las res vacuna tiene:

a) Siete vértebras cervicales, entre las cuales las dos primeras, á contar de la cabeza, se distinguen algo en su forma de todas las demás. La primera vértebra cervical se llama atlas y la segunda axis; la tercera, cuarta y quinta son de las mismas dimensiones. La apófisis espinosa va aumentando de longitud á medida que la vértebra cervical está más distante de la cabeza.

b) En la especie bovina hay trece vértebras dorsales ó torácicas, las cuales tienen apófisis espinosas largas, anchas y robustas, que están dirigidas en su mayor parte hacia atrás y terminan por su extremo superior en un pequeño abultamiento. Las apófisis transversas son más pequeñas que en las vértebras cervicales y cada una de ellas tiene una superficie articular dirigida hacia abajo para articularse con una costilla. También se articulan estas vértebras entre sí, ó sea cada una de ellas con la que le antecede y con la que le sigue. La porción de columna dorsal comprendida entre las vértebras dorsales desde la primera á la quinta, ambas inclusive, recibe el nombre de cruz.

c) El número de vértebras lumbares es de seis, y se caracterizan ó distinguen por tener apófisis transversas largas y que se dirigen en sentido horizontal desde el cuerpo de la vértebra.

d) El sacro está formado en un principio por cinco vértebras, las cuales al muy poco tiempo se funden ó sueldan entre sí de tal suerte que en el animal adulto vienen á formar un solo hueso que está enclavado entre los iliacos ó innominados. En este hueso se va reduciendo el diámetro del conducto vertebral á medida que se acerca á la cola; alberga ó encierra el extremo de la médula espinal.

e) Se cuentan en la res vacuna de diez y ocho á veinte vértebras caudales, de las cuales las cuatro primeras todavía tienen una conformación parecida á las del resto de la columna vertebral, puesto que contienen un conducto que sirve para recibir ó dejar paso á los nervios caudales. Las últimas restantes vértebras de la cola son huesecitos de forma alargada y cilíndrica, macizos y un poco abultados en sus extremos, y sólo están unidos los unos con los otros por medio de cartílago fibroso.

Los huesos de la caja torácica, ó sea las costillas y el esternón, constituyen con las vértebras dorsales el armazón óseo de dicha caja; de tal manera, que las costillas con los cartílagos costales forman su pared lateral, el esternón la inferior y las vértebras mencionadas la pared superior de la misma. Las costillas son huesos largos, aplanados y un poco encorvados, que por su extremo superior están unidos formando una articulación con las vértebras dorsales y por el inferior se continúan con los cartílagos costales. Por medio de estos últimos se unen directamente en parte con el esternón (costillas verdaderas, que son en número de ocho); pero en las restantes los cartílagos costales no llegan hasta el esternón, sino que están unidos de un modo laxo los unos con los otros (costillas falsas, en número de cinco).

El esternón es un hueso impar y esponjoso, que consta primitivamente de siete partes y en los animales de más edad de dos, unidas entre sí por medio de una articulación, y lleva en su extremo posterior una gran placa cartilaginosa casi circular, que recibe el nombre de paletilla ó apéndice xifoides.

Los huesos de la pelvis forman con el sacro la base ó fundamento de la cavidad pelviana y el marco ó armazón de donde están suspendidas las extremidades posteriores. Están constituidos por los dos huesos pelvianos, cada uno de los cuales está formado á su vez por el ileon, el isquion y el pubis. Las dos cavidades articulares ó cotiloideas, que se encuentran una en cada hueso pelviano, reciben la cabeza articular del fémur respectivo.

Huesos de las extremidades.—Las extremidades anteriores no están unidas con el tronco más que por medio de músculos y de expansiones tendinosas. Los huesos que la forman son varios, á saber: El omoplato, que está completado hacia arriba por un gran cartílago complementario; su cara externa está dividida por la espina del omoplato en dos mitades, anterior y posterior. El omoplato tiene en su parte inferior una fosa ó cavidad poco profunda que sirve para recibir la cabeza del segundo hueso de esta extremidad, ó sea el húmero (que sirve de armazón al brazo), y formar de este modo la articulación del hombro ó de la espaldilla. El húmero posee una serie de apófisis robustas que sirven para la inserción de mús-

culos. El antebrazo, que está dirigido hacia abajo en sentido completamente vertical, está formado por el radio y por el cúbito, que está dirigido hacia atrás y colocado por fuera del anterior. La raíz de la mano ó carpo consta de seis huesecitos, colocados unos sobre otros formando dos filas ó series: en la fila superior se encuentran cuatro huesos, el ganchoso, el mayor, el cuneiforme y el cuboideo; en la fila inferior no hay más que dos, que son el hueso semilunar y el escafoideo. El metacarpo está constituido por dos huesos: la caña ó metacarpiano, único que sirve como base de sustentación, y el hueso estiloideo, que está colocado á su lado. Cada uno de los dos dedos de la mano ó pie anterior consta de tres falanges y de tres huesos sesamoideos; de estos últimos, los dos superiores se llaman sesamoideos propiamente dichos y el más inferior hueso radiado, y todos ellos sirven como pieza de deslizamiento para los tendones del flexor de los dedos. Los dos espolones contienen cada uno de ellos un huesecito de forma irregular que no está unido directamente con el esqueleto. Las falanges de los dedos se dividen en falange de la cuartilla, de la corona y de la pezuña ó pie.

Las extremidades posteriores constan de las siguientes series óseas: el fémur, la tibia ó hueso de la pierna, el tarso, el metatarso y los dedos. El fémur constituye el armazón del muslo, y es el hueso más voluminoso y resistente de todo el cuerpo. Su extremo superior lleva la cabeza redondeada, que se articula con la cavidad cotiloidea de la pelvis, y una robusta apófisis, que se llama trocánter. El extremo inferior tiene cuatro eminencias articulares que se articulan con la rótula ó choquezuela y con la tibia, constituyendo la articulación de la rodilla. La pierna tiene como armazón tres huesos, á saber: la tibia, la rótula y el peroné; pero de todos ellos sólo el primero es el que sostiene el peso del cuerpo. La raíz del pie, tarso ó articulación del corvejón, está formada por cinco huesos, que en la parte interna forman una fila de tres sobrepuestos y en la externa de dos. En la fila superior se encuentran por detrás el calcáneo, por adentro y adelante el astrágalo; contribuyen además á la formación de esta articulación el hueso cubo-escafoideo y los cuneiformes primero, segundo y tercero. El metatarso está constituido por la caña ó metatarsiano y el hueso estiloideos

medio. Los huesos de los dedos ó falanges sólo se distinguen de los correspondientes de las extremidades anteriores en que son un poco más largos.

Circulación sanguínea.—La sangre, que está contenida en el coazón, en las arterias, en los capilares y en las venas, y que durante la vida circula constantemente por todo el organismo, es el líquido que sostiene la nutrición general de todo el cuerpo, suministrándole el material necesario para la formación nutritiva y crecimiento de todas sus partes, así como también acarrea á los órganos excretores los principios necesarios para que éstos formen los productos que elaboran. El material de repuesto representado por los alimentos, y que ha de servir para reparar las pérdidas del organismo, tiene que ser absorbido por la sangre antes de utilizarse en los procesos nutritivos que se realizan en la economía. Otro tanto sucede con los productos del cambio ó metabolismo nutritivo, los cuales también pasan á la sangre, que es la que los conduce á los órganos que tienen á su cargo la eliminación ó excreción de los mismos.

La sangre viene á ser una emulsión ó un tejido líquido que consta de un líquido incoloro, llamado plasma, en el que están suspendidos ciertos elementos figurados, que son los glóbulos rojos y blancos. Los glóbulos rojos, cuyo número es mucho mayor que el de los blancos, son elementos pequeñísimos, cuya forma es circular en nuestros animales domésticos y que representan discos hundidos en sus caras planas (células sin núcleo y sin membrana), de suerte que pueden compararse con las monedas. El color de los glóbulos sanguíneos rojos proviene de la materia colorante de la sangre, denominada hemoglobina. Los glóbulos blancos de la sangre son idénticos á los de la linfa; son mayores que los rojos, incoloros, también sin membrana, de forma esférica y con un núcleo bien ostensible. Se caracterizan por el carácter viscoso ó pegajoso de su superficie y por gozar de movimientos amiboideos; es decir, que tienen la facultad de alargarse y contraerse, con lo cual son capaces de apoderarse de partículas finísimas de cuerpos sólidos.

Se distinguen dos clases de sangres: arterial y venosa; la primera tiene un color rojo claro, que es debido á su mayor contenido de oxígeno y á

la acción de este último sobre el pigmento de la sangre ó hemoglobina; también contiene mayor cantidad de oxígeno que la sangre venosa, pero en cambio lleva menos ácido carbónico que esta última. La sangre venosa es más oscura, más rica, como acabamos de decir, en ácido carbónico y de una composición distinta que la arterial, puesto que encuentra ocasión de absorber las sustancias más diversas al pasar por el sistema capilar.

La sangre circula, como hemos dicho, en todo el cuerpo y por las vías trazadas de antemano de que acabamos de hacer mérito. La corriente es producida por virtud de una ley física, según la cual todo líquido sometido á una presión se dirige desde el punto donde ésta es más considerable hacia aquel en que es menor. El aumento de presión que da el primer impulso al movimiento de la sangre proviene del corazón, que debe considerarse como el órgano central de la circulación sanguínea de todo el organismo. El corazón es un músculo hueco, de forma de pera, constituido por fibras musculares que no están sometidas á la voluntad, y que se halla colocado en la cavidad torácica entre los lóbulos anteriores del pulmón. Está el corazón dirigido un poco oblicuamente de delante y arriba hacia atrás y abajo; alcanza por delante hasta junto á la tercera costilla y por detrás hasta junto á la sexta, y se aproxima por sus caras laterales un poco más á la pared izquierda del tórax que á la derecha. Se encuentra fijo este órgano, parte por los grandes troncos vasculares que parten de él ó en él desembocan y que están sujetos á la columna vertebral ó se dirigen á los órganos próximos; parte por las dos hojas de la pleura que forman el llamado mediastino y que revisten el pericardio, y finalmente por la inserción de este último en el esternón y en el diafragma. El pericardio, que envuelve por completo al corazón, es una membrana delgada, pero resistente, compuesta de dos hojas ó láminas, y que segrega por su superficie interna un poco de líquido, que tiene por objeto mantener húmedos y resbaladizos tanto la superficie del corazón como la del pericardio mismo. El corazón es, como ya hemos dicho, un órgano periforme ó cónico, musculoso, de color rojo oscuro, que encierra en su interior cuatro cavidades, las cuales están separadas las unas de las otras parte por tabiques divisorios sólidos y parte por válvulas, y cuyos límites de separación

respectivos se revelan por surcos en la superficie externa del órgano. Estas cavidades son los dos ventrículos y las dos aurículas. Estas últimas, una derecha y otra izquierda, están, lo mismo que los ventrículos, separadas por un tabique que es común á las cuatro cavidades. Las aurículas se encuentran en la base del corazón y tienen, además de este tabique divisorio, paredes laterales, las cuales, al formar una especie de bolsas hacia afuera, dan origen á unos apéndices dentellados que se denominan orejuelas. En el tabique que separa las dos aurículas del corazón del buey, y rodeados en parte de sustancia muscular, se encuentran dos huesos cardíacos, uno de ellos mayor que el otro. Los dos ventrículos se encuentran por debajo de las dos aurículas y están constituidos por mayor número de fibras musculares que estos últimos. Las aurículas comunican cada una con el ventrículo del mismo lado por una amplia abertura (orificio aurículoventricular), mientras que están completamente separadas de la aurícula ó del ventrículo del otro lado por el tabique ya mencionado anteriormente. La mitad izquierda del corazón contiene sangre arterial y la derecha sangre venosa. Con objeto de que la sangre que pasa de cada aurícula al ventrículo del mismo lado en el momento de la dilatación (diástole) del corazón no pueda volver á las aurículas cuando la contracción (sístole) del mismo, está cerrado cada orificio aurículoventricular por unas membranas á manera de válvulas, de las cuales la del lado izquierdo recibe el nombre de mitral ó bicúspide por su forma y la del orificio aurículoventricular derecho se llama tricúspide por estar compuesta de tres porciones terminadas en punta. También se da á estas válvulas el calificativo de velamentosas, por causa de su forma; denominación que está tanto más justificada cuanto que aparecen mantenidas en tensión, como las velas de un barco, por una serie de filamentos tendinosos que parten de las prominencias de la pared musculosa interna del corazón, sobre todo de sus llamados músculos papilares, y que se insertan por el otro extremo en los bordes de dichas válvulas. También están provistos de válvulas los grandes troncos vasculares que llevan sangre desde el corazón á otras partes, ó sea la aorta en el lado izquierdo y la arteria pulmonar en el derecho; estas válvulas, que están colocadas en el punto de arranque de dichos vasos, reciben el nombre de

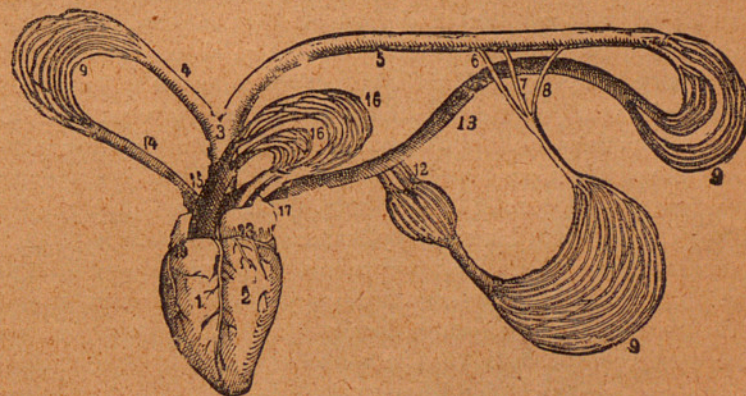
semilunares, y están constituidas por tres partes en forma de bolsas que son capaces de cerrar por completo el orificio en que se hallan cuando se aplican entre sí, impidiendo de este modo que refluya la sangre de los grandes troncos vasculares á los ventrículos.

Desde el punto de vista puramente mecánico puede compararse el corazón á una bomba aspirante-impelente, puesto que sus contracciones arrojan por impulsos, separados por ciertos intervalos, una oleada de sangre á la porción inicial de las arterias que ya estaba llena de este líquido, y con esto, de tal modo aumentan la presión del mismo (que ya sin ello era muy elevada), que le obligan á seguirse moviendo en dirección de los vasos capilares. Mas como quiera que las arterias, los capilares y las venas representan un sistema tubular continuo y no interrumpido, cuyo principio y fin se hallan en el corazón, de aquí que la corriente sanguínea se efectúe constantemente en una misma dirección, partiendo de dicho órgano y volviendo á él. Por esta razón se llama circulación de la sangre al movimiento que ésta efectúa en su totalidad por todo el sistema vascular.

La adjunta figura esquemática da una idea de la circulación sanguínea.

La sangre arterial, propia para la nutrición del cuerpo, es arrojada desde el ventrículo izquierdo y por medio de impulsos rítmicos sucesivos á la arteria aorta, que es la mayor de toda la economía, la cual se divide por encima del corazón en dos grandes troncos, á saber: la aorta anterior y la posterior. Estos dos grandes vasos principales se ramifican hacia las partes anterior y posterior del cuerpo en un gran número de arterias más pequeñas, cuyas ramificaciones más finas se esparcen y terminan en la red capilar, de la cual á su vez proceden las raíces de las venas. De estas últimas, las que provienen de la parte anterior del cuerpo se reúnen para formar la vena cava anterior y las que vienen de la parte posterior constituyen por su reunión la vena cava posterior. Estas dos grandes venas acarrearán, por lo tanto, de nuevo hacia el corazón la sangre venosa que viene de la red capilar y que ya no sirve para la nutrición del cuerpo, puesto que desembocan en la aurícula derecha. Desde aquí es impulsada al ventrículo derecho, el cual, con la contracción de sus paredes, la arroja á la arteria pulmonar, cuyo vaso, por lo tanto, aunque recibe el nombre

de arteria, lleva sangre venosa. Esta sangre, que va por la arteria pulmonar á los pulmones, cede ácido carbónico al pasar por el sistema capilar de estos órganos y absorbe oxígeno, con lo cual se convierte de venosa en arterial, es decir, que se hace más rica en oxígeno, de color rojo más claro y apta para la nutrición del cuerpo, volviendo así modificada por las ve-



Representación esquemática de la circulación sanguínea.

1. Ventrículo derecho.—2. Ventrículo izquierdo.—3. Tronco de la aorta.—
4. Aorta anterior.—5. Aorta posterior.—6. Tronco celíaco.—7. Arteria mesentérica anterior.—8. Arteria mesentérica posterior.—9. Red capilar.—
10. Vena porta.—11. Red capilar de la misma en el hígado.—12. Venas hepáticas.—13. Vena cava posterior.—14. Vena cava anterior.—15. Arteria pulmonar.—16. Red capilar de la misma en el pulmón.—17. Venas pulmonares.—18. Aurícula izquierda.—19. Aurícula derecha.

nas pulmonares, que por lo tanto y contra lo que indica su nombre llevan sangre arterial. Estas venas pulmonares terminan por varios troncos en la aurícula izquierda, desde donde pasa la sangre arterial al ventrículo del mismo lado, que á su vez la arroja con sus contracciones á la arteria aorta.

Se distinguen dos circulaciones, mayor y menor; la primera comprende los sistemas aórtico, capilar general y de las venas cavas, y la segunda la

red capilar respiratoria, con la arteria y las venas pulmonares. Representa una subdivisión de la circulación mayor el sistema de la vena porta, al que acarrean sangre arterial las dos arterias mesentéricas que parten de la aorta posterior, las cuales se distribuyen en el estómago, intestinos, bazo y páncreas, y una vez ramificadas hasta continuarse con la red capilar de estas partes, se vuelven á reunir para formar las venas que por su confluencia constituyen el tronco de la vena porta. Este último vuelve á dividirse y ramificarse hasta terminar en el interior del hígado en una red capilar, de la cual proceden venas que se van uniendo hasta constituir las venas hepáticas que terminan en la vena cava posterior. De la exposición que acabamos de hacer se deduce evidentemente que al parecer está excluída la posibilidad de que se mezclen las sangres venosa y arterial en ningún punto de la circulación, y esta es también la razón de que se hable de circulación arterial y de circulación venosa.

Hemos visto que la sangre contenida en el ventrículo izquierdo es arrojada de un modo rítmico y por impulsos sucesivos para que se reparta por todo el cuerpo. Al choque que produce cada onda ú oleada sanguínea al distender las paredes de los vasos se le da el nombre de «pulso», mientras recibe el nombre de «latido» la conmoción que se nota en la región precordial como producida por la contracción del mismo corazón. Cuando se corta una arteria cualquiera se observa que, por muy distante que se halle del centro circulatorio, la sangre sale de ella con fuerza, formando un chorro enérgico, pero reforzado en su intensidad por impulsos rítmicos; mientras que si se corta una vena, la sangre sale con más lentitud y de un modo uniforme y continuo. El número de los latidos cardíacos está sometido á grandes variaciones, según la edad del animal y también según los distintos animales, aunque sean de la misma edad. En el ternero se cuentan de 100 á 120 pulsaciones por minuto; después descende esta cifra á 70 ú 80, y al fin en los animales adultos llega á ser de 50 á 60. Influyen muchísimo en el número de las pulsaciones los movimientos, la carrera, las excitaciones y las enfermedades. Durante el sueño suele disminuir un poco la frecuencia del pulso.

Así como en los párrafos precedentes ya hemos hecho mérito de los

nombres de la mayor parte de los vasos sanguíneos de gran calibre, se encontrarán en la tabla adjunta, relativa á la lámina III, los nombres de las ramificaciones más finas hasta donde es necesario conocerlas.

Debemos decir con este motivo que todavía hay la costumbre en muchas comarcas (costumbre que á veces viene de muy antiguo) de sacar sangre á los animales ó sangrarlos, prefiriéndose por lo general para hacer estas sangrias alguna vena como la yugular (vena del cuello) ó la de las mamas, aunque también se han usado las arterias, tales como las de la cola. Las sangrias periódicas dadas como por costumbre deben rechazarse; en cambio, en las afecciones inflamatorias pueden ser de gran utilidad. En algunas afecciones, como el carbunco y la peste bovina, la sangre se descompone con mucha rapidez, y puede acontecer, como en la primera enfermedad, que es producida por el llamado bacilo carbuncoso, que adquiera propiedades tan tóxicas ó venenosas que, si se pone en contacto de un modo natural ó artificial la sangre ó los jugos de los tejidos de animales enfermos sobre excooraciones ó heridas del tegumento del hombre ó de algún animal susceptible de contraer esta enfermedad, se presenten accidentes morbosos sumamente graves y en muchos casos hasta la misma muerte.

Como continuación del estudio del sistema vascular sanguíneo, podemos exponer algunas nociones relativas á los vasos linfáticos, cuya estructura se parece mucho á la de las venas. Los vasos linfáticos son conductos de paredes muy delgadas que parten, por medio de extremos abiertos, de los espacios ó huecos que hay en los tejidos del cuerpo, recogiendo así en una red capilar la linfa que se forma en estos espacios, y reuniéndose para formar conductos más gruesos, de los cuales unos son superficiales y otros profundos, pero todos ellos vienen á concurrir al fin en dos troncos principales que desembocan en las venas axilares izquierda y derecha. El primer tronco principal recibe el nombre de conducto torácico y el segundo el de tronco traqueal derecho. Todos los vasos linfáticos, antes de desembocar en una de las ramas principales del sistema vascular, tienen que pasar á través de uno ó más ganglios (ó glándulas) linfáticos, de los cuales la mayor parte se encuentran agrupados en determinadas regiones del cuerpo. Se distinguen dos variedades de linfa: la «linfa pura», que es parecida al

plasma de la sangre, y el «quilo», que es la linfa que se forma ó elabora durante la digestión de los ganglios del estómago y del intestino. El líquido absorbido por los vasos linfáticos y quilíferos sirve para diluir la sangre y también para la elaboración de nuevo líquido sanguíneo. Si á un animal se le hace que el contenido del conducto torácico se derrame por algunos días al exterior, se ve que pierde mucho de su peso y que viene á caer en un estado muy próximo á la muerte.

El *sistema nervioso* rige y domina los movimientos, tanto los realizados por los músculos voluntarios como los ejecutados por los involuntarios; además transmite las sensaciones y es el asiento de la conciencia y de todas las actividades anímicas.

El órgano central del sistema nervioso recibe el nombre de *encéfalo*, y se divide en cerebro y cerebelo, á los cuales siguen por detrás la médula oblongada y el puente de Varolio, ó sea el llamado mesocéfalo. El encéfalo se encuentra en la cavidad craneana, está rodeado por un armazón óseo, fuerte y compuesto de piezas ajustadas muy íntimamente, y de dicho órgano dependen sobre todo las llamadas funciones psíquicas ó anímicas, las sensaciones, los movimientos voluntarios y muchos fenómenos automáticos y reflejos. Respecto á las funciones de cada una de las partes del encéfalo, todavía hay una gran divergencia de opiniones, reinando aún mucha oscuridad acerca de este punto. Sin embargo, está bien averiguado que el cerebro, que está dividido en dos mitades ó hemisferios, es principalmente el asiento de las sensaciones percibidas y el punto de partida de los movimientos voluntarios; en una palabra, que todas las funciones psíquicas, como son la conciencia, la memoria, etc., están ligadas á la actividad de los hemisferios. Al cerebelo se le atribuye influencia sobre los movimientos generales del cuerpo; la médula oblongada se la considera como el punto de origen de la mayor parte de los nervios cerebrales y como órgano de enlace entre el encéfalo y la médula espinal; sirve además como órgano de donde parten los movimientos reflejos, tanto respiratorios como cardíacos. La médula espinal desempeña sobre todo el papel de órgano conductor y establece la comunicación entre el encéfalo y los nervios espinales. Está colocada, como ya se ha dicho, en un conducto rígido y óseo, formado por

la columna vertebral, conducto que recibe el nombre de vertebral ó medular. Del encéfalo y de la médula espinal salen un gran número de nervios, pares ó dobles todos ellos, los cuales, si se dirigen á músculos voluntarios ó involuntarios, son motores ó nervios del movimiento, y si van á inervar á órganos secretores, reciben el nombre de nervios secretores. Hay además nervios de la sensibilidad general, sensibles ó sensitivos, y nervios de las sensibilidades especiales ó de los órganos de los sentidos, los cuales se denominan nervios sensoriales.

Los nervios son ante todo aparatos de conducción, y tienen por objeto recibir las excitaciones que por intermedio de los órganos de los sentidos llegan á los órganos centrales del sistema nervioso y transmitir las desde estos últimos á las distintas partes del cuerpo.

En los animales, lo mismo que en el hombre, se distinguen cinco sentidos, á saber: olfato, vista, oído, gusto y tacto. Mientras que este último se encuentra en realidad difundido por todo el cuerpo, los demás sentidos están localizados en determinadas partes del mismo; así la vista, el oído y el olfato corren á cargo de órganos pares ó dobles, al paso que el gusto tiene su asiento en un órgano impar, que es la lengua. Todos los órganos de los sentidos se hallan en estado de recibir impresiones del mundo exterior y de hacer que lleguen á ser percibidas por el buey en cuanto éste viene al mundo, aunque dichas impresiones es cierto que no se perciben entonces con toda claridad y distinción.

El asiento del órgano del olfato son las narices, y en ellas la mucosa que reviste la porción superior de las mismas y que recibe el nombre de mucosa olfatoria. Cuanto más se deja á sus anchas á la res bovina, tanto más fino y aguzado tiene el sentido del olfato ó husmo, por cuya razón las especies salvajes son las que lo tienen más desarrollado. El órgano de la vista ú ojo se divide en el globo del ojo propiamente dicho y en los órganos de protección y movimiento del mismo. Entre los primeros se cuentan las cavidades orbitarias ú órbitas, los párpados superiores é inferiores que dejan entre sí la hendidura ó abertura palpebral, las pestañas ó pelos rígidos y dirigidos hacia afuera que se encuentran en los párpados superiores y el repliegue mucoso, reforzado con un cartílago, que se encuentra

en el ángulo interno del ojo y que recibe el nombre de membrana nictitante ó tercer párpado. Las glándulas lagrimales y las de los bordes palpebrales tienen por objeto conservar la humedad y la untuosidad grasienta que necesita el globo del ojo é impiden el roce áspero del mismo. Existen varios músculos que tienen á su cargo el movimiento del globo ocular. Este último es un órgano compuesto de tres membranas concéntricas, que encierra en su interior el aparato óptico y sensitivo del sentido de la vista y que está en comunicación con el encéfalo por medio del nervio óptico, que parte de la cara posterior del globo ocular. Las partes de que se compone este último son: la membrana más exterior del mismo, que sirve de continente á todo el resto del globo ocular; membrana cuya parte más considerable es la porción posterior, dura, opaca y blanca, llamada esclerótica; mientras que la anterior es transparente, recibe el nombre de córnea, tiene una forma oval, de diámetro mayor transversal, aparece engastada en el ojo como un vidrio de reloj y, á causa de su completa transparencia, permite la entrada de los rayos luminosos en el interior del ojo. Después de esta membrana más exterior hay otra que tiene dos porciones, á saber: la coroides y el iris. La coroides es una membrana muy fina que está colocada entre la esclerótica y la retina, y que está constituida principalmente por vasos; antes de llegar al punto de unión de la esclerótica con la córnea forma un gran número de repliegues, constituyendo de este modo la corona ciliar ó los cuerpos ciliares que rodean al cristalino. En la cara interna de la coroides y en una zona bastante extensa se observa un reflejo particular con brillo metálico, que en el buey es de un color que pasa del verde brillante á un hermoso azul muy subido; á esta zona se la llama tapiz (*tapetum*).

El iris es una membrana que, partiendo del punto de unión de la córnea con la esclerótica, desciende bruscamente á manera de un tabique, provisto de una abertura oval, que divide la cavidad interior del globo del ojo en dos porciones ó cámaras, una anterior, pequeña, y otra posterior, mayor. Este tabique tiene la forma de un disco elíptico que cubre por delante al cristalino, y la abertura que contiene, que recibe el nombre de pupila, varía en sus dimensiones según la luz que recibe el ojo, de tal suerte que

se estrecha cuando la luz es muy intensa y se ensancha cuando no lo es tanto.

La tercera membrana que contribuye á la formación del globo ocular es la retina, la más interna de todas, que tiene por origen el nervio óptico y representa una expansión del mismo, extendiéndose sobre el cuerpo vítreo y llegando hasta los cuerpos ciliares. Es de una estructura muy complicada y constituye la parte verdaderamente sensible ó impresionable del ojo.

Las tres membranas mencionadas encierran en la cavidad formada por ellas y de delante atrás el humor acuoso de la cámara anterior del ojo, el cristalino y el cuerpo vítreo. El aparato verdaderamente óptico está formado por la córnea transparente y por las tres partes últimamente mencionadas. Si dirigimos nuestra mirada al interior del ojo y á través de la córnea transparente, vemos en primer término una membrana anular que se dirige de la periferia al centro (el iris), la cual, gracias á sus fibras musculares, radiadas unas y circulares otras, regula la cantidad de rayos luminosos que han de penetrar en el ojo y representa en este órgano el papel de los diafragmas en los instrumentos ópticos. Inmediatamente por detrás del iris y de la abertura que se encuentra en esta membrana (la pupila) se encuentra el cristalino ó lente cristalina, que es un cuerpo de consistencia semisólida, el cual está rodeado por la corona ciliar, y detrás de él se halla el cuerpo vítreo que ocupa todo el espacio posterior del interior del globo ocular, que también es claro y transparente. El espacio que queda entre la córnea por una parte y el iris y el cristalino por otra se denomina cámara anterior del ojo, y el que se halla por detrás del iris, entre éste por una parte y el cristalino y el cuerpo ciliar por otra, se llama cámara posterior.

Para que se vean los objetos, es condición indispensable que haya luz y un globo ocular conformado normalmente; de suerte que la facultad visual se perturba ó se pierde por completo tan pronto como existan opacidades ó enturbiamientos en cualquiera de las partes transparentes del ojo, ó lesiones patológicas en la retina que recibe las imágenes, en el nervio óptico ó en aquellas partes del encéfalo de donde proviene este último.

El órgano de la audición ú oído tiene por objeto recoger las vibraciones sonoras y hacer que sean percibidas por la conciencia. Se distinguen en el oído tres porciones: oído externo, que está formado por el pabellón de la oreja, cartilaginosa y revestido por la piel, el oído medio, que está formado por la caja timpánica ó del tambor, y el oído interno, que se halla situado en el peñasco ó porción petrosa del hueso temporal. Mientras los oídos externo y medio recogen las ondas ó vibraciones sonoras, el interno, que es el verdadero órgano del oído, las transmite por medio del nervio auditivo al cerebro. El oído externo está separado del interno por la membrana timpánica ó del tambor, que es una membranita muy delgada y muy tensa que recibe las vibraciones sonoras y las transmite á los huesecitos del oído que se encuentran en la caja timpánica. Estos huesecitos son el martillo, el yunque, el lenticular y el estribo; propagan las vibraciones recibidas por la membrana timpánica al oído interno, en el cual se distribuyen á su vez por el vestibulo, los conductos semicirculares y el caracol, en cuyas partes se siguen transmitiendo dichas vibraciones por intermedio del llamado líquido laberintico á las ramificaciones finisimas del nervio auditivo, que las propaga al cerebro. De la cavidad timpánica parte un conducto que recibe el nombre de trompa timpánica ó de Eustaquio, el cual conduce á la cavidad de la faringe.

Muy poco es lo que se sabe del sentido del gusto del buey; sin embargo, se le localiza en su mayor parte en las papilas de la mucosa lingual, que aparecen rodeadas cada una de ellas como por una valla. El sentido del tacto se encuentra donde quiera que hay ramificaciones de los nervios sensitivos ó del tacto, pero principalmente en la piel ó tegumento exterior. Este sentido está menos desarrollado en el buey que en el hombre, como sucede también en los demás animales, y sirve sobre todo para percibir las sensaciones de contacto.

Las vísceras ó entrañas del cuerpo se dividen en: órganos respiratorios, que están situados principalmente en la cavidad torácica; órganos digestivos, colocados en su mayor parte en el vientre ó cavidad abdominal, y órganos genitales y urinarios, que se hallan en la última cavidad y en la pelviana.

Los órganos respiratorios sirven para realizar el cambio gaseoso que se verifica entre la sangre del animal por una parte y el aire atmosférico en que aquél sólo debe y puede vivir por otra. Consiste el cambio gaseoso mencionado en que es expulsado el ácido carbónico que se había acumulado en la sangre, y en que penetra en los pulmones, que es donde se verifica este cambio gaseoso, el oxígeno necesario para sostener la vida. La respiración se efectúa por medio de las paredes de la jaula ó caja torácica, las cuales son movibles, y gracias á las contracciones y relajaciones alternadas y más ó menos regulares de los músculos que se insertan en ellas, hacen que el aire entre en su interior (inspiración) ó salga de él (expiración). A los pulmones conducen las vías aéreas, que además comprenden en su parte ó porción anterior los órganos de la fonación y de la olfacción. A esas vías aéreas pertenecen las fosas nasales con las aberturas del mismo nombre ó ventanas de la nariz, la cavidad bucal, la laringe y la tráquea con sus ramificaciones.

Las fosas nasales son pares; se encuentran separadas la una de la otra por el tabique de la nariz, que es cartilaginosa, y están ocupadas en sus porciones media y superior por las conchas ó cornetes etmoidales, que son unos discos óseos delgados, retorcidos muchas veces sobre sí mismos, cubiertos por membrana mucosa y que tienen por destino ú objeto principal detener las partículas de polvo y demás cuerpos extraños que floten en el aire, impidiendo que pasen á las porciones más profundas de las vías aéreas, y además, gracias á su gran vascularización, calientan el aire inspirado. Tres cavidades óseas pares, situadas lateralmente y hacia la parte superior de las fosas nasales, están en comunicación directa ó indirecta con las mismas. Dichas cavidades son: los senos maxilares superiores, los frontales y los palatinos. El aire inspirado, después de pasar por las cavidades bucal y faríngea, llega á la laringe, cuyo órgano está colocado entre las ramas de la mandíbula inferior y constituye la base de la faringe y el principio de la tráquea. La laringe está formada por cinco cartílagos, movibles y unidos entre sí, que son: el tiroides, el cricoides, los dos aritenoides y la epiglottis. Varios músculos y ligamentos unen la laringe con sus inmediaciones, y en especial con el hueso hioides. Dos repliegues mucosos que se ha-

llan en el interior de la laringe, y que encierran en su interior las cuerdas vocales, dejan entre sí una hendidura ó espacio que recibe el nombre de glotis.

La tráquea es un tubo formado por una serie de cerca de cincuenta anillos cartilaginosos no cerrados por su parte posterior, que empieza en el cartilago cricoides de la tráquea y termina por tres grandes ramas (bronquios), después de descender por delante de la columna vertebral y por la parte anterior del cuello para penetrar por entre las dos primeras costillas en la cavidad torácica.

El pulmón es un órgano par, de suerte que hay dos pulmones, uno derecho y otro izquierdo, que llenan por completo el espacio de la caja torácica que no ocupan el corazón, los grandes vasos, la tráquea y el esófago, y por lo tanto se aplican íntimamente á las paredes del tórax y las siguen en todos sus movimientos. Son los pulmones órganos blandos, elásticos y de color rojo oscuro en el animal vivo, en tanto que en el despojado de su sangre el color es rojo pálido, su superficie es lisa, está revestida por la pleura y aparece como dividida en segmentos correspondientes á los diferentes lóbulos del mismo, cuyo número es de dos ó tres en el pulmón izquierdo y de tres á cuatro en el derecho. A los lóbulos de este último pertenece también el llamado lóbulo medio. Las ramificaciones de la tráquea, á medida que van penetrando en los pulmones, se dividen en el interior de los mismos en ramas cada vez más delgadas, hasta que las más finas de todas ellas terminan en vesiculitas ciegas que están agrupadas como los granos de un racimo. Estas vesículas, alvéolos ó células aéreas están envueltas ó rodeadas por una red capilar finísima, que proviene de la red vascular de la arteria pulmonar y lleva sangre venosa cargada de ácido carbónico. En las vesículas pulmonares es donde se realiza el cambio gaseoso, para lo cual, como ya hemos dicho, se desprende y elimina ácido carbónico en el momento de la respiración y se absorbe en cambio oxígeno del aire durante la inspiración. De este modo la sangre que viene del ventrículo derecho, y que ya no es apta para la nutrición del cuerpo, se vuelve á convertir en arterial para seguir por las venas pulmonares y entrar de nuevo en el corazón por su aurícula izquierda. Además de esta respiración

pulmonar, denominada también respiración externa, hay la respiración de los tejidos ó interna, en la cual la sangre que circula por los capilares del cuerpo se desprende del oxígeno que recibiera en la respiración externa y vuelve á absorber en cambio ácido carbónico. La respiración, como acto mecánico, se realiza por medio de los músculos de las paredes torácicas, y sobre todo del diafragma, que es el músculo respiratorio más importante. En la respiración normal tranquila el aire no entra ni sale más que por las fosas nasales; pero cuando la respiración se acelera y es más difícil, no sólo penetra y es expulsado por dicho punto, sino también por la boca y faringe. El número de movimientos respiratorios por minuto varía según la edad, sexo, movimiento ó reposo, sueño, etc.; es de veinticuatro á treinta y seis por término medio en el ternero, de unos veinticuatro en el toro y de veinte próximamente en el buey.

La voz del buey se llama bramido ó mugido y si se trata de un ternero berrido. El órgano de la fonación es la laringe, y para que se produzca la voz es preciso que se estreche la glotis, poniéndose tensas las cuerdas vocales. Otras modificaciones del acto respiratorio son: el jadeo, la tos, el estornudo, el resoplido, el bostezo, el quejido, el gemido y los actos de husmear, ventear y resollar.

Los pulmones con su cubierta pleural, los ganglios linfáticos situados entre ellos y la pleura costal son asiento muy á menudo de una afección que en sus períodos avanzados determina la consunción del animal; esta enfermedad es la tuberculosis, llamada también tisis pulmonar cuando no ataca más que á los pulmones y perlosis ó enfermedad perlada cuando interesa además á las membranas serosas. Pero la llamada tuberculosis generalizada invade también á los restantes órganos, v. gr., al hígado, bazo, ganglios linfáticos del vientre y cuello, y hasta á los huesos y músculos. También son los pulmones el asiento de la tan temida peripneumonía contagiosa, que es una enfermedad de curso muy prolongado é insidioso y además sumamente contagiosa. Otra afección, que es muy frecuente en los pulmones, es la presencia en los mismos de gusanos en forma de quiste ó de bolsa, que reciben el nombre de equinococos y consisten en cabecitas de vermes incluidas en saquitos llenos de agua que están envueltos por una

membrana. Es frecuente que existan gran número de estos gusanos depositados en el tejido del pulmón.

Los órganos de la digestión y de la nutrición representan en su conjunto un tubo de diámetro desigual en los distintos puntos de su recorrido, que empieza en la hendidura ó abertura de los labios y en la boca ú hocico del animal y termina en la abertura anal, estando revestido interiormente en toda su extensión por una membrana mucosa que encierra en su espesor glándulas muy diferentes. Como órganos que completan el aparato digestivo y que vierten sus productos en el mismo hay que mencionar las glándulas salivares, el hígado y el páncreas. Por debajo de la mucosa contienen las paredes del tubo digestivo capas de fibras musculares, las cuales son voluntarias hasta aquel punto en que se continúa el esófago con el estómago é involuntarias desde ese punto en adelante. En la cavidad abdominal está revestida toda la superficie externa del tubo digestivo por una membrana serosa que recibe el nombre de peritoneo.

El tubo digestivo ó alimenticio se divide en tres partes, á saber: los órganos receptores (cavidades bucal y faríngea y esófago), los estómagos y el intestino ó conducto intestinal. Después que el pasto ha sido cogido y cortado por el animal con los dientes incisivos, con el rodete cartilaginoso y con la lengua, ó bien, si se trata del pienso en el establo, se hubiese recogido con los labios y la lengua, los movimientos de esta última lo siguen empujando hasta colocarlo entre los dientes molares, que están en las partes media y posterior de la cavidad bucal, en donde se desmenuza con la cooperación de la saliva ó sea del líquido que segregan las glándulas salivares. La cavidad bucal está limitada hacia abajo por los labios, á los lados por los carrillos, hacia adelante por el paladar ó cielo de la boca, hacia atrás por la lengua y hacia arriba por el velo del paladar. Una vez desmenuzados los alimentos del modo que ya hemos dicho en la parte general, la lengua y los carrillos les dan forma, convirtiéndolos en el llamado bolo ó bocado alimenticio, lo empujan hacia la cavidad faríngea y desde aquí las paredes de esta cavidad lo llevan con sus contracciones á un tubo membranoso y de paredes muy musculosas, el cual con sus movimientos ondulosos, que son visibles en el lado izquierdo del cuello, conduce dicho bolo

alimenticio al primer estómago. En la parte general ya se ha hecho mérito, y con bastante detalle, de la particularidad que presenta la res vacuna de masticar por segunda vez, ó rumiar, el forraje, que en la primera ingestión no es triturado más que de un modo muy grosero. La segunda parte del conducto digestivo la constituyen los estómagos, que en la res vacuna más bien debiera llamarse el cuádruple estómago.

Los estómagos, lo mismo que el intestino, están situados en la cavidad abdominal, donde también se hallan todos los órganos que intervienen en la digestión propiamente dicha. Como base ó sostén de la cavidad abdominal sirven por arriba las últimas vértebras dorsales, todas las lumbares, con sus apófisis transversas y la parte más anterior de los huesos ilíacos; lateralmente las últimas costillas falsas con sus cartilagos, y por abajo la parte posterior del esternón con el cartilago xifoides ó paletilla. Los músculos dorsales y lumbares, que también intervienen en los actos de locomoción, así como otros músculos planos y muy delgados casi todos ellos, que constituyen las cubiertas abdominales, forman, juntamente con el diafragma, que está hacia adelante, las paredes del vientre, que se hallan revestidas en su cara interna por una membrana serosa y lisa, llamada peritoneo, la cual cubre también todos los órganos que contiene en su interior.

El estómago es en el buey el órgano más voluminoso de todo su cuerpo, y tiene la forma de un saco membranoso constituido por cuatro secciones ó compartimientos, el cual llega por delante hasta el diafragma, por detrás hasta la cavidad pelviana, por arriba tropieza con la columna vertebral y por abajo está sostenido por la cubierta ó pared abdominal. Ocupa la parte anterior del vientre casi por completo, y también la mitad izquierda de su parte posterior. El esófago termina ó desemboca en la parte anterior y superior del estómago, en aquel punto donde confinan el estómago primero y el segundo. Consta el estómago de tres membranas ó tunicas sobrepuestas, á saber: el revestimiento peritoneal; la capa muscular, que es muy robusta en algunos puntos, y la membrana mucosa, que en los tres primeros estómagos está cubierta de un gran número de formaciones vellosas y papilares y en el cuarto contiene también un número muy crecido de

órganos glandulares. El primer estómago, que recibe el nombre de panza, es aquel cuyas dimensiones exceden con mucho á las de todos los demás en el buey adulto; el segundo, denominado bonete, que también se llama redecilla por las numerosas mallas pentagonales ó hexagonales que aparecen en su superficie interna, es el menor de todos ellos; al tercer estómago se le llama psalterio, ó también libro, á causa de los numerosos repliegues de su mucosa, que están muy apiñados entre sí; el cuarto estómago, ó cuajar, es el órgano principal de la digestión gástrica, y constituye el tránsito al conducto intestinal. En el animal joven, que se alimenta todavía de leche ó de sus sustitutos, y en el que por lo tanto aun no se verifica el fenómeno de la rumiación, el cuajar excede con mucho por sus dimensiones á todas las demás secciones del estómago. Mientras que las tres primeras, ó sea la panza, el bonete y el libro, carecen de glándulas, y en cambio tienen en su mucosa, como ya se ha dicho, un número muy considerable de vellosidades absorbentes muy pequeñas y de papilas, la mucosa del cuajar no tiene vellosidad alguna, es blanda, aterciopelada, de color rojo muy subido y presenta un gran número de pliegues longitudinales. Además es sumamente rica en órganos glandulares, distinguiéndose en tal concepto dos grupos, á saber: glándulas coagulantes y glándulas mucosas, de las cuales las primeras segregan el jugo gástrico, que es muy importante para la digestión, mientras que las últimas barnizan la mucosa con una capa espesa de moco, haciendo de este modo que su superficie esté húmeda y resbaladiza. En la parte general ya se ha hecho mérito de las funciones de cada una de las distintas porciones del estómago; pero bueno será repetir que los principios más importantes del jugo gástrico son la pepsina y el ácido clorhídrico, y que gracias principalmente á él se digieren los hidratos de carbono fácilmente solubles que contiene la papilla alimenticia, tales como el azúcar, la dextrina y la goma, así como las sales alcalinas, pero que es el que interviene sobre todo en la disolución y digestión de los principios albuminoideos.

El conducto intestinal comienza donde termina el cuarto estómago, ó sea en el píloro, y termina en el ano. Teniendo en cuenta el distinto diámetro de este conducto y las diferencias que se observan en su membrana

mucosa, se divide en dos porciones principales: una anterior, que recibe el nombre de intestino delgado, y otra posterior, que es el intestino grueso. El primero se divide á su vez en tres subdivisiones, denominadas duodeno, yeyuno é ileon; el intestino grueso, por su parte, se divide en ciego, colon y recto. Las paredes del tubo intestinal están formadas también de tres túnicas: peritoneal, muscular y mucosa. Todo el conducto intestinal, á excepción de una pequeña porción del duodeno, pende ó está suspendido del mesenterio ó entresijo, que es un desdoblamiento ó repliegue del peritoneo, que lleva en su espesor, y también en sus inmediaciones, los vasos arteriales y venosos del intestino y una red muy espesa de vasos linfáticos y de ganglios. El intestino delgado está formado de un gran número de asas intestinales, todas ellas bastante delgadas y transparentes; su mucosa contiene un número inmenso de pliegues y vellosidades, entre las cuales á su vez están colocados en su espesor numerosos órganos glandulares; de ellas merecen mención especial, en el intestino delgado, las placas de Peyero, los folículos solitarios y las glándulas de Brunner y de Lieberkühn (que son los órganos secretores del intestino). A unos 70 centímetros más abajo del píloro es atravesada la pared del intestino duodeno por el conducto colédoco que viene del hígado, y algún trecho después desemboca en el mismo intestino el conducto excretor del páncreas. El intestino grueso es mucho más corto que el delgado, y sus distintas porciones se continúan las unas con las otras de un modo insensible y sin que haya límites que las separen con precisión. El intestino ciego es la porción más ancha de todo el tubo intestinal; en el punto del ileon que desemboca en el mismo hay una válvula; además sus paredes son algo más gruesas que las del intestino delgado, á causa del mayor desarrollo de su capa muscular. Posee también, lo mismo que el intestino delgado, pliegues transversales en su mucosa y estrangulaciones ó depresiones en su superficie externa. El intestino colon tiene lisa esta última superficie, y tampoco presenta pliegues transversales pequeños en su membrana mucosa. El intestino recto se dirige hacia atrás, por debajo de la columna vertebral, y termina en el ano, que está cerrado por el músculo ocluser ó esfínter del mismo, que impide la evacuación involuntaria del contenido intestinal. El estómago

y el intestino se encuentran mantenidos de tal modo en su situación gracias en su mayor parte al mesenterio y al epiploon (ó redaño) (que están formados por un desdoblamiento del peritoneo), que á pesar de esta sujeción no está impedida la libertad de los movimientos del tubo intestinal conocidos con el nombre de movimientos peristálticos. En los animales cebados se depositan grandes cantidades de grasa tanto en el mesenterio como en el epiploon. La longitud del tubo intestinal es muy variable. Así, mientras que es de 36 á 45 metros la del intestino delgado, según sea la talla del animal adulto, no pasa de 9 á 11 la del intestino grueso.

Dos de los órganos glandulares, ó sea el hígado y el páncreas, desempeñan un papel muy importante en la digestión. El primero, que está colocado inmediatamente por detrás del diafragma, segrega la bilis, que es llevada por el conducto colédoco al intestino duodeno; el segundo, ó sea el páncreas, suministra el jugo pancreático, que también se vierte en el mismo intestino por el conducto de Wirsung. La bilis, además de su propiedad de contribuir en gran manera á la digestión de las sustancias grasas, tiene cierta acción antiséptica y antipútrida; en cambio, el jugo pancreático ó saliva abdominal es el que produce las modificaciones más profundas en los materiales alimenticios, haciendo de este modo que sean digeribles. El hígado está situado inmediatamente por detrás del diafragma, entre éste y la cara anterior del estómago; es una glándula de grandes dimensiones, de color pardo rojizo, de forma cuadrangular y alargada, algo convexo hacia adelante y más plano en la superficie posterior. Está sujeto al diafragma por varios ligamentos y dividido por depresiones ó muescas en dos mitades ó lóbulos, uno derecho y otro izquierdo, existiendo además otros lóbulos más pequeños, que son el de Spigelio y el cuadrangular. Junto á la cara posterior del hígado y hacia abajo se encuentra el depósito ó recipiente donde se recoge la bilis, ó sea la vesícula biliar, llamada también vejiga de la hiel; en ésta desemboca el conducto cístico, el cual, al unirse después con el conducto hepático, forma el ya mencionado conducto colédoco, que lleva la bilis al duodeno. El hígado es asiento muy frecuente de parásitos. Dos gusanos ó vermes trematodos, el *distomum hepaticum* y el *distomum lanceolatum*, viven á menudo en gran cantidad en los conductos

biliares y son la causa de la llamada petrificación del hígado. Además, y á la manera de lo que sucede en el pulmón, se presentan muchas veces gusanos quísticos de equinococos en un número inmenso en el seno del tejido hepático. El páncreas está situado por debajo de los pilares del diafragma; es una glándula grande, de color gris rojizo, de consistencia blanda y recibe también el nombre de pajarita.

Merced á las secreciones de las glándulas mucosas del intestino ya mencionadas, y también de las del hígado y del páncreas, se van haciendo solubles los principios más esenciales de los alimentos á medida que éstos caminan á lo largo del tubo intestinal; de este modo se vuelven aptos para ser absorbidos, de tal suerte que en la porción posterior del intestino recto ya no se acumulan más que materiales excrementicios, ó sea las llamadas heces fecales, que luego son expulsadas al exterior como bolas de excremento mejor ó peor formadas.

En la cavidad abdominal hay además del hígado y del páncreas otra glándula voluminosa, llamada bazo, la cual, aunque no tiene nada que ver con la digestión, debe ser mencionada en este sitio, porque está aplicada inmediatamente á la mitad izquierda del primer estómago ó panza y adherida á él. Es una glándula de las llamadas sanguíneas ó hematopoiéticas, de forma cilíndrica, larga y aplastada y de color azulado ó azul grisáceo; tanto por su estructura como por sus funciones, se debe comparar con los ganglios linfáticos. En una enfermedad epidémica que se conoce con el nombre de carbunco ó pústula maligna, peculiar sobre todo de los óvidos, pero que también es transmisible al hombre y á otros animales domésticos y hasta á las mismas aves, y que termina casi siempre por la muerte, el bazo aumenta enormemente de volumen, pierde mucho de su consistencia y la sangre del animal se vuelve espesa, negruzca y se parece al alquitrán. Esta plaga es producida por un sér pequeñísimo, que se multiplica con gran rapidez y que recibe el nombre de bacilo carbuncoso.

Los órganos urinarios están constituidos por los riñones, que segregan la orina á expensas de la sangre por los uréteres, que la conducen al depósito que la recoge, ó sea la vejiga urinaria, y por la uretra, que tiene por objeto dar paso á la orina hacia el exterior. Los riñones son dos glándulas

excretoras pares, muy divididas en lóbulos; su forma es redondeada y alargada, su color pardo rojizo y su consistencia bastante considerable. Están colocados en la cavidad abdominal, por fuera del peritoneo, á derecha é izquierda de la columna vertebral y en la región lumbar anterior. Al dar un corte en el riñón se distinguen claramente en él dos partes ó sustancias, la cortical y la medular, siendo de notar que estas dos sustancias se hallan en toños y cada uno de los 15 á 18 y á veces hasta 30 lóbulos de que está constituido cada riñón. Esta glándula, no sólo posee una membrana externa y propia, de tejido conjuntivo, que se puede desprender, sino que además está envuelta y mantenida en su sitio por grandes masas de tejidos conjuntivo y adiposo, que se conocen con el nombre de cápsula del riñón. La orina que se segrega en las llamadas cápsulas de Malpigio y en los conductillos uriníferos se reúne en la pelvis renal y es llevada por dos tubos membranosos muy delgados, los uréteres, que forman la continuación directa de la pelvis renal, á la vejiga de la orina, que es un órgano membranoso redondo y alargado donde se recoge dicho líquido. Y no sólo se recoge, sino que queda retenido en él por el llamado músculo esfínter de la vejiga, hasta que el plano muscular de la misma ó músculo expulsor de la orina arroja ésta hacia el exterior. En el animal macho sale la orina por la uretra, cuyo conducto forma parte de la verga ó miembro viril; en cambio, en la vaca, sale la orina por la vagina.

En el macho están constituidos los órganos genitales por los testículos con sus membranas de cubierta y conductos excretorios, así como por las glándulas accesorias de los mismos. Los primeros están formados por el testículo propiamente dicho, el epidídimo, el cordón espermático, la túnica vaginal del testículo y del cordón y el escroto; las partes accesorias son: las vesículas seminales, la próstata y las glándulas de Cowper. A los órganos sexuales masculinos, ó destinados á la copulación, pertenecen el pene, verga ó miembro viril, los músculos del mismo y el prepucio. Los órganos genitales femeninos son: los ovarios, las trompas y la matriz ó útero. Los órganos sexuales femeninos ó destinados á la copulación, son: la vagina, la vulva y el clítoris. Respeto á la preñez y su duración, ya se ha hablado en la parte general.

Nos falta aún por tratar de las mamas ó glándulas mamarias. Ambas á dos constituyen, juntamente con la piel que las cubre, la ubre, y están en una relación tan directa con los órganos sexuales, que deben ser estudiadas á seguida de éstos. La ubre está colocada entre las extremidades posteriores, y abarca, según el grado de su extensión, desde la región pudenda hasta el ombligo; se divide en dos mitades, derecha é izquierda, cada una de las cuales posee dos grandes pezones de forma cónica, y hacia atrás otro rudimentario. La sustancia glandular es de color gris rojizo; está compuesta de una gran cantidad de células glandulares ó secretoras que se reúnen para formar vesículas y lobulillos, y suministra un líquido que es el primer alimento y á la vez el más conveniente para el animal recién nacido.

La leche (pues así se llama dicho líquido) producida por la glándula mamaria es recogida y conducida por conductos que se van reuniendo los unos con los otros hasta convertirse poco á poco en ramas de mayor calibre, las cuales desembocan en la cisterna láctea, que es una gran cavidad que está situada por encima del pezón. Pocos días antes de parir empieza á ponerse más consistente y congestionada la ubre de la vaca preñada, dejando salir si se ordeña entonces un líquido turbio y seroso, el cual se va haciendo poco á poco cada vez más espeso y recibe el nombre de calostros, en contraposición al líquido que se segrega más tarde con caracteres muy diferentes y que es la leche propiamente dicha. Esta última es un líquido blanco y opaco, en forma de emulsión, que examinada al microscopio aparece como una disolución cristalina é incolora, en la que flotan innumerables esferitas de grasa (glóbulos lácteos), que son los que dan á la leche su color blanco á causa de su gran refringencia. Estos glóbulos lácteos suben á la superficie del líquido cuando éste se deja en reposo, formando la llamada crema ó nata, y la causa de esto es que su peso específico es más ligero que el del líquido en que están suspendidos. Si se deja en reposo la leche por muchos días, se coagula ó corta bajo la influencia del ácido láctico que se produce entonces, formándose una masa bastante consistente que se separa del llamado suero de la leche. Los principios de la leche que son más importantes para la nutrición del nuevo sér

son, además de las grasas que contiene, las materias proteicas ó caseína y el azúcar de leche ó lactosa.

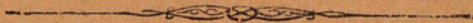
La cantidad de leche que da una vaca varía según la raza, la edad, la alimentación á que esté sometido el animal y el tiempo que haya transcurrido desde el parto. Cuando más produce es en la edad comprendida entre los cuatro y los diez años. Hay razas, como las holandesas, que dan extraordinaria cantidad de leche, pero ésta es también más acuosa. El forraje verde, y sobre todo el trébol, aumentan mucho la cantidad de la leche, pero también á costa de la calidad. Si se separa al ternero de su madre destetándolo antes de tiempo, y se continúa ordeñando á aquélla, sigue dando leche, la cual, tanto en esta forma como en la de los productos que se obtienen á expensas de la misma, como son la manteca y el queso, constituye uno de los alimentos populares de más valía.

En la ubre de la vaca se presenta una afección que ha venido á ser de gran importancia para el hombre; nos referimos á las pústulas vacunas. Inoculando el contenido de estas pústulas á terneras sanas y esterilizando el producto de inoculación se obtiene la llamada linfa animal, la cual,

inoculada á su vez al hombre, se considera generalmente como un medio que previene ó evita la aparición epidémica de las viruelas.

Al volver á insistir ahora, como término de mi trabajo, en la considerable importancia que tiene nuestra res vacuna doméstica para el bienestar general de la nación, quisiera excitar no en balde la atención de todos aquellos que por su posición social ó por su profesión se encuentran en el caso de poder acrecentar el tesoro que representa nuestra industria pecuaria.

Aun se cometen muchas faltas en el modo de criar y sostener el ganado vacuno, dejando mucho que desear la limpieza, los cuidados que se prestan al tegumento y las demás atenciones que exige la res bovina, tanto en el establo como durante el trabajo. Todo agricultor debe tener muy presente que cuanto mejor se cuide y atienda al ganado vacuno, y más racional sea el sistema de alimentación á que se someta éste, tanto más crecidos serán los rendimientos que produzca. ¡Ojalá contribuya este librito, con su pequeño óbolo, á propagar estas ideas y á darles cada día más importancia!



EXPLICACIÓN DE LAS FIGURAS

FIGURA I

División del cuerpo de la res vacuna.

Cabeza.

1. Occipucio.
2. Rodete del cuerno.
3. Cuernos.
4. Orejas.
5. Frente.
6. Dorso de la nariz.
7. Las narices.
8. Hocico ó morro con los dos labios, superior é inferior.
9. Barba.
10. Laringe.
11. Carrillo ó cancas.
12. Ojos y párpados.

Cuello.

13. Nuca ó cerviguillo.
14. Pescuezo.
15. Garganta ó garguero.
16. Papada.

Tronco.

17. La cruz.
18. El dorso.
19. Los riñones ó lomos.
20. Pared del pecho ó costillas.

21. Pecho anterior.
22. Pecho inferior.
23. Vientre.
24. Los ijares ó vacíos.
25. Parte superior y hundida de los mismos.
26. La región sacra.
27. La grupa.
28. El anca.
29. El maslo de la cola.
30. La cola.
31. La borla de la cola.
32. Ubre con sus pezones.
33. Periné con el escudo de la ubre.

Extremidades anteriores.

34. Espalda.
35. Hombro ó articulación de la espaldilla.
36. Brazo.
37. Codo.
38. Rodilla anterior.
39. Caña.
40. Articulación de la cuartilla ó del menudillo con los espolones.
41. Cuartilla.
42. Corona.
43. Pezuñas.

Extremidades posteriores.

44. Muslo.
45. Cadena.
46. La babilla.

47. Pierna.
48. Articulación tibiotarsiana.
49. Corvejón.

Desde la articulación tibiotarsiana para abajo las denominaciones son las mismas que en las extremidades anteriores.

FIGURA II

El esqueleto.

Cabeza.

1. Mandíbula anterior ó superior.
2. Mandíbula posterior ó inferior.
3. Hueso occipital.
4. Rodete frontal.
5. Apéndice córneo.
6. Hueso frontal.
7. Hueso lagrimal.
8. Pómulo ó malar.
9. Temporal.
10. Nasal.
11. Maxilar superior.
12. Los 6 molares superiores.
13. Maxilar superior menor ó intermaxilar.
14. Espina frontal anterior.
15. Cavidad orbitaria.

En la mandíbula posterior (2) se encuentran en

- clavados:
16. los 6 molares inferiores, y
17. los 8 incisivos.

Tronco.

- 18—24 Las 7 vértebras cervicales, de las cuales la 18 se llama atlas y la 19 axis.
 25—37. Las 13 vértebras dorsales, con 1^a—13^a, las costillas, de las cuales: 1^a—8^a se llaman costillas verdaderas y 9^a—13^a son las llamadas costillas falsas. Las primeras alcanzan ó se unen con 38, el esternón.
 39—44. Las 6 vértebras lumbares.
 45. Hueso sacro.
 46—65. 20 vértebras caudales; su número varía entre 18 y 20.
 66—68. Huesos de la pelvis, que son: 66, el ileon; 67, el isquion; 68, el pubis; 69, articulación de la cadera.

Extremidades.

70. Omoplato.
 71. Articulación de la espaldilla.
 72. Húmero.
 73. Cúbito.
 74. Radio.
 75. Articulación del codo.
 76. Rodilla anterior compuesta de:
 77, hueso unciforme ó ganchoso;
 78, hueso mayor;
 79, hueso unciforme;
 80, hueso cuboides;
 81, hueso semilunar;
 82, hueso escafoides;
 83, caña ó metacarpiano;
 84, hueso estiloides (rudimentario);
 85, hueso sesamoideo;
 86, hueso de la cuartilla;
 87, hueso de la corona;
 88, hueso de la pezuña;
 89, hueso de la ranilla;
 90, fémur;
 91, tibia (el peroné es rudimentario);

92. rótula ó choquezuela;
 93. articulación de la rodilla ó babilla
 94. Articulación tibiotarsiana ó del corvejón, en la cual entran:
 95, el calcáneo;
 96, el astrágalo;
 97, el cubo-escafoideo;
 98, la primera cuña, y
 99, las cuñas segunda y tercera.

De la articulación tibiotarsiana para abajo, los huesos son los mismos que en la extremidad anterior.

FIGURA III**Circulación sanguínea.**

Designaciones: H, corazón; L, tráquea; S, esófago (porción torácica); L, hígado; M, estómago; R, V, pie anterior (mano) derecho; L, V, pie anterior izquierdo; P, H, pie posterior derecho; L, H, pie posterior izquierdo; Mz, bazo.

Las arterias están pintadas de rojo y las venas de azul.

A. Arterias.

1. Aorta.
 2. Coronaria izquierda del corazón.
 3. Aorta anterior
 4. Aorta posterior.
 5. Subclavia izquierda (cortada).
 6. Tronco braquiocefálico; de él parten:
 7, la carótida izquierda;
 8, la carótida derecha, y
 9, la subclavia derecha.
- Las carótidas parten de un tronco común y emiten por cada lado:
 10, ramas para la tráquea, el esófago y los músculos inmediatos; además:
 11, la parotídea inferior, y
 12, la tiroidea superior, de donde parten:
 13, la faringea ascendente, cuya arteria emite ramas para el cuerpo tiroides, el esófago, la faringe y la laringe.

Las carótidas se dividen en la parótida en:
 14, occipital (sólo visible en sus comienzos);
 15, maxilar externa;
 16, maxilar interna, y
 17, lingual.

De la arteria maxilar externa parten y son visibles:
 18, la facial, con
 19, la coronaria del labio superior, y
 20, la coronaria del labio inferior.

De la arteria maxilar interna parten y son visibles:
 21, las arterias temporales con sus ramas;
 22, la dentaria inferior;
 23, la lateral de la nariz;
 24, la palpebral inferior y la del dorso de la nariz.

De la subclavia derecha (9) parten:

- 25, la intercostal anterior (cortada),
- 26, la cervical transversa;
- 27, la cervical profunda;
- 28, la vertebral del cuello;
- 29, la torácica interna;
- (30), la humeral transversa (no visible);
- 31, la torácica externa, y
 (32), la axilar (no visible).

Esta última es la que continúa el tronco de la subclavia y emite (no visibles en la figura): la humeral anterior, la humeral posterior, la infrahumeral con la circunfleja braquial posterior, la braquial profunda y la circunfleja humeral. La arteria axilar recibe en su curso ulterior el nombre de arteria braquial, la cual emite (no visibles en la figura): la arteria circunfleja braquial anterior, la arteria lateral del codo, la lateral inferior del antebrazo y la interósea externa. Próximamente en la mitad del antebrazo se divide la arteria braquial en radial y cubital. La arteria radial no es más que un vaso muy delgado que sólo emite:

- 33, la arteria superior de la red de la raíz del pie anterior;
- 34, la rama transversal;
- 35, la arteria inferior de la red vascular de la raíz del pie anterior, y
 36, la rama que forma el arco vascular superficial. En cambio, la arteria cubital y su prolongación, ó sea

- 37, la tibial mayor, que forma con la radial los arcos vasculares superficial y profundo, termina por:
- 38, la arteria de la cuartilla;
- 39, la arteria externa del dedo interno, y
- 40, la arteria interna del dedo externo.

La arteria subclavia da ramificaciones que siguen la misma marcha que la derecha.

- 4, La aorta posterior se divide en torácica y abdominal. La torácica emite:
- 41, la arteria esofágica;
- 42, la traqueal, y
- 43, 10 pares de intercostales.

De la aorta abdominal parten:

- 44, las diafragmáticas posteriores;
- 45, el tronco celiaco, del cual proceden las gástricas superior, media é inferior y la hepática, y además:
- 46, la arteria mesentérica anterior, que se divide en tres ramas principales: la cólica con la ileocecal, la rama media que se dirige á los planos inferiores del colon y además al yeyuno y al ileon, y por fin la rama inferior, que también se dirige al intestino delgado.

- 47, Arterias renales.
- 48, Espermáticas internas.
- 49, Mesentérica posterior, que se ramifica en recitales media y posterior.
- 50, Seis arterias renales pares ó dobles.
- 51, Arterias femorales.
- 52, Las dos arterias pelvianas.
- 53, Arteria sacra media.

Las arterias femorales emiten:

- 54, la arteria abdominal;
- 55, la espermática externa;
- 56, la cutánea abdominal;
- 57, la femoral profunda;
- 58, la circunfleja femoral externa;
- 59, la femoral anterior;
- 60, la cutánea interna, con las arterias interna y externa de la articulación tibiotarsiana.

La arteria femoral toma en su curso ulterior el nombre de arteria poplitea ó de la corva, que se divide á su vez en:

- 61, arteria tibial posterior, y
- 62, arteria tibial anterior.

La primera es un vaso delgado, destinado á regar el flexor de los dedos; la segunda representa la continuación del tronco primitivo y da como ramas más importantes:

- 63, la arteria peronea, y
- 64, la arteria tibial.

Desde la articulación tibiotarsiana recibe el nombre de:

- 65, arteria mayor de la caña, la cual sigue el mismo curso que en la extremidad anterior.

Las dos arterias pelvianas (52) emiten:

- 66, la arteria umbilical ó uterina;
- 67, las ileolumbares (cortadas);
- 68, las caudales;
- 69, las vasculares;
- 70, las hemorroidales;
- 71, las pudendas internas, y
- 72, las isquiáticas.
- 73, La arteria pulmonar lleva sangre venosa á los pulmones (véase el texto).

B Venas.

- 74, La vena cava anterior trae á la anrícula derecha la sangre que vuelve de la parte anterior del cuerpo. Los dos troncos principales que la constituyen son:
- 75, las venas yugulares; además afluyen á ella una porción de venas más delgadas que acompañan á las arterias y llevan su mismo nombre. También recibe como del dominio de la aorta posterior:
- 76, la vena ázigos, que está formada por las intercostales, las esofágicas y las traqueales.
- 77, La vena cava posterior recoge la sangre que vuelve de la mitad posterior del cuerpo, y también proviene de los grandes troncos venosos que acompañan á las arterias y que llevan el nombre de éstas, como son: las venas sacras, las ilíacas, las pelvianas, las lum-

bares, las espermáticas internas, las renales, etc., y

- 78, las venas hepáticas, en número de tres á cuatro troncos principales y muchos más de menor calibre, traen la sangre del sistema capilar (79) que la vena porta ha formado en el hígado.
- 80, La vena porta está formada por la confluencia de las mesentéricas anterior y posterior y de las gástricas con sus ramas.

FIGURA IV

Músculos.

1. Frontal del labio superior.
2. Zigomático del labio.
3. Elevador propio del labio superior.
4. Piramidal de la nariz.
5. Bucinador externo.
6. Depresor del labio inferior.
7. Ma-etero externo.
8. Toracomentoniano (porción maxilar).
9. Tendones del mismo que se insertan en la rama del maxilar inferior.
10. Porción orbitaria del orbicular de los párpados.
11. Porción palpebral del mismo.
12. Superior
13. Medio
14. Inferior
15. Músculo parotídeo.
16. Porción cervical
17. Porción mastoidea
18. Porción braquial
19. Músculo subclavio.
20. Porción mastoidea del músculo toracomentoniano.
21. Músculo pectoral, superficial ó ancho.
22. Porción posterior
23. Porción anterior
24. Elevador inferior del omoplato.
25. Músculo espinal posterior.
26. Sus inserciones tendinosas.

27. Porción anterior } del adductor largo del
28. Porción posterior } brazo.
29. Externo } extensores del antebrazo.
30. Grueso }
31. Largo }
32. Músculo dorsal ancho.
33. Oblicuo abdominal externo.
34. Músculo gran serrato.
35. Pectoral mayor ó profundo.
36. Extensor de la tibia.
27. Extensor de la pezuña interna.
38. Extensor común de las pezuñas.
39. Extensor de la pezuña externa.
40. Flexor externo del carpo.
41. Extensor oblicuo del carpo.
42. Flexor superficial de los dedos.
43. Tendones del mismo.
44. Flexor profundo de los dedos.
45. Tendones del mismo.
46. Tendones que unen entre sí á los de los dos flexores antedichos.
47. Tendones del extensor del carpo.
48. Extensor oblicuo del carpo.
49. Flexor de la cuartilla.
50. Tendón del extensor de la pezuña interna.
51. Ligamentos transversales.
52. Músculo pelviano mayor ó de la grupa.
53. Tensor de la fascia lata femoral.
54. Inserción natural del extensor de la rótula.
55. Inserción anterior mayor del abductor del muslo.
56. Inserción posterior menor del mismo músculo.
57. Adductor largo del muslo.
58. Adductor grueso del muslo.
59. Músculo abductor de la cola.
60. Flexor de la tibia.
61. Extensor largo de los dedos.
62. Peroneo corto.
63. Peroneo largo.
64. Flexor largo de los dedos.
65. Gemelo externo.
66. Ligamentos.
67. Gemelo interno.
68. Sóleo.
69. Tendón de Aquiles.

FIGURA V

Visceras y corte parcial del cuerpo.

1. Cerebro.
2. Cerebelo.
3. Ganglios encefálicos.
4. Médula oblongada.
5. Médula espinal.
6. Corte transversal de las vértebras cervicales, dorsales, lumbares, sacras y caudales.
7. Ligamento cervical.
8. Cornetes ó conchas nasales y fosas nasales.
9. Cavidad faríngea.
10. Entrada de la laringe.
11. Tráquea.
12. Glándula tiroides.
13. Bronquios y sus ramificaciones.
14. Pulmón izquierdo.
15. Pulmón derecho.
16. Pared del tórax, vista por su cara interna.
17. Diafragma (porción tendinosa).
18. Diafragma (porción muscular).
19. Ventrículo izquierdo (arterial), y encima de él la aurícula correspondiente, vista por fuera.
20. Ventrículo derecho (venoso), y encima de él la aurícula correspondiente, vista por fuera.
21. Arteria pulmonar, partiendo del ventrículo derecho.
22. Arteria aorta, partiendo del ventrículo izquierdo.
23. Aurícula derecha, vista por dentro.
24. Ventrículo derecho, visto por dentro.
25. Aurícula izquierda, vista por dentro.
26. Ventrículo izquierdo, visto por dentro.
27. Cuerdas ó filamentos tendinosos de las válvulas auriculoventriculares derecha é izquierda.
28. Válvulas semilunares de la arteria pulmonar en el ventrículo derecho.
29. Válvulas velamentosas ó auriculoventriculares (en el lado izquierdo la bicúspide ó mitral y en el derecho la tricúspide).
30. Travesaño.
31. Cavidad bucal, con los dientes molares (3 premolares y 3 molares propiamente dichos).
32. Lengua.
33. Paladar, con los escalones palatinos.
34. Faringe.
35. Porción cervical y torácica del esófago, el cual, después de atravesar el diafragma, desemboca en el primer estómago ó panza.
36. primer estómago ó panza.
37. Saco superior ó izquierdo de la panza.
38. Saco inferior ó derecho de la misma.
39. Pilares de la panza.
40. Vellosidades de la panza.
41. Abertura esofágica y su implantación (cardias).
42. Anterior } secciones de la panza.
43. Media }
44. Posterior }
45. Bazo.
46. Abertura que conduce al segundo estómago.
47. Segundo estómago (bonete ó redecilla).
48. Mallas ó celdas del segundo estómago.
49. Tercer estómago (libro ó psalterio).
50. Hojas ó láminas del mismo.
51. Cuarto estómago (cuajar).
52. Sus repliegues mucosos.
53. Píloro (tránsito hacia el intestino).
54. Intestino duodeno.
55. Mesenterio.
56. Intestino yeyuno.
57. Intestino ileon.
58. Su terminación en el intestino ciego.
59. Intestino ciego.
60. Intestino colon.
61. Intestino recto.
62. Ano.
63. Hígado, representado en la cara posterior del diafragma.
64. Izquierdo } lóbulos del hígado.
65. Derecho }
66. De Spigelio }
67. Cuadrangular }
68. Vejiga de la hiel.
69. Conductos biliares.
70. Conducto cístico.

71. Conducto colédoco, que lleva la bilis al duodeno.
72. Alojamiento de la vena cava posterior.
73. Desembocadura de la vena porta.
74. Ligamentos derecho y ancho é izquierdo del hígado.
75. Riñón izquierdo.
76. El mismo, cortado en su espesor (con la pelvis renal).
77. Riñón derecho.
78. Uréter, naciendo de la pelvis renal y dirigiéndose á la vejiga.
79. á la vejiga.
80. Quello de la vejiga.
81. Abertura por donde desemboca la vejiga en la vagina.
82. Utero ó matriz.
83. El nuevo sér, tal como está colocado en la matriz antes de nacer.
84. Cordón umbilical.
85. Vasos umbilicales que se esparcen por el llamado corion y se ramifican en los

87. cotiledones del embrión ramificados.
88. Cuello de la matriz.
89. Orificio de la matriz ú hocico de tenca (cerrado todavía).
90. Cavidad abdominal.
91. Cavidad pelviana.
92. Ubre, cortada á través.
93. Sustancia glandular de la misma.
94. Conductos galactóforos.
95. Cisterna láctea.
96. Conducto del pezón.

Para examinar la figura V hay que volver 14 hacia arriba, 19 á la derecha y 20 y 21 á la izquierda; después se reaplican y se doblan un poco á la derecha, de modo que se echen hacia arriba el corazón y el pulmón derecho. Hecho esto, se reaplica el pulmón, se dobla á la izquierda la mitad izquierda (17. y 18) del diafragma, con lo cual se hacen visibles en primer término el primer estómago (36) con el bazo

(45). El primero se abre hacia abajo, y después de examinada su cara interna, se puede echar hacia la derecha, con lo cual se hacen visibles los estómagos segundo, tercero y cuarto (47, 49 y 51). Estos se pueden también doblar hacia abajo, y luego se desvían á la izquierda con el intestino duodeno (54). De este modo aparecen á la vista el mesenterio (55), el yeyuno (56), el colon (60) y el recto; se doblan hacia abajo, y con esto se hacen visibles el ciego (59), que se echa hacia la derecha, y el ileon, que desemboca en él. El riñón izquierdo (75) aparece en corte y se dobla hacia arriba, con lo cual se presentan á la vista el riñón derecho (77) y el trayecto del uréter (78). Los órganos restantes de las cavidades abdominal y pelviana se ven en el fondo de la figura, y son: el hígado (63), la matriz (83), la vejiga de la orina (79) y la vagina (82). Ahora se van reaplicando en orden inverso los órganos de la cavidad abdominal, y hecho esto, se colocan la figura IV sobre la V, la III y la II, y por fin la I, que sirve de cubierta á todas ellas.

CASA EDITORIAL BAILLY-BAILLIERE, Plaza de Santa Ana, núm. 10. MADRID

EL CABALLO, SU ESTRUCTURA Y SUS ORGANOS INTERIORES

REPRESENTACIÓN GRÁFICA.—Con un texto sucinto, por A. SCHWARZ.

Veterinario militar del primer Regimiento de Caballería ligera del Reino de Baviera.

PRECIOS: en Madrid, 3 pesetas; en provincias, 3,25.

