

El *segundo* y el *tercer tarsianos* se fusionan para formar una pieza romboidea. La cara proximal es concavoconvexa y se articula con el hueso central (compuesto). La cara distal es ondulada y se apoya en el metatarso. La cara lateral presenta por delante una pequeña faceta para el cuarto tarsiano (compuesto) y la cara plantar otra muy pequeña para el primer tarsiano.

El *gran metatarsiano* es aproximadamente unos 3 centímetros más largo que el correspondiente metacarpiano. Su cuerpo está comprimido transversalmente y presenta cuatro caras. El surco de la cara dorsal es ancho y profundo. En la cara plantar se observan surcos variables. El agujero proximal situado en esta cara no perfora el cuerpo, sino que pasa oblicuamente a través de la extremidad, abriéndose en la porción posterior de su cara proximal. El ángulo plantar interno de la extremidad

proximal presenta una faceta para la articulación con el pequeño metatarsiano.

El *pequeño metatarsiano* es un disco cuadrilátero de unos 2,5 centímetros de altura y de anchura. Su cara anterior presenta una faceta para la articulación con el gran metatarsiano.

El gran metatarsiano es considerado generalmente como formado por la fusión del tercero y cuarto metatarsianos y el pequeño como el segundo metatarsiano. La cavidad medular está subdividida lo mismo que en el gran metacarpiano. No obstante, algunos anatomistas consideran que las crestas de la porción superior de cada borde representan el segundo y quinto metatarsianos (Rosenberg y Retterer). Aceptando este criterio, el hueso pequeño representaría el primer metatarsiano o un sesamoideo.

Las *falanges* y *sesamoideos* se asemejan tanto a los del miembro torácico que es innecesaria una descripción especial.

## ESQUELETO DEL CARNERO

### Columna vertebral

La fórmula vertebral puede considerarse como  $C_7T_{13}L_{6-7}S_4Co_{16-18}$ , pero hay que hacer notar que, excepto en la región cervical, son frecuentes las variaciones de número.

No es raro encontrar doce torácicas y siete lumbares o una vértebra intermedia de carácter ambiguo. Más comúnmente existen siete vértebras lumbares con reducción del número de las torácicas. En algunos casos hay catorce torácicas y cinco o seis lumbares y Lesbre recuerda un caso en el que existían doce vértebras torácicas y siete lumbares. En algunos casos la cuarta vértebra sacra se mantiene separada y en otros la primera coccígea se une con el sacro, aunque esta fusión es raras veces completa. Nathusius afirma que el número de vértebras coccígeas puede variar entre tres y veinticuatro o más.

Las *vértebras cervicales* son relativamente más largas que en el buey. El *atlas* difiere principalmente en que la prominencia del arco dorsal es mucho menos acentuada. Las cavidades articulares anteriores están a menudo separadas por una cresta central. Las alas presentan por detrás una punta roma. La apófisis espinosa

del *axis* no está ensanchada por detrás; las de las vértebras siguientes están menos desarrolladas que en el buey; su longitud aumenta desde la tercera hasta la última. Las espinas ventrales son rudimentarias. Los arcos están separados dorsalmente por espacios interarcuales

Las *vértebras torácicas* son por lo general en número de trece, pero pueden existir catorce o, más raramente, sólo doce. Sus cuerpos son relativamente más anchos y menos angostos en el centro que los del buey, y sus extremidades no están tan fuertemente encorvadas, sobre todo en las últimas vértebras de la serie. Los agujeros intervertebrales son mayores, en correlación con la ausencia de agujeros que se nota generalmente en el buey en los arcos de estas vértebras.

Las *vértebras lumbares* son en número de seis o siete, algo más frecuentemente seis que siete, y sólo por excepción su número es de cinco. En algunos casos existe una vértebra de carácter ambiguo en la unión de las regiones torácica y lumbar. Los cuerpos están más aplastados dorsoventralmente que en las del buey, teniendo sus extremidades anteriores algo

cóncavas en sentido transversal y sus extremidades posteriores casi planas. Las apófisis transversas se encorvan hacia delante, ensanchándose en sus extremidades.

El *sacro* consta ordinariamente de cuatro segmentos, pero la última vértebra puede permanecer separada o experimentar sólo una fusión parcial. No existe surco vascular en la cara pelviana. Las espinas no están fusionadas, a excepción de la

cuarta, cuando existe, es también flotante. Comparadas con las del buey son más estrechas, y las primeras de la serie están más fuertemente encorvadas. La cara externa es en general lisa y redondeada. De la segunda a la undécima forman diartrosis de sus cartílagos.

La decimotercia costilla puede ser más o menos rudimentaria en uno o ambos lados y puede

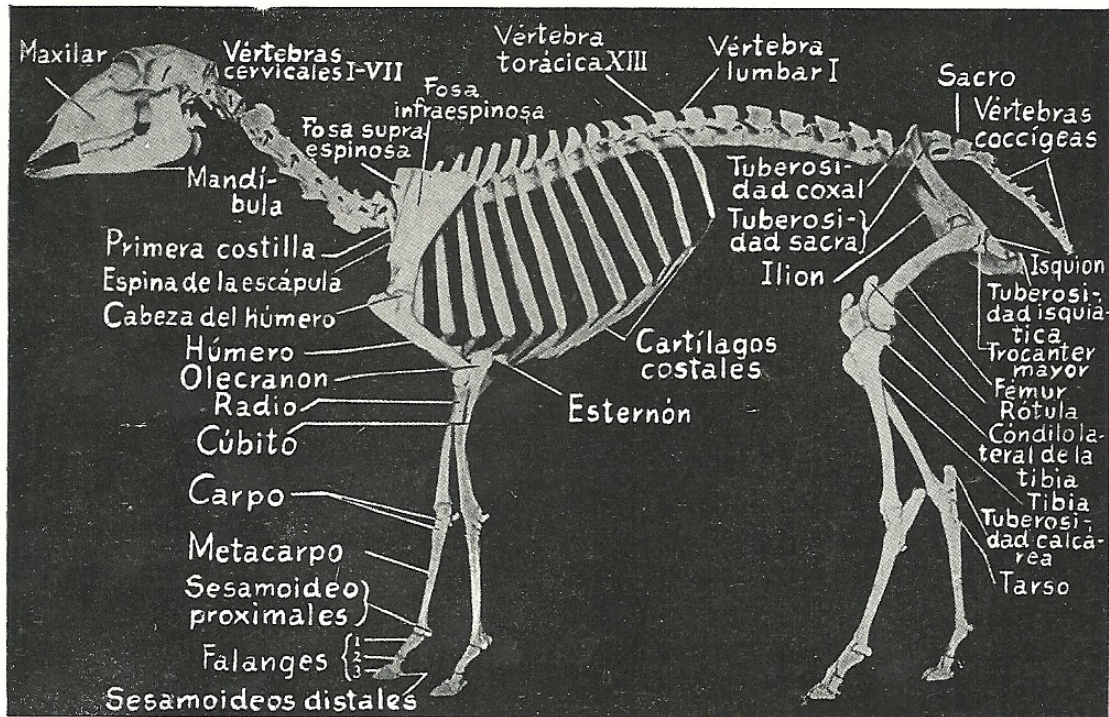


Fig. 160 bis. Esqueleto del carnero.

primera y la segunda, que pueden estar en parte unidas. La apófisis transversa del último segmento es muy manifiesta y sobresaliente.

El número de *vértebras coccigeas* varía desde tres (en los carneros de cola corta) hasta veinticuatro o más. Los cuerpos no presentan apófisis hemales en la cara ventral. Las apófisis transversas son largas y delgadas y se proyectan hacia atrás.

### Costillas

El número de *costillas* es generalmente de trece pares, pero no es muy rara la presencia de catorce. La costilla decimotercera es flotante y posee un cartílago de unos 3 centímetros de longitud. La decimo-

hallarse fusionada con la vértebra correspondiente; esta última puede, por lo tanto, ser de carácter ambiguo.

### Esternón

El *esternón* se asemeja en general al del buey. El número de segmentos puede hallarse reducido a seis, y la primitiva división en dos mitades laterales de la penúltima esternebra puede persistir mucho tiempo. El primer segmento es cilíndrico con extremidades ensanchadas; el segundo y tercero son anchos y planos; el último es largo y estrecho.

### Cráneo

Las más importantes diferencias en el cráneo del carnero, comparado con el del

buey, se advierten en la cavidad craneal. Visto por encima, presenta el cráneo un contorno irregularmente hexagonal; su mayor anchura corresponde a la región frontal, entre las porciones posteriores de las órbitas; luego se estrecha considerablemente lo mismo hacia delante que hacia atrás. Vista de perfil, la bóveda del cráneo es fuertemente convexa, coincidiendo la

se inserta el ligamento de la nuca. El agujero mastoideo está situado entre el borde lateral y la porción petromastoidea del temporal. La apófisis paramastoides presenta surcos en su cara externa, su borde anterior es cóncavo y se adelgaza para formar una punta roma. La porción basilar es ancha; los tubérculos existentes en su punto de unión con el esfenoides

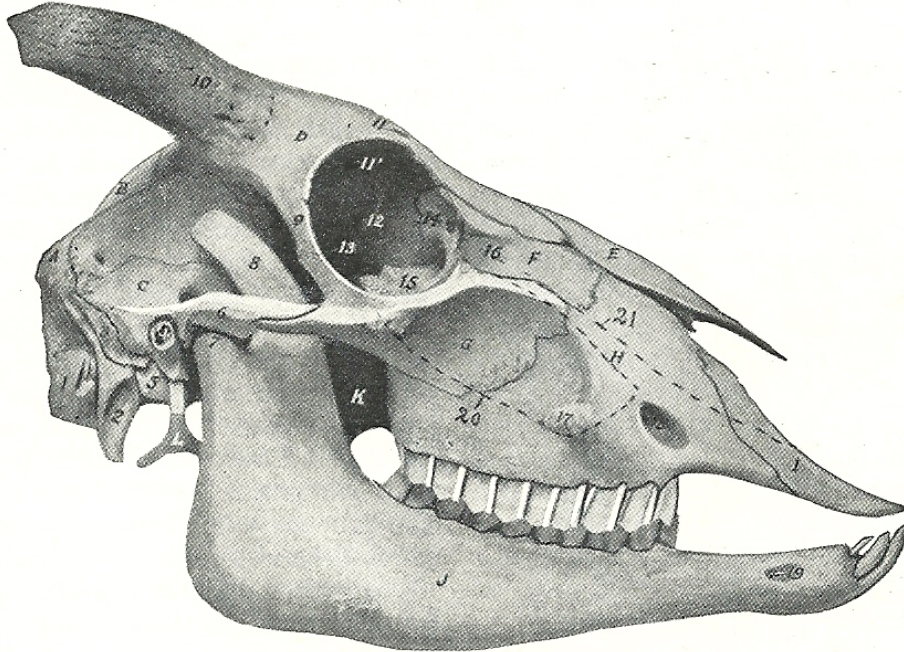


Fig. 161. Cráneo del carnero visto lateralmente.

A, occipital; B, parietal; C, escama del temporal; D, frontal; E, nasal; F, lagrimal; G, malar; H, maxilar; I, premaxilar; J, mandíbula; K, porción perpendicular del palatino; L, hioides; 1, cóndilo occipital; 2, apófisis paramastoides; 3, apófisis mastoides; 4, meato acústico externo; 5, ampolla ósea; 6, apófisis cigomática del temporal; 7, cóndilo de la mandíbula; 8, apófisis coronoides; 9, apófisis supraorbitaria; 10, apófisis córnea; 11, 11', aberturas del canal supraorbitario; 12, agujero etmoidal; 13, agujero óptico; 14, fosa del saco lagrimal; 15, ampolla lagrimal; 16, fosa lagrimal externa; 17, tuberosidad del facial; 18, agujero infraorbitario; 19, agujero mentoniano; 20, contorno del seno maxilar; 21, trayecto del conducto nasolagrimal.

porción más alta de la curva con la anchura mayor y presentando la porción posterior una inclinación aproximadamente de 45° en el plano basal.

El *occipital* forma toda la cara nucal del cráneo, exceptuando una pequeña área lateral ocupada por la porción mastoidea del temporal. Una porción estrecha (aproximadamente de un centímetro y medio de anchura) entra también en la formación de la bóveda del cráneo y se une con los parietales mediante una sutura transversal. Las caras parietal y nucal están separadas por una cresta transversal rugosa, cuya porción central se une por debajo con la protuberancia occipital externa, en la que

están colocados lateralmente y son anchos y cortos.

El *esfenoides* se asemeja al del buey. La pared posterior de la profunda fosa hipofisaria o pituitaria está formada por una lámina (dorso de la silla) dirigida hacia delante y arriba y presenta una proyección (apófisis clinoides posterior) a cada lado de su parte superior. El seno esfenoidal falta comúnmente o en algunas ocasiones es rudimentario.

También el *etmoides* se parece al del buey.

El *parietal* se fusiona poco después del nacimiento con el del lado opuesto y con el interparietal. De esta unión resultan una

lámina curva, cuadrilátera, central, que forma parte de la bóveda del cráneo, y, separada de ella por una línea curva, una porción lateral más estrecha, que se extiende hacia delante en cada lado, formando parte de la pared interna de la fosa temporal. El seno frontal no se prolonga por el interior del parietal. No existe protuberancia occipital interna.

El *frontal* es relativamente menor que el del buey. La porción nasofrontal está muy encorvada, pero este carácter varía considerablemente según las razas. En las razas astadas la apófisis córnea se proyecta desde la porción lateral de la cara externa, algo (cerca de centímetro y medio) por detrás de un plano transversal que pasa por el reborde posterior de la órbita. La apófisis varía de tamaño y puede, según la edad, contener una prolongación del seno frontal. A veces existe en su lugar una tuberosidad redondeada o una elevación algo rugosa. El agujero supraorbitario está situado un poco más hacia delante que en el buey, hallándose inmediatamente por detrás de un plano transversal que pasa por el centro de la órbita; está un poco más cerca del reborde orbitario que de la línea media. El surco que desde este agujero se dirige hacia delante está a menudo sólo esbozado. La porción orbitaria es profundamente cóncava. El canal infraorbitario se abre en la pared interna de la órbita lo mismo que en el buey. El *seno frontal* se extiende hacia atrás hasta el plano transversal que pasa por la porción posterior del cóndilo temporal y hacia delante hasta el plano que pasa por el borde anterior de la órbita. Está comúnmente dividido en un compartimiento mayor y otro menor, provisto cada uno de un orificio distinto en la cavidad nasal. El contorno de los orificios es ligeramente elíptico, y sus diámetros miden respectivamente  $2,5 \times 4,5$  milímetros y  $3,5 \times 5,5$  milímetros. El *compartimiento mayor* está parcialmente subdividido por numerosos tabiques, uno de los cuales tiene importancia porque el canal supraorbitario pasa a través de su borde anterior y se extiende hacia atrás y hacia dentro desde el agujero supraorbitario, encontrando de ordinario el plano medio de una línea que pasa a través de los límites posteriores de las órbitas.

El *compartimiento menor* puede estar separado o no del seno del cornete dorsal.

El *temporal* consta distintamente de porción escamosa, timpánica y petromastoidea. La porción escamosa se asemeja en general a la del buey, pero tiene, lo mismo que en el caballo, una escotadura a través de la cual emerge la apófisis acústica externa. La raíz de la apófisis cigomática está perforada por un agujero que se abre ventralmente detrás de la apófisis posglenoidea, delante del orificio externo principal del canal temporal. Este último se extiende hacia delante y hacia atrás entre las porciones petromastoidea y escamosa y el parietal, y se abre en el interior de la cavidad craneal delante del vértice de la porción petrosa. La porción timpánica comprende la apófisis acústica externa, la ampolla o celda ósea y la apófisis muscular; la primera presenta caracteres análogos a la del caballo, las otras a las del buey, pero la cavidad de la ampolla no está dividida. La cara cerebral de la porción petrosa presenta la fosa flocular en su porción superior y una eminencia redondeada detrás del meato acústico interno.

Los huesos de la cara presentan, aparte las diferencias de tamaño, algunos caracteres importantes especiales.

Por lo que concierne al *maxilar*, hay que notar que su unión con el lagrimal y el malar es menos oblicua que en el buey, puesto que las porciones faciales de estos huesos son cuadriláteras y no terminan anteriormente en punta. La tuberosidad facial y el agujero infraorbitario están situados un poco más hacia atrás, hallándose respectivamente encima del segundo y cuarto molares. El *seno palatino* está excavado en la apófisis palatina del maxilar y la porción horizontal del hueso palatino y situado por dentro del canal infraorbitario. No alcanza el plano medio. Se extiende hacia delante hasta un punto opuesto al primer molar, y hacia atrás hasta un plano transversal que pasa por el borde anterior de las órbitas. El seno comunica libremente con el seno maxilar sobre el canal infraorbitario, y con la cavidad nasal por medio del seno maxilar y su orificio. La falta de sustancia ósea de su pared nasal es muy pequeña, lo que contrasta con la del buey, pues la lámina basal del

cornete ventral se encorva en dirección ventromedial, uniéndose con el hueso palatino, y queda sólo separada por un hiato estrecho de la lámina nasal de la apófisis palatina del maxilar. El agujero palatino anterior se halla en la sutura palatina transversa. La extremidad anterior de la apófisis palatina se adelgaza en forma de punta. El *seno maxilar* se asemeja al del buey, pero es relativamente pequeño. El límite dorsal está representado aproximadamente por una línea que desde el agujero infraorbitario se dirige a un punto situado debajo del borde medio del ojo. El orificio de salida se extiende hacia arriba, atrás y adentro desde su parte posterior, alcanzando el meato medio debajo del borde anterior del gran cornete etmoidal, que ocluye parcialmente el orificio. El orificio muestra un contorno elíptico, midiendo aproximadamente 7 por 9 milímetros.

El *premaxilar* es estrecho y puntiagudo. La apófisis palatina es muy estrecha por delante y presenta surcos lateralmente. La fisura palatina es larga y se estrecha para formar por detrás un ángulo muy agudo.

El *palatino* se asemeja al del buey, pero no presenta cavidad en su porción horizontal. El agujero esfenopalatino es ancho y oval.

El *ptérigoides* es muy ancho por arriba y estrecho por abajo, donde termina en una aguda apófisis ganchosa.

El *nasal* se adelgaza en punta en su extremidad anterior, que no presenta ninguna escotadura.

La porción facial del *lagrimal* presenta un contorno cuadrilátero alargado; delante de la órbita forma, con la porción adyacente del malar, la *fosa lagrimal externa*, que aloja un fondo de saco cutáneo conocido como *bolsa infraorbitaria* o *lagrimal*. El hueso puede ser aquí más o menos cribiforme. La celda lagrimal es relativamente pequeña, en general cribiforme, con una extremidad posterior aguda; el seno maxilar se prolonga por su interior. El reborde orbitario forma una prominencia muy marcada, y debajo del mismo se encuentra la fosa para el saco lagrimal. El *seno lagrimal* es muy pequeño; está situado en el hueso lagrimal y su situación respecto a la órbita es anteromedial. Tiene una pared muy delgada, de ordi-

nario formada en parte por membrana mucosa, que lo separa del compartimiento mayor del seno frontal. Posee un orificio separado que comunica con el meato etmoidal.

La porción facial del *malar* es extensa y cuadrilátera. Su porción superior concurre a la formación de la fosa lagrimal

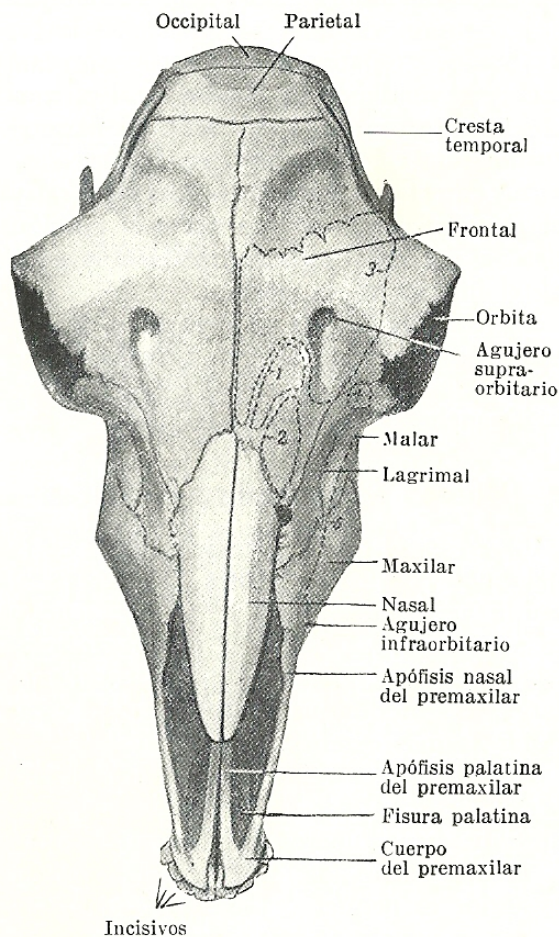


Fig. 162. Cráneo del carnero visto por encima.

1, contorno del compartimiento menor del seno frontal; 2, contorno del seno del cornete dorsal; 3, contorno del compartimiento mayor del seno frontal; 4, contorno del seno lagrimal; 5, contorno del seno maxilar.

externa; esta área está limitada por abajo por una cresta curva que se continúa hacia atrás con la apófisis cigomática. Esta última está dividida en dos ramas, como ocurre en el buey.

Los *cornetes* y el *vómer* se asemejan a los del buey. El seno del *cornete dorsal* se halla debajo de la porción anterior extrema del hueso frontal. Puede formar un seno común con el compartimiento menor

del seno frontal. El orificio se abre en un meato etmoidal.

La *mandíbula* difiere principalmente de la del buey en que el borde ventral de la rama, desde el cuerpo hasta el ángulo, es sólo ligeramente curvo.

Debido principalmente a la limitada extensión del seno frontal, la *cavidad craneal* corresponde a la forma externa del cráneo más exactamente que en el buey. Es ovoide y relativamente mucho más larga, pero su diámetro dorsoventral es mucho más corto que el del buey. El parietal forma una cresta distinta en la pared lateral, entre los compartimientos cerebral y cerebeloso, pero por otra parte la porción petrosa del temporal se proyecta muy poco en el interior de la cavidad.

La *cavidad nasal* se asemeja a la del buey, pero es relativamente estrecha (sobre todo en la porción anterior) y no existe un hiato ancho en la lámina nasal del maxilar.

### Huesos del miembro torácico

La *escápula* difiere principalmente de la del buey por los siguientes caracteres: el borde vertebral es más largo y el cuello más estrecho. La espina es menos sinuosa. La extremidad glenoidea es relativamente larga, de modo que la tuberosidad escapular es más extensa.

El *húmero* es relativamente más largo y más delgado que el del buey. La parte anterior de la tuberosidad lateral es roma y menos encorvada, mientras la porción posterior es pequeña. La tuberosidad deltoidea se halla más cerca de la extremidad proximal y es menos prominente.

Los huesos del antebrazo son relativamente más largos que los del buey. El *radio* es algo menos curvo que el de este animal y su cara dorsal es más regularmente redondeada. El cuerpo del *cúbito* es más delgado, especialmente en su mitad distal; su fusión con el radio se produce más tardíamente, y por lo común es mucho menos extensa que en el buey.

Los *huesos del carpo* se asemejan a los del buey excepto en dimensiones. El accesorio es largo y menos tuberoso.

El *gran metacarpiano* (Mc. 3 + 4) es largo y delgado. El *pequeño metacarpiano* lateral (Mc. 5) falta a menudo o está re-

presentado por una cresta sobre el gran metacarpiano.

Las *falanges* de los dedos principales son relativamente largas y estrechas. La tercera falange en particular es más aplanada en su lado abaxil, de modo que forma un borde dorsal prominente. De los *sesamoideos proximales*, el abaxil está comprimido transversalmente y el axil de delante atrás. La cara flexora de los *sesamoideos distales* forma un surco poco profundo, que no se halla dividido por una cresta. El dedo accesorio no presenta generalmente falanges.

### Huesos del miembro pelviano

El *hueso coxal* difiere mucho del del buey. El eje largo del *ilion* se halla casi en la misma línea que el del isquion. La línea glútea aparece como una cresta que es casi paralela al borde externo. La tuberosidad coxal es sólo ligeramente gruesa y la tuberosidad sacra es puntiaguda; la cresta es cóncava por dentro y convexa por fuera, el cuerpo es relativamente largo y aplanado por los lados y la espina isquiática superior es baja y está ranversada. El *pubis* se asemeja al del buey, pero su borde anterior es delgado y cortante. El *isquion* se inclina hacia abajo y atrás y forma un ángulo mucho mayor con el del lado opuesto que en el buey. La escotadura ciática menor es muy poco profunda. La tuberosidad isquiática es aplanada y está reinvertida; presenta una apófisis externa larga terminada en punta roma y una prominencia dorsal corta y roma. La sínfisis presenta una cresta ventral poco saliente y no está por lo común completamente osificada ni en los animales viejos. El acetábulo se halla un poco más hacia atrás que en el buey y es relativamente mayor y más profundo; posteriormente presenta una escotadura profunda. El *estrecho superior* es muy oblicuo, de modo que el plano vertical que pasa por la extremidad anterior de la sínfisis corta la primera vértebra cocígea. Su contorno es elíptico; el diámetro conjugado mide aproximadamente unos 12 centímetros y el transversal de 9,5 a 11,5 centímetros. El suelo de la cavidad pelviana es ancho y poco profundo comparado con el del buey, y el eje de la pelvis se inclina por detrás hacia abajo.

El cuerpo del *fémur* es ligeramente curvo, con la convexidad anterior. Una línea muy marcada separa las caras lateral y posterior. La fosa supracondílea es un poco profunda. La cabeza presenta una fosilla también poco profunda y el cuello es muy manifiesto. El trocánter mayor es ligeramente más alto que la cabeza. Las crestas de la tróclea son similares y paralelas, pero ligeramente oblicuas.

La *tibia* es larga y delgada, pero por lo demás se asemeja a la del buey. El *peroné* no tiene cuerpo y su extremidad proximal

está representada por una pequeña prominencia situada debajo del borde lateral del cóndilo lateral de la tibia; la extremidad distal forma el maléolo lateral de igual modo que en el buey.

La *rótula* es relativamente más larga y más estrecha que la del buey.

Los *huesos del tarso* se asemejan a los del buey, excepto en dimensiones.

Los *huesos del metatarso* y de los *dedos* presentan caracteres especiales similares a los de las partes correspondientes del miembro torácico.

## ESQUELETO DEL CERDO

### Columna vertebral

La *fórmula vertebral* es la siguiente:

$C_7 T_{14-15} L_{6-7} S_4 Co_{20-23}$ .

Las *vértebras cervicales* son cortas y anchas. Los cuerpos son elípticos en sección transversal, siendo el diámetro transverso el más largo. Las caras articulares anteriores son algo convexas en sentido transversal y cóncavas dorsoventralmente; las posteriores son ligeramente cóncavas. No presentan espina ventral. Los arcos son anchos transversalmente, pero las láminas son estrechas, de modo que un intervalo considerable (espacio interarcual) separa dorsalmente los arcos adyacentes. Los pedículos están perforados por un agujero además de los agujeros intervertebrales habituales. Las apófisis transversas se dividen en dos ramas, aumentando ambas de dimensiones de la tercera a la sexta. La rama dorsal se proyecta hacia fuera y atrás; es corta y su borde libre grueso. La otra rama es una lámina cuadrilátera dirigida ventralmente; cada una cubre la siguiente en una pequeña extensión y la serie forma el límite lateral de un surco ventral ancho y profundo. Las espinas aumentan de altura de la tercera hasta la última, hallándose las anteriores inclinadas hacia atrás y las posteriores hacia delante. La última cervical se reconoce por la gran longitud de su espina (cerca de 10 centímetros en el adulto), la ausencia de lámina ventral de la apófisis transversa y lo aplastado del cuerpo que presenta un par de pequeñas

facetras en su borde posterior para la cabeza de la primera costilla. Tiene agujeros transversales y generalmente dos agujeros en cada lado para el arco. La tuberosidad dorsal del *atlas* es voluminosa. El tubérculo ventral es largo, comprimido lateralmente y se proyecta hacia atrás debajo del axis. El ala es plana y presenta una tuberosidad posterior. El agujero transversal pasa a través del borde posterior del ala hacia la fosa existente debajo de la misma y no es visible dorsalmente; a veces es muy pequeño o falta. Los lados del agujero vertebral presentan dos proyecciones laterales que lo dividen en una porción estrecha ventral, que recibe la apófisis odontoides, y otra dorsal más espaciosa para la medula. En estado fresco la división es completada por el ligamento transversal insertado en ambas proyecciones.

El *axis* posee una voluminosa apófisis espinosa dirigida hacia arriba y hacia atrás. La apófisis odontoides es un grueso tallo cilíndrico. La apófisis transversa es muy pequeña y el agujero transversal es a menudo incompleto.

Las *vértebras torácicas* son, por lo general, en número de catorce o quince. Sus cuerpos son relativamente largos, angostos en el centro y sin espinas ventrales. Sus extremidades son elípticas, hundidas en el centro y prominentes en la periferia. El arco está perforado por un agujero en cada lado y en las más de la serie existe también un agujero en la porción posterior de la