

*Desarrollo.* Las vértebras se desarrollan por la osificación del cartílago que circunda el notocordio y forma los lados del conducto vertebral. Presentan *tres centros pri-*

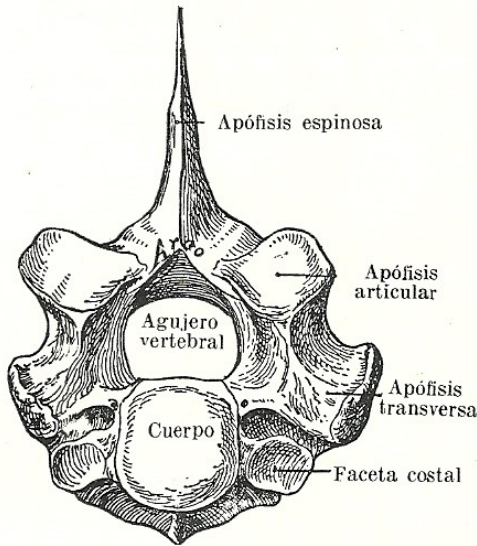


Fig. 6. Primera vértebra torácica del caballo. (Para mostrar el plan estructural de las vértebras.)

*marios* de osificación, uno para el cuerpo y uno para cada lado del arco. Más tarde aparecen *centros secundarios* para la punta de las apófisis espinosas (excepto en la región cervical), las extremidades de las apófisis transversas y la delgada lámina epifisaria de las extremidades del cuerpo. Los tres centros primarios y las delgadas láminas epifisarias constituyen los cinco centros ordinarios de desarrollo de todas las vértebras típicas.

A veces se presentan al principio dos centros para el cuerpo, que pronto se fusionan. El proceso de osificación se extiende desde los centros laterales para formar, no sólo la parte correspondiente del arco, sino también la apófisis y la parte del cuerpo próxima a la base del arco. En el caballo y en el buey, el cuerpo y el arco se hallan fusionados en el momento del nacimiento o se unen poco después, pero las apófisis no se unen hasta que ha terminado el crecimiento. En el cerdo, en la oveja y en el perro, en el momento del nacimiento se hallan unidos por medio del cartílago (sincondrosis neurocentral), pero se fusionan durante los cinco primeros meses.

### Vértebras cervicales

El número de vértebras cervicales es de siete.

La primera y segunda vértebras cervicales están sumamente modificadas en consonancia con su función especial de sostener y permitir los movimientos de la cabeza. La sexta y séptima presentan caracteres especiales, pero no difieren extraordinariamente del tipo. Excepción hecha de la primera, son cuboideas y macizas, más largas que las vértebras de las demás regiones; su longitud va en disminución desde la segunda a la última. La *tercera*, *cuarta* y *quinta* poseen los siguientes caracteres:

El *cuerpo* es largo comparado con el de las demás vértebras. La *superficie ventral* presenta una arista llamada *cresta ventral media* (1), cuyo relieve aumenta de delante atrás, terminando en su extremidad posterior por un abultamiento en forma de tubérculo; esta cresta separa dos superficies cóncavas. La *superficie dorsal* presenta una área lisa central, estrecha en la parte media de las vértebras y ancha en cada extremidad; sirve para la inserción del ligamento longitudinal dorsal. A cada lado de esta área existe un surco que aloja la vena espinal longitudinal. Estos surcos se hallan en conexión, hacia la mitad de su longitud, con otro surco transversal menos profundo, el cual está provisto de numerosos agujeritos, a través de los que emergen venas que proceden de la sustancia esponjosa del cuerpo. La *extremidad anterior* o cabeza posee una superficie articular oval que se halla dirigida hacia delante y abajo; es muy convexa y más ancha por arriba que por abajo. La *extremidad posterior* es más ancha que la extremidad anterior y está provista de una cavidad articular casi aproximadamente circular.

El *arco* es ancho y fuerte. Está perforado en cada lado por un agujero que comunica con el agujero transversal. Las escotaduras vertebrales son anchas.

Las *apófisis articulares* son anchas. Sus superficies articulares son espaciaosas, algo convexas y de forma oval. La anterior se dirige hacia la línea media y arriba; la inferior hacia fuera y abajo. La superficie restante es muy rugosa para la inserción

(1) Algunos anatomistas le dan el nombre de «cresta traquelina» por su vecindad con la tráquea. (N. del T.)

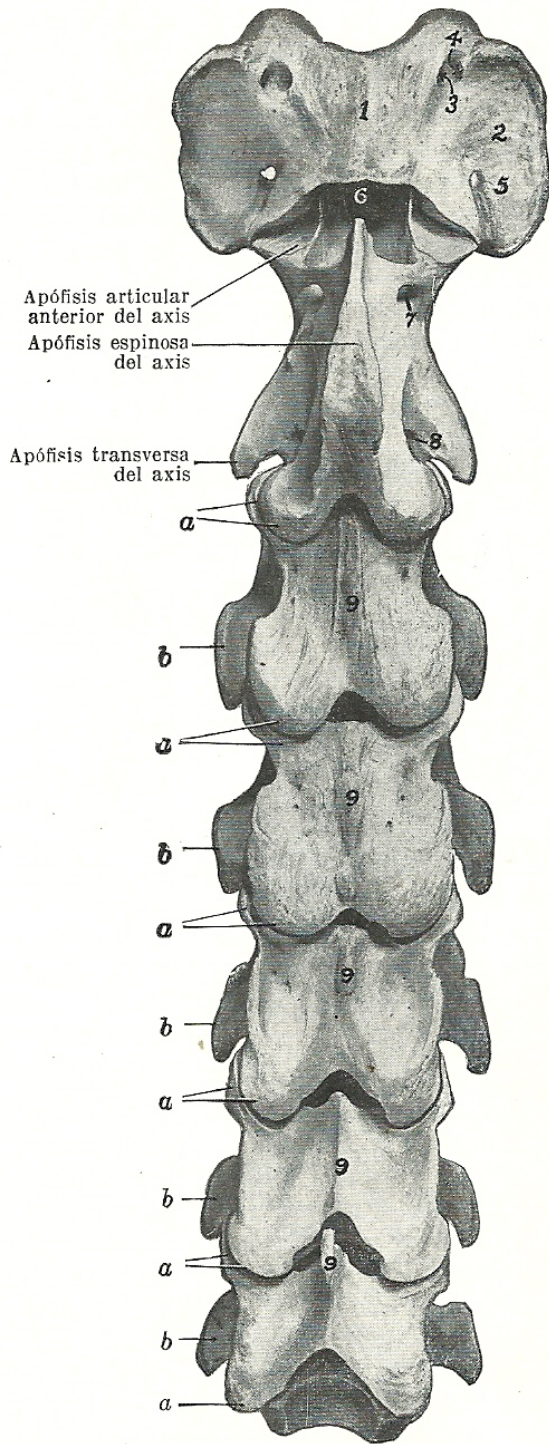


Fig. 7. Vértex cervicales del caballo; vista dorsal.

*a*, apófisis articular; *b*, apófisis transversa; 1, arco dorsal del atlas; 2, alas del atlas; 3, agujero intervertebral del atlas; 4, agujero alar del atlas; 5, agujero transversal del atlas; 6, apófisis odontoides del axis; 7, agujero intervertebral del axis; 8, agujero transverso del axis; 9, apófisis espinosa.

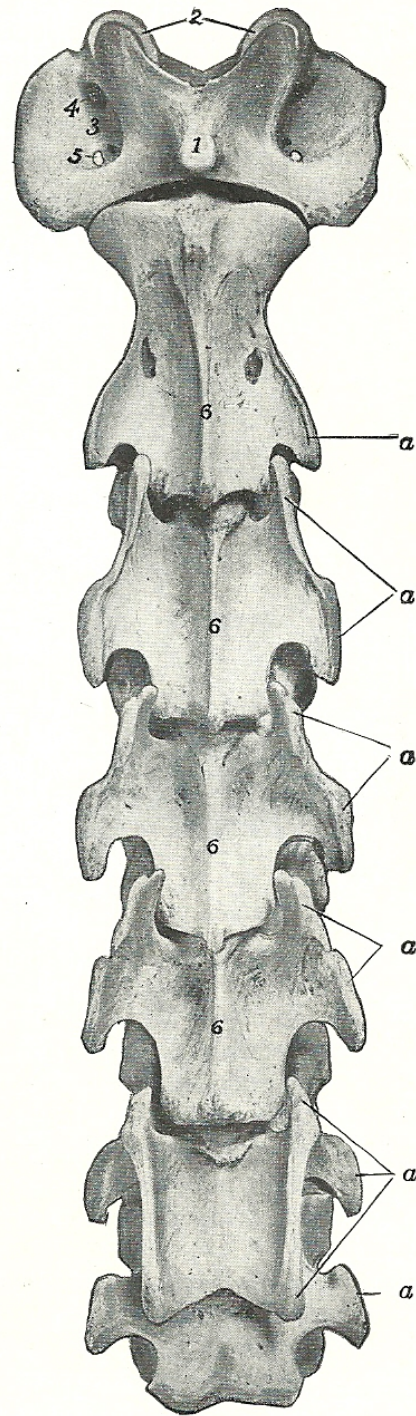


Fig. 8. Vértex cervicales del caballo; vista ventral.

*a*, apófisis transversa; 1, tubérculo ventral del atlas; 2, cavidad articular anterior del atlas; 3, fosa del atlas; 4, agujero alar; 5, agujero transversal; 6, espina ventral.

de ligamentos y músculos. Una cresta conecta las apófisis articulares de la cuarta y la quinta vértebras del mismo lado; en la tercera no alcanza la apófisis anterior.

Las *apófisis transversas* son anchas y casi planas. Cada una de ellas se origina de dos raíces, una procedente del arco y otra del cuerpo; entre ambas se encuentra el *agujero transversal*, a través del cual pasan los vasos vertebrales y un nervio. La unión de estos agujeros constituye el *canal transversal*. La apófisis se divide por su parte externa en rama anterior y rama posterior,

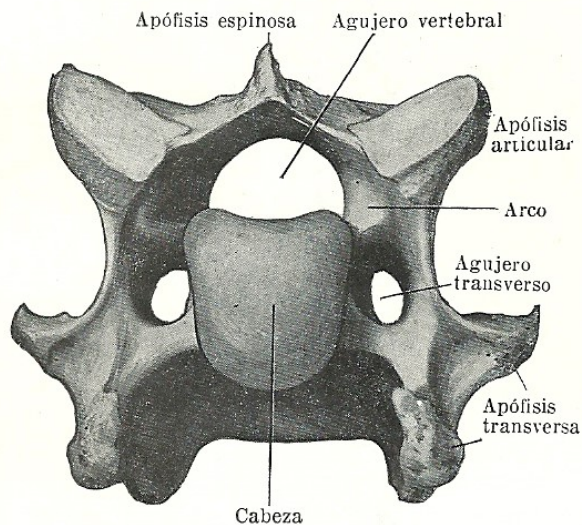


Fig. 9. Sexta vértebra cervical del caballo vista por delante.

ancho surco central; las otras ramas corresponden a las de las vértebras típicas, pero son cortas y más gruesas. La tercera rama de la apófisis transversa y la fosa faltan a veces o existen sólo en uno de los lados. El agujero transversal es ancho; debajo de su extremidad posterior existe una fosa. La *espiná ventral* es delgada y menos prominente en su parte posterior.

La *séptima* vértebra cervical se reconoce fácilmente por los siguientes caracteres:

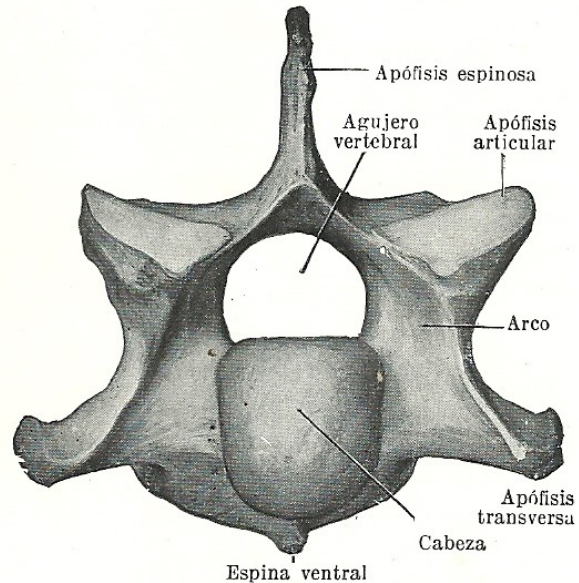


Fig. 10. Séptima vértebra cervical del caballo vista por delante.

que son gruesas y están provistas de rugosidades para las inserciones musculares.

La *apófisis espinosa* tiene la forma de una cresta poco saliente que se ensancha por detrás; varias rugosidades ponen en conexión esta cresta con la apófisis articular posterior.

La *séxta* vértebra cervical posee los siguientes caracteres distintivos: es más corta y más gruesa que la quinta. El *arco* es ancho, especialmente por la parte posterior. Las *apófisis articulares posteriores* son más cortas, y se hallan más separadas; cada una de ellas se halla en conexión con su correspondiente anterior por medio de una fina arista. La *apófisis espinosa* es menos rudimentaria; su altura es aproximadamente de 1,5 centímetros o más. La *apófisis transversa* tiene tres ramas; la tercera es una lámina gruesa, casi sagital, que forma con la del otro lado y el cuerpo un

es *más corta y más ancha* que las demás. El *cuerpo* está aplastado de arriba abajo, especialmente por detrás; aquí presenta una *faceta* en cada lado que se articula con parte de la cabeza de la primera costilla. El *arco* y su *lux* son anchos. Las *apófisis articulares anteriores* son más anchas y largas que el par posterior. La *apófisis espinosa* tiene una altura de casi 3 centímetros. La *apófisis transversa* no está dividida ni tiene agujero transversal. La cresta ventral se halla remplazada por dos tubérculos. A veces hay un ancho agujero transversal de un solo lado o, más raramente, en ambos.

#### ATLAS

Esta vértebra es francamente atípica en cuanto a forma y estructura. Carece de cuerpo y de apófisis espinosa. Tiene la for-

ma de un fuerte anillo del que emergen lateralmente dos láminas curvas, las *alas*. El anillo consta de dos *masas laterales* unidas por dos arcos, uno *dorsal* y otro *ventral*. En el interior del anillo existe un agujero transversal muy ancho.

Las *masas laterales* presentan dos *cavidades articulares anteriores*, profundas y ovals, que reciben los cóndilos del occipital; se hallan separadas por arriba por una ancha mortaja y por abajo por una mortaja estrecha. El borde lateral presenta también muescas y una depresión triangular, no articular, en la parte media de cada cavidad. Las *superficies articulares posteriores* tienen una forma parecida a la de una silla de montar; confluyen hacia el arco ventral, pero están muy separadas dorsalmente y su forma no está en consonancia con la de la correspondiente superficie del axis.

El *arco dorsal* presenta un *tubérculo dorsal* medio y es cóncavo por su cara ventral. Lo perfora en cada lado cerca de su margen anterior el *agujero intervertebral*. El *borde anterior* está profundamente escotado y el *posterior* es delgado y cóncavo.

El *arco ventral* es más grueso, más estrecho y menos curvo que el dorsal. En su cara inferior se halla el *tubérculo ventral*, en el que se inserta el tendón terminal del músculo largo del cuello. En la parte posterior de la cara superior existe una superficie articular, cóncava transversalmente, la *fosa odontoidea* en la que descansa la apófisis odontoides del axis. Enfrente de ella existe una excavación rugosa transversal y una pequeña cresta para la inserción del ligamento odontoideo.

Las *alas* son apófisis transversas modificadas. Son grandes láminas encorvadas que desde las masas laterales se proyectan en sentido ventrolateral y hacia abajo. La superficie dorsal es cóncava. Entre la cara ventral del ala y la masa lateral existe una cavidad: la *fosa atlántica*; en ella se abre un agujero que comunica con el canal vertebral. El *borde* es grueso y rugoso; su posición puede reconocerse en el animal vivo. En cada ala hay dos perforaciones. La anterior, *agujero alar*, conecta con el orificio intervertebral mediante un pequeño surco. La posterior es el *agujero transversal*.

*Desarrollo.* El atlas se osifica por *cuatro centros*, dos del arco ventral y uno en ambos lados de cada masa lateral, ala y mitad del arco dorsal. Al nacer, el hueso consta de tres piezas, el arco ventral y dos partes laterales, que están separadas por una capa de cartílago en la línea media

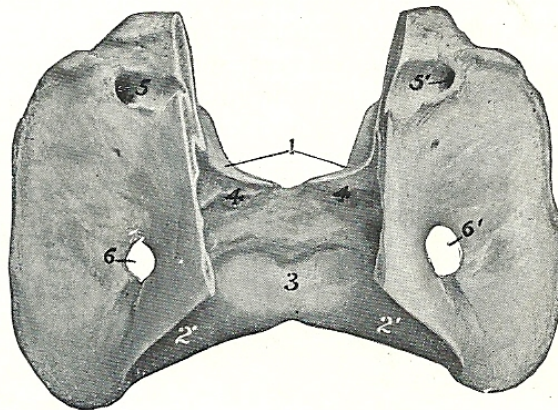


Fig. 11. Atlas del caballo visto por encima después de quitado el arco dorsal.

1, cavidad articular anterior; 2, 2', caras articulares posteriores; 3, cara articular del arco ventral para la apófisis odontoides del axis; 4, cresta transversal; 5, 5', agujeros alares; 6, 6', agujeros transversales.

dorsal, y por dos capas ventrolaterales. De ordinario, estas capas se funden hacia los seis meses.

#### AXIS

El *axis* es la más larga de las vértebras, y se caracteriza por la presencia de la apófisis odontoides que emerge de la parte anterior del cuerpo de esta vértebra.

La extremidad anterior del *cuerpo* presenta en el centro la *apófisis odontoides*; ésta posee en su cara ventral una superficie articular convexa que se articula con el arco ventral del atlas y dos depresiones rugosas para la inserción del ligamento odontoideo dorsal. A cada lado de estas apófisis se encuentran las *apófisis articulares anteriores modificadas*, cuyas superficies articulares presentan la forma de una silla de montar, confundándose ventralmente con la superficie articular de dicha apófisis. La extremidad posterior presenta una cavidad idéntica a la de las demás vértebras cervicales. La espina ventral se asemeja a la de las vértebras típicas.

El *arco* presenta en los animales jóvenes una escotadura a cada lado de su borde

anterior; éste queda convertido en un agujero por un ligamento que se osifica más tarde. Un surco que se extiende hacia abajo y atrás desde el agujero señala la posición de la rama ventral del segundo nervio cervical. El borde posterior presenta la escotadura ordinaria.

Las *apófisis articulares posteriores* no presentan ninguna particularidad.

Las *apófisis transversas* son delgadas, no bifurcadas, y están dirigidas hacia atrás; el *agujero transverso* es estrecho.

mente diecisiete. Como características regionales de estas vértebras citaremos las superficies para la articulación con las costillas y la longitud y forma de las apófisis espinosas. Las del centro de la serie son las más típicas y presentan las siguientes particularidades:

El *cuerpo* es corto y más estrecho hacia la mitad de la vértebra. La terminación es ensanchada y presenta superficies articulares de curvatura poco manifiesta; la superficie anterior es convexa, la posterior

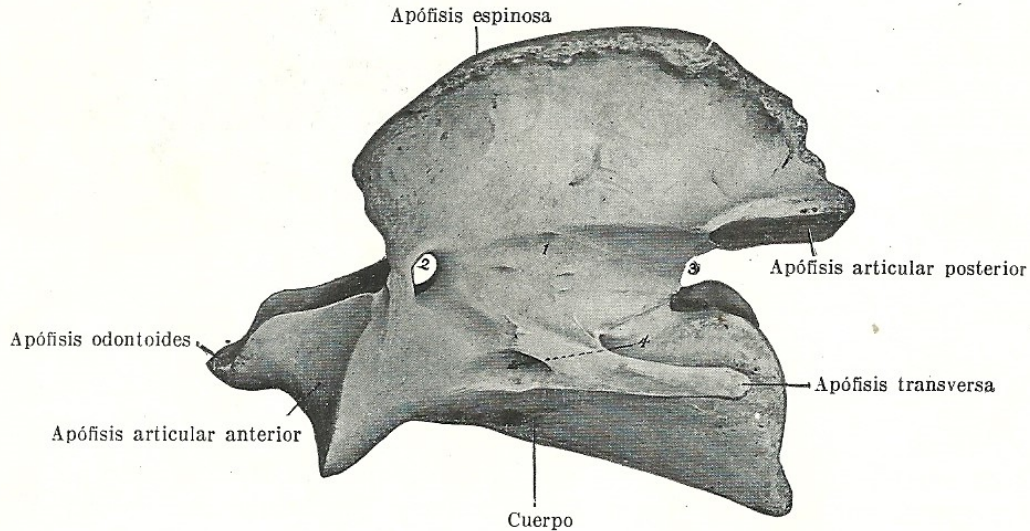


Fig. 12. Axis del caballo visto de lado.

1, arco; 2, agujero intervertebral; 3, escotadura; 4, agujero transversal.

La *apófisis espinosa* es muy ancha y fuerte. Su borde libre es rugoso, engrosado por su parte posterior, y se continúa con las apófisis articulares por medio de dos aristas. Las superficies laterales son cóncavas y rugosas para las inserciones musculares.

*Desarrollo.* El axis tiene *seis* o *siete* centros de osificación. Además de los cinco ordinarios, aparecen uno o dos para la apófisis odontoides, la que se considera como el cuerpo desplazado del atlas. Un núcleo existente detrás de esta apófisis, y que se mantiene distinto hasta los tres o cuatro años, se considera como la cabeza del axis.

### Vértebras torácicas

El número de vértebras torácicas es ordinariamente de dieciocho en el caballo, pero a veces es de diecinueve, más rara-

mente diecisiete. En la parte superior de cada lado existen dos *facetas costales*, una anterior y otra posterior, que, con las de las vértebras adyacentes y los fibrocartílagos intermedios, forman una mortaja para la cabeza de las costillas.

Los *arcos* son delgados. Sus escotaduras posteriores son relativamente anchas y están convertidas a menudo en agujeros.

Las *apófisis articulares* son delgadas. Las anteriores están en realidad representadas sólo por dos facetas ovales situadas en la parte anterior del arco y orientadas directamente hacia arriba. Las posteriores emergen de la base de la apófisis espinosa; sus facetas miran casi directamente hacia abajo.

Las *apófisis transversas* son cortas, gruesas, y su extremidad terminal es tuberosa. Poseen una *faceta* que se articula con el tubérculo de la costilla correspondiente.