

les) presentan una anchura media aproximadamente de 3 centímetros. El primero es estrecho y luego se ensanchan hasta el cuarto o quinto. Luego disminuyen gradualmente hasta los dos o tres últimos, que vuelven a aumentar en anchura.

Cráneo

El término cráneo se emplea comúnmente para designar el conjunto de huesos de

Los *huesos faciales* forman el esqueleto de las cavidades bucal y nasal y sostienen la faringe, la laringe y la raíz de la lengua.

La mayoría de los huesos del cráneo son huesos planos, desarrollados a expensas de membranas; los de la base del cráneo pueden ser clasificados como irregulares y se desarrollan a expensas de cartílagos. Sólo dos forman articulaciones móviles con otras partes de la cabeza. La mandíbula

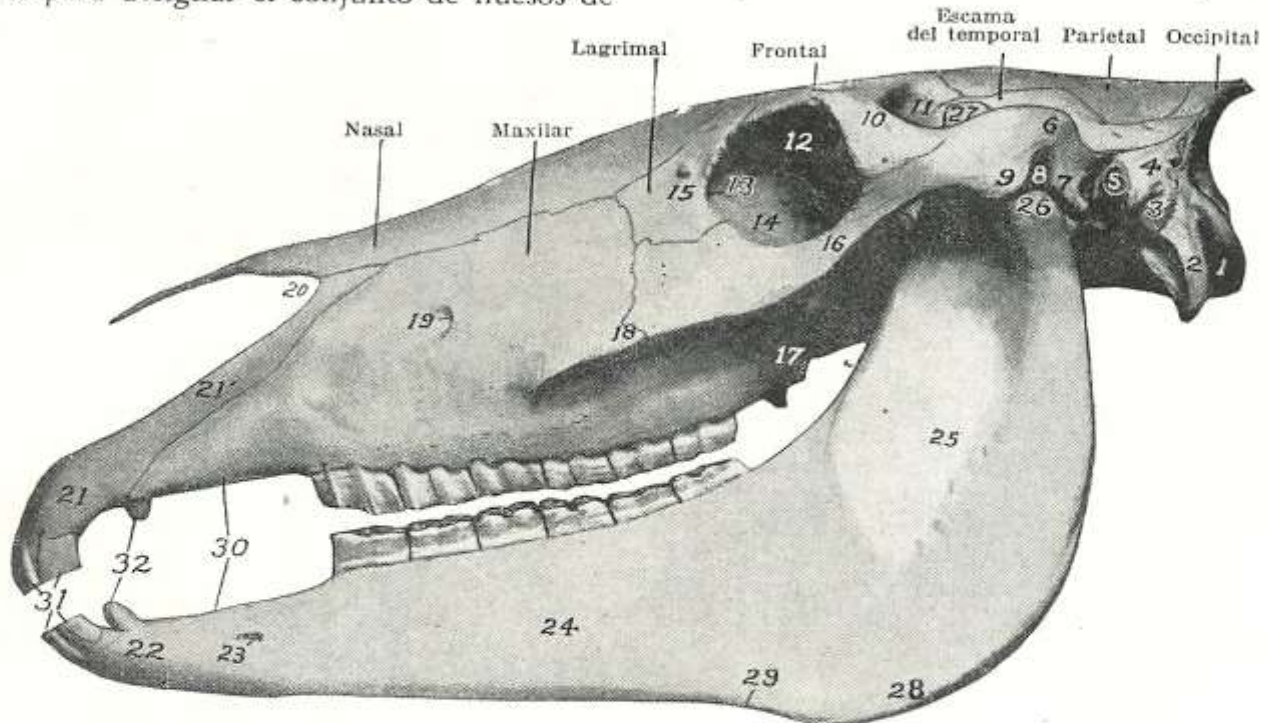


Fig. 28. Cráneo del caballo visto por el lado izquierdo.

1, cóndilo del occipital; 2, apófisis paramastoides; 3, apófisis mastoides; 4, apófisis posterior de la porción escamosa del temporal; 5, apófisis acústica externa; 6, apófisis cigomática del temporal; 7, apófisis postglenoidea; 8, cavidad glenoidea de la escama del temporal; 9, cóndilo del mismo; 10, apófisis supraorbitaria del frontal; 11, porción temporal del hueso frontal; 12, porción orbitaria del hueso frontal; 13, fosa del saco lagrimal; 14, cara orbitaria del hueso lagrimal; 15, tubérculo lagrimal; 16, apófisis cigomática del malar; 17, tuberosidad maxilar; 18, cresta facial; 19, agujero infraorbitario; 20, escotadura nasomaxilar; 21, cuerpo del premaxilar; 21', apófisis nasal del mismo; 22, cuerpo de la mandíbula; 23, agujero mentoniano; 24, 25, porciones horizontal y vertical de las ramas de la mandíbula; 26, cóndilo de la mandíbula; 27, apófisis coronoides de la mandíbula; 28, ángulo de la mandíbula; 29, impresión vascular; 30, borde interalveolar; 31, incisivos; 32, caninos.

la cabeza. Esta consta de cráneo y cara, y es, por tanto, conveniente dividir los huesos en grupo craneal y grupo facial.

Los *huesos del cráneo* encierran el cerebro con sus membranas y vasos y los órganos esenciales del oído. Contribuyen, junto con los huesos de la cara, a la formación de las cavidades orbitaria y nasal, en las que se hallan los órganos periféricos de la vista y del olfato.

forma una articulación diartrodial con el hueso temporal, y el hueso hioides está unido a este último por tiras de cartílago. Los demás huesos forman articulaciones inmóviles, muchas de las cuales desaparecen con la edad.

A) Huesos del cráneo

Los huesos del cráneo son el occipital, esfenoides, etmoides, interparietal, parie-

tal, frontal y temporal. Los tres primeros son impares; los restantes, pares.

OCCIPITAL

El *hueso occipital* está situado en la parte posterior del cráneo, del que forma la pared posterior y parte de la pared ventral o base.

Su parte inferior se halla perforada en el centro por un ancho orificio, casi circular, llamado *agujero occipital magno*, en

ño intervalo (cisura intercondílea). La superficie articular está tan fuertemente en-corvada en la dirección dorsoventral, que forma una arista obtusa. La superficie craneal es cóncava y lisa. Por fuera de los cóndilos se hallan las *apófisis paramastoides*, fuertes láminas de hueso dirigidas hacia abajo y atrás; sus caras externas son convexas y rugosas para las inserciones musculares; sus caras internas, cóncavas.

Entre la raíz de las apófisis paramastoides y el cóndilo existe una depresión lisa,

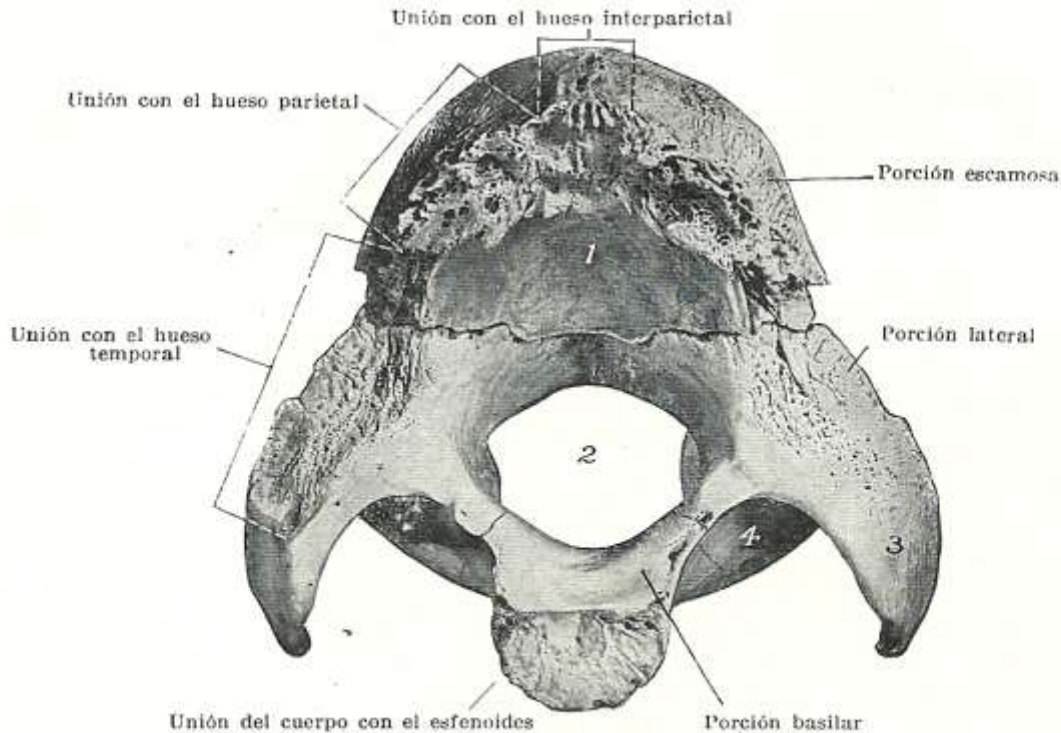


Fig. 29. Occipital del potro visto por delante.

1, depresión de la porción escamosa para el cerebelo; 2, agujero magno; 3, apófisis paramastoides; 4, fosa condílea.

el que se juntan la cavidad craneal y el canal vertebral. El agujero está limitado lateral y dorsalmente por las *partes laterales* del hueso y ventralmente por la *parte basilar*.

Encima de las partes laterales — pero sin entrar en la formación del agujero occipital — se halla la *porción escamosa*.

En las *partes laterales* se hallan los *cóndilos del occipital*, que se articulan con el atlas. Los cóndilos están situados oblicuamente, separados dorsalmente por un ancho espacio y ventralmente por un peque-

la *fosa condílea*; en ésta se halla el *agujero hipogloso*, que da paso al nervio del mismo nombre.

La *porción basilar* es una barra fuerte, algo prismática, que se halla situada delante del borde ventral del agujero magno. Es ancha y aplanada por detrás, más estrecha y gruesa por delante. La cara ventral es redondeada. La cara craneal es cóncava y lisa; su porción posterior soporta la medula oblonga, y su porción anterior presenta una cavidad poco manifiesta en la que descansa el puente. Los bordes latera-

les son delgados y cortantes, y forman el borde interno del *agujero rasgado*. La extremidad anterior presenta, en los sujetos jóvenes, una superficie semicircular, plana e irregular que, por medio de una capa de cartílago, se junta con el cuerpo del esfenoideas; en los adultos la fusión es completa. En la cara ventral del punto de unión de los dos huesos se hallan los *tu-*

para unirse con la cresta temporal (1). La cresta divide la superficie en dos partes muy desiguales; la pequeña área dorsal presenta una cresta central que es la parte posterior de la *cresta parietal externa*; la ancha área, situada por debajo de la cresta, presenta una eminencia central, la *protuberancia occipital externa*, en la que se inserta la porción funicular del ligamento

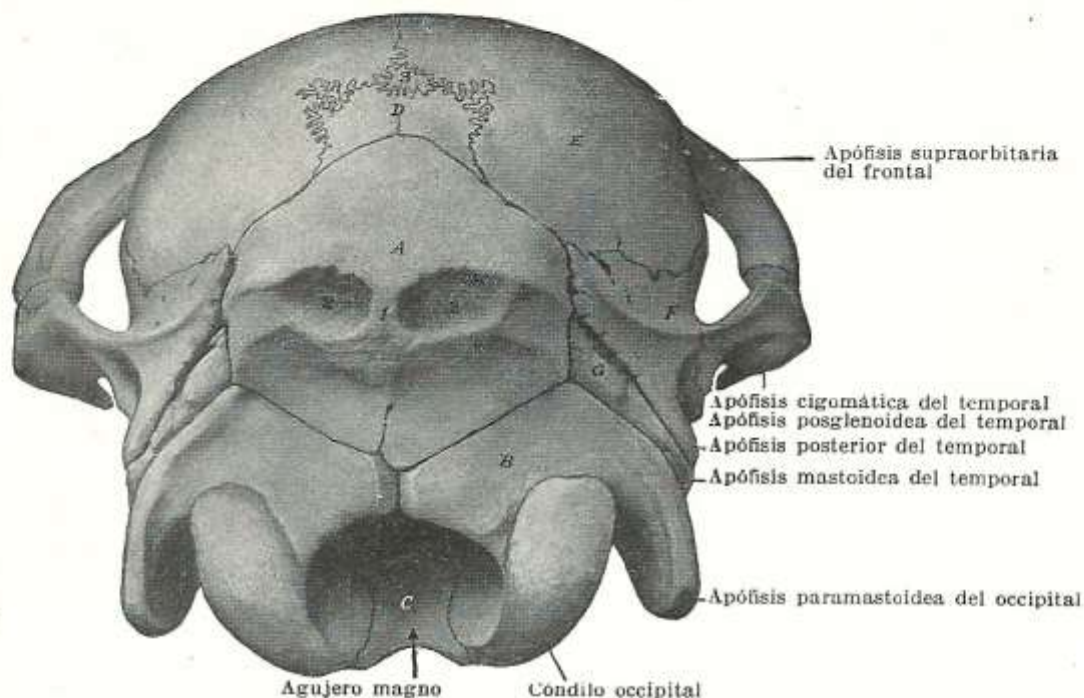


Fig. 30. Cráneo del potro recién nacido visto por detrás.

A, B, C, porciones escamosa, lateral y basilar del occipital; D, hueso interparietal; E, hueso parietal; F, porción escamosa del temporal; G, porción petromastoidea del temporal; 1, protuberancia occipital externa; 2, 2, depresiones en las que se insertan los tendones de los músculos complejos; 3, hueso sutural (¿preinterparietal?).

bérculos basilares para la inserción de los músculos rectos ventrales de la cabeza (figura 50).

La *porción escamosa* (1) es una masa casi cuadrilátera situada por encima de las partes laterales, de las que permanece separada hasta el segundo año. La *cara externa* está cruzada por una arista muy prominente, la *cresta nucal*; la parte central de ésta es gruesa y forma el punto más alto del cráneo cuando la cabeza se halla en la posición ordinaria; por los lados se adelgaza, dirigiéndose hacia abajo y adelante

(1) Conocida también con el nombre de porción supraoccipital.

nucal. La *cara interna* es cóncava y presenta una profunda depresión central y dos laterales más superficiales que se adaptan a la superficie del cerebelo.

El *borde parietal* se une mediante sutura con el parietal y el interparietal. El *borde mastoideo* se une con la porción petromastoidea y el temporal. La porción basi-

(1) La cresta nucal de esta descripción equivale a la protuberancia occipital externa y a la línea nucal superior del hombre; se denomina comúnmente cresta «occipital», pero no es equivalente a la cresta occipital del cráneo humano. Una línea curva situada algo por abajo, que se continúa con la apófisis paramastoides, representa la línea inferior nucal del hombre.

lar se halla en conexión mediante cartílagos (en los sujetos jóvenes) con el cuerpo del esfenoides. Los cóndilos se articulan con el atlas.

Desarrollo. El hueso occipital se desarrolla por cuatro núcleos de osificación, y en el momento del nacimiento consta de cuatro porciones separadas que han sido descritas anteriormente. Las porciones laterales se unen con la basilar del tercero al cuarto mes, y con la porción escamosa durante el segundo año, cuando el hueso se ha consolidado.

La sutura parietooccipital y la sincondrosis esfenoccipital se obliteran generalmente hacia el quinto año. La sutura occipitomastoidea se osifica parcialmente en los caballos viejos.

ESFENOIDES

El *esfenoides* está situado en la base del cráneo, hallándose su parte central delante de la apófisis basilar del occipital. Consta de cuerpo, dos pares de alas y dos apófisis pterigoideas (figs. 31, 33, 48, 50, 51, 53, 54).

El *cuerpo* está situado en el centro; es cilíndrico, pero aplastado en dirección dorsoventral y más ancho por delante que por detrás. Su *cara ventral* (cara externa) es convexa en dirección transversal y su porción anterior se halla escondida en gran extensión por el vómer y los huesos pterigoideos. La *cara cerebral* presenta los siguientes caracteres: 1.º, por delante está formada por una porción plana, y dirigida hacia arriba, que se halla parcialmente subdividida por una elevación central en dos áreas laterales ligeramente cóncavas; esta porción tiene un borde posterior delgado y libre que cubre la entrada del agujero óptico. El borde anterior forma una cresta central, denominada *espina etmoidal*, que se encaja en una muesca de la lámina cribiforme del etmoides y se junta con la apófisis crista galli; 2.º, inmediatamente por detrás de esta superficie plana y en un nivel más bajo se halla una depresión transversal lisa, el *surco óptico*, en el que descansa el quiasma óptico; 3.º, desde cada extremo de este surco el *conducto óptico* se dirige hacia delante y afuera y se abre en la órbita en el *agujero óptico*; 4.º, más

hacia atrás existe una depresión central, la fosa hipofisaria o pituitaria (x), que aloja la hipófisis o cuerpo pituitario. A cada lado de ésta se halla un surco poco profundo para la arteria carótida interna y el seno cavernoso. La *extremidad anterior* es ensanchada y se une con los huesos etmoides y palatino; está excavada para formar los *senos esfenoidales*. Estas cavidades se extienden hacia atrás hasta el surco óptico

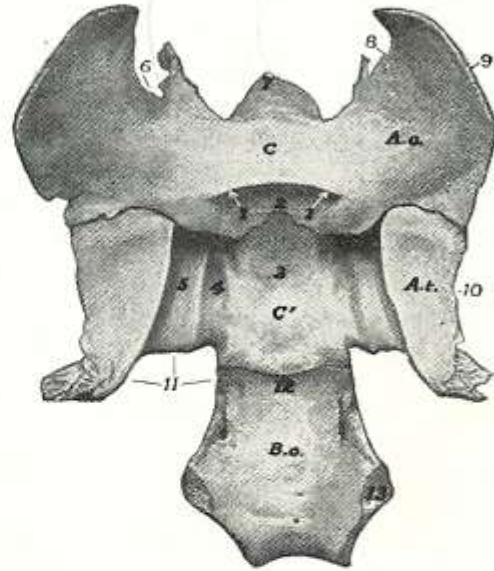


Fig. 31. Esfenoides y porción basilar del occipital del potro recién nacido vistos por encima.

C, cuerpo del preesfenoides; C', cuerpo del posesfenoides; B.o., porción basilar del occipital; A.o., ala orbitaria del hueso esfenoides; 1, 1, agujero óptico; 2, surco óptico; 3, fosa hipofisaria; 4, 5, senos; 6, escotadura etmoidal; 7, espina etmoidal; 8, unión con la lámina cribiforme del etmoides; 9, unión con el frontal; 10, unión con la porción escamosa del temporal; 11, borde del agujero rasgado anterior; 12, cresta esfenoccipital; 13, unión de la porción basilar del occipital con la porción lateral.

y se continúan generalmente por delante con las cavidades de la porción vertical de los huesos del paladar (2); se hallan separadas por un tabique completo que no es siempre central. La *extremidad posterior* es plana y se une con la porción ba-

(1) Por otro nombre silla turca. (N. del T.)

(2) La cavidad así formada podría llamarse seno esfenopalatino. El seno esfenoidal puede ser una cavidad separada que comunique sólo con el meato etmoidal ventral; esta disposición, según Paulli, existe aproximadamente en una tercera parte de los casos.

silar del occipital; en la línea de unión existe dorsalmente una ligera elevación transversal, la *cresta esenooccipital* y ventralmente se encuentran los *tubérculos basilares*.

Las *alas orbitarias* se encorvan dorsalmente desde los lados del cuerpo del presfenoides. Sus *caras cerebrales* son cóncavas y en ellas se observan las *impresiones digitales* producidas por las circunvoluciones cerebrales. La *cara externa* es convexa y está en gran parte escondida por el ala temporal superpuesta y por los huesos temporal y frontal; una estrecha porción de la misma está descubierta en la pared interna de la cavidad orbitaria a nivel de la muesca esfenoidal del hueso frontal. El *borde dorsal* se une con el hueso frontal, formando la sutura esenoetmoidal; en su parte más baja contribuye con el etmoides y el frontal a la formación del *agujero etmoidal*. El *borde posterior* está recubierto por el ala temporal y por la porción escamosa del temporal. La base del ala se halla perforada por el *agujero óptico*. Inmediatamente por debajo y por detrás de este último (es decir, por debajo de la base del ala) se halla el *agujero orbitario*. Debajo de éste, y separado generalmente de él por una lámina fina y a menudo incompleta, se encuentra una ancha abertura, el *agujero redondo* que se halla limitado por fuera por la base de la apófisis pterigoides.

Las *alas temporales* se extienden hacia fuera y algo hacia arriba desde el cuerpo de la porción posterior del esfenoides; son más pequeñas que las alas orbitarias y su contorno es irregularmente cuadrangular. La *cara temporal* contribuye a la formación de la fosa infratemporal y lleva en su parte anterior la apófisis pterigoides; en la unión con el cuerpo existe un pequeño surco que conduce por delante al canal pterigoideo.

La *cara cerebral* presenta, en el punto de su unión con el cuerpo, dos *surcos longitudinales*. El surco externo es el más ancho y conduce por delante al agujero redondo; contiene el nervio maxilar. El surco interno conduce al agujero orbitario y contiene el seno cavernoso de la duramadre. El punto externo está limitado lateralmente por una delgada cresta en la que se encuentra un pequeño surco para el

nervio troclear. El resto de la superficie es cóncava y soporta el lóbulo piriforme del cerebro.

El *borde dorsal* se une con la escama del temporal, formando la sutura esenoescamosa. El *borde anterior* se junta por arriba con el ala orbitaria; por abajo está libre y forma la *cresta pterigoidea*. La cresta se continúa con la apófisis pterigoides; en su parte externa o algo por debajo se encuentra generalmente una pequeña abertura, el *agujero troclear*. Inmediatamente detrás de la cresta se halla el *pequeño agujero alar*, a través del cual emerge, procedente del canal alar de la apófisis pterigoides, la arteria temporal profunda anterior. El *borde posterior* forma el límite anterior del agujero rasgado; presenta *tres escotaduras*, que son, de dentro a fuera, la carotídea, la oval y la espinosa. El ángulo formado por la unión de los bordes dorsal y posterior se articula con el hueso parietal.

La *apófisis pterigoides* emerge del ala temporal y del cuerpo. Se proyecta hacia abajo y hacia delante, y en su porción inferior se encorva hacia fuera. La raíz se halla perforada por el *canal alar*, que da paso a la arteria maxilar interna. Desde este canal una rama se dirige hacia arriba y adelante para abrirse en el pequeño orificio alar.

La *cara externa* es cóncava, y en ella se dibujan líneas para las inserciones musculares. La *cara interna* es convexa; está en gran parte escondida por los huesos palatino y pterigoides.

El *canal pterigoideo* continúa el surco que se percibe en la cara ventral del ala temporal en su punto de unión con el cuerpo. Se extiende hacia delante y abajo entre la raíz de la apófisis pterigoides, el presfenoides y el hueso pterigoides, y se abre en la parte posterior de la fosa pterigopalatina. Da paso al nervio del canal pterigoideo.

Desarrollo. El esfenoides se osifica a expensas de cartílagos y consta en la edad temprana de dos partes distintas, el presfenoides y el postesfenoides. El primero se desarrolla de dos centros, uno para cada ala; el último tiene tres centros, uno para el cuerpo y otro para cada ala. La apófisis pterigoides se osifica a expensas del centro del ala temporal. En el potro recién na-

cido la parte dorsal no osificada del ala orbital se adapta a un hiato del hueso frontal; en algunos casos llega a la superficie a través de un defecto en el hueso frontal, en el sitio donde se hallan las apófisis córneas en los animales que tienen cuernos frontales.

craneal y nasal. Sus bordes se unen lateralmente con las alas orbitales del esfenoides, ventralmente con el cuerpo del esfenoides y dorsalmente con la lámina craneal del frontal. Su *cara cerebral* se halla dividida en dos partes por una arista central, la cresta etmoidal (*crista galli*), que puede

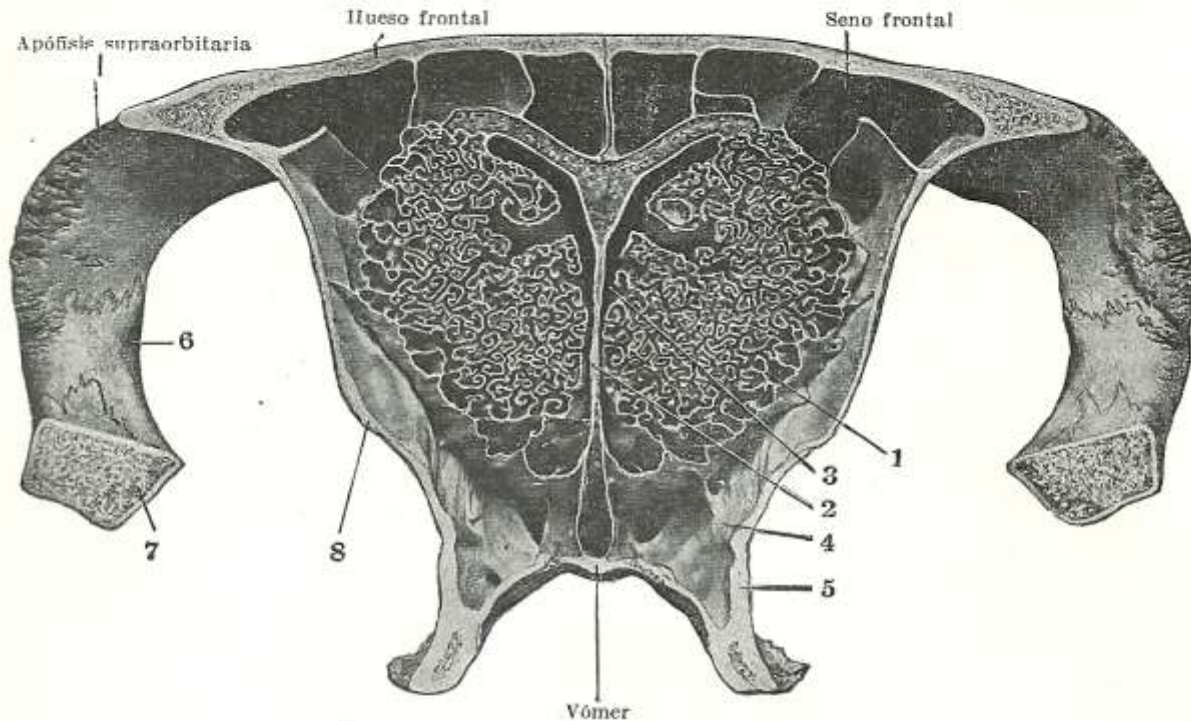


Fig. 32. Corte transversal del cráneo del caballo pasando a través de la órbita y visto por delante.

1, masa lateral del etmoides; 2, lámina perpendicular del mismo; 3, meato nasal común; 4, seno esfenopalatino; 5, porción perpendicular del palatino; 6, apófisis cigomática del temporal; 7, arco cigomático; 8, porción orbitaria del frontal.

ETMOIDES

El *etmoides* se halla delante del cuerpo y de las alas orbitarias del esfenoides. Se proyecta hacia delante entre las porciones orbitarias de los huesos frontales y entra en la formación de las cavidades craneal, nasal y paranasal (1). Consta de cuatro partes: la lámina cribiforme, dos masas laterales y la lámina perpendicular (figuras 32, 33, 44, 53, 54, 58).

La *lámina cribiforme* es un tabique en forma de criba situado entre las cavidades

(1) Habida cuenta de su situación profunda y del hecho de que no puede ser separado de los huesos que lo circundan, el etmoides debe ser estudiado por medio de cortes apropiados del cráneo, sagitales y transversales.

ser considerada como la proyección intracranial de la lámina perpendicular. Cada mitad forma una cavidad oval profunda, la *fosa etmoidal*, que aloja el bulbo olfatorio. La lámina está perforada por numerosos agujeritos que dan paso a los filamentos del nervio olfatorio, y a cada lado de ella se halla el *agujero etmoidal*, mucho más ancho. La *cara nasal* es convexa y de ella penden las masas laterales.

Cada *masa lateral* o *laberinto* es de forma cónica y su base se inserta en la lámina cribiforme. Se dirigen abajo hacia la parte posterior de la cavidad nasal. La *cara interna* se halla separada de la lámina perpendicular por un espacio estrecho. La *cara externa* es convexa y está dirigida princi-

palmente hacia los senos frontal y maxilar, pero se inserta por detrás en la pared interna de la cavidad orbitaria; está cubierta por una lámina muy fina de hueso, la *lámina lateral*. La masa consiste en un gran número de delicadas láminas óseas, parecidas a rollos de papel, llamadas *cornetes etmoidales*. Estos se insertan en la lámina lateral y están separados por inter-

se denomina *cornete dorsal o nasal*; el segundo es mucho más pequeño y se denomina comúnmente *gran célula etmoidal*. La cavidad que circunscribe comunica lateralmente con el seno maxilar, pero no directamente con la cavidad nasal. Entre los endocornetes hay veintiún pequeños *ectocornetes*, y todos están provistos de láminas secundarias y terciarias enrolladas.

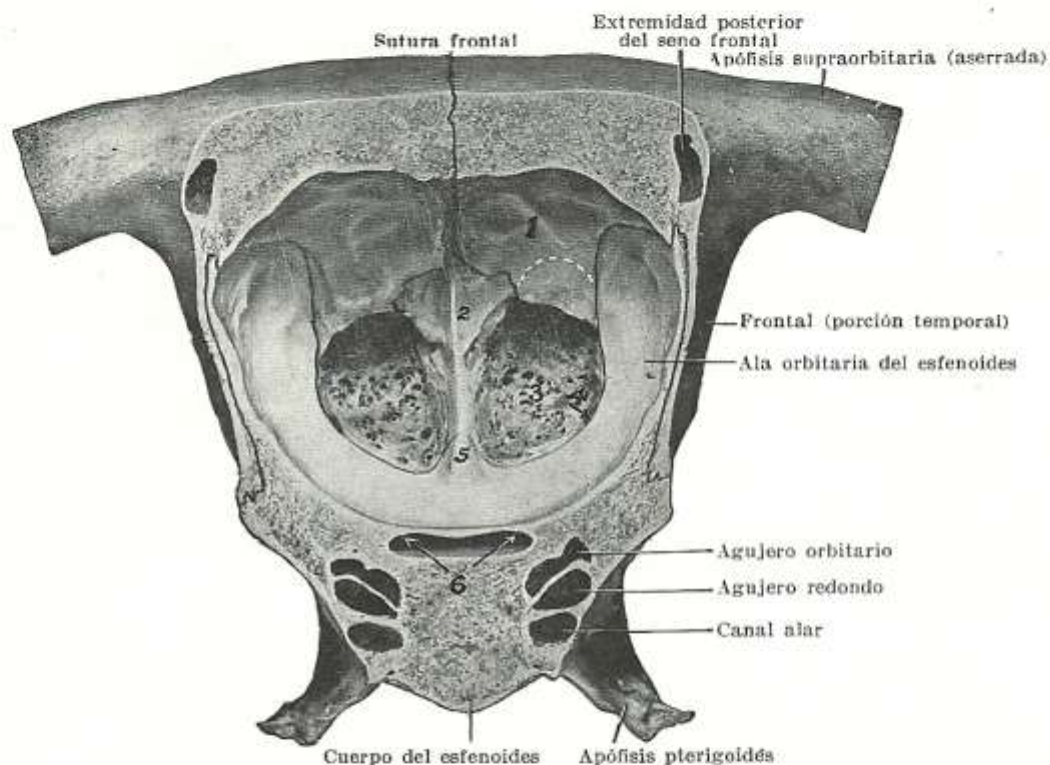


Fig. 33. Corte transversal del cráneo del caballo pasando inmediatamente por delante de los cóndilos del temporal y visto por detrás.

1, lámina interna del frontal; 2, crista galli; 3, lámina cribiforme; 4, agujero etmoidal; 5, espina etmoidal del esfenoides; 6, conductos ópticos. La línea de trazos debajo de la cifra 1 señala el límite de la porción oculta de la fosa etmoidal.

valos estrechos, llamados *meatos etmoidales*, que comunican con la cavidad nasal. En estado fresco los cornetes etmoidales están cubiertos por una membrana mucosa. Las masas laterales constituyen una formación muy compleja, cuya disposición puede comprenderse examinando secciones transversales. Cada masa consta de seis cornetes que se extienden hasta la proximidad de la lámina perpendicular y se denominan *endocornetes*. Estos disminuyen de tamaño de arriba abajo; el más ancho se inserta en el hueso nasal, y por este motivo

La *lámina perpendicular* está situada en el plano medio del cráneo y forma la parte posterior del tabique nasal. Sus *caras laterales* son casi lisas, pero por detrás se notan en ellas surcos y aristas; están revestidas por la mucosa nasal. El *borde anterior* es irregular y se continúa con el tabique cartilaginoso. El *borde posterior* se proyecta en el interior de la cavidad craneal en forma de arista, la *apófisis crista galli*. El *borde dorsal* se une a los huesos frontales en su línea de unión. El *borde ventral* encaja en la ranura del vómer.

Desarrollo. El etmoides se desarrolla de cartilago por cinco centros, dos para cada masa lateral y uno para la lámina perpendicular; desde este último la osificación se extiende a la lámina cribiforme. En el momento del nacimiento las láminas perpendicular y cribiforme son cartilaginosas. En la época en que la osificación es completa el etmoides se ha unido tan íntimamente con los huesos que lo circundan, que no es posible separarlo intacto para su estudio.

HUESO INTERPARIETAL

Este hueso se halla situado en la línea media, entre la porción escamosa del occipital y los parietales. Se describe generalmente como un solo hueso, aunque se osifica por dos centros principales laterales y se distingue a menudo como dos huesos pares en los cráneos de los potros jóvenes (figs. 30, 34, 47, 52, 54).

La *cara externa, parietal*, es cuadrilátera, y es plana y lisa en los potros muy jóvenes; más adelante presenta la *cresta parietal*. La *cara interna, cerebral*, presenta la *protuberancia occipital interna*, eminencia en forma de pirámide triangular que se proyecta hacia abajo y adelante en el interior de la cavidad entre los hemisferios cerebrales y el cerebelo; tiene tres caras cóncavas y tres bordes cortantes. Los bordes laterales forman parte del tentorio óseo y el anterior presta inserción a la hoz del cerebro. Debajo de la base de esta protuberancia existe un surco transversal para el seno comunicante de la duramadre. El *borde posterior* es grueso; se une con la porción escamosa del occipital. Los bordes *lateral y anterior* se unen con los parietales.

Desarrollo. El interparietal se osifica a expensas de una membrana por dos centros laterales principales. Se fusiona primero con los parietales y un poco más tarde con el occipital, pero es muy variable la época en que se produce esta unión.

PARIETALES

Los dos *huesos parietales* forman la mayor parte del techo del cráneo; se unen en la línea media, formando la *sutura pa-*

rietal, y su contorno es cuadrilátero. Hay que estudiar en ellos dos caras y cuatro bordes (figs. 28, 30, 35, 36, 47, 52 y 54).

La *cara externa, parietal*, es convexa y en ella se observa una línea curva más o menos prominente, la *cresta parietal externa*; ésta es central en su porción posterior y se continúa con la cresta del mismo nombre del interparietal y del occipi-

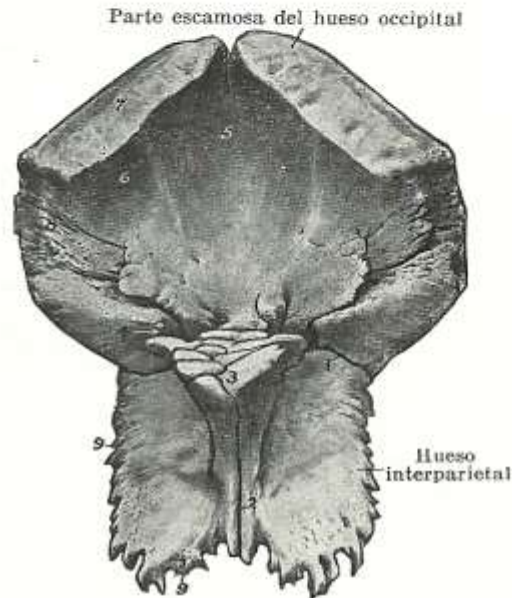


Fig. 34. Hueso interparietal y porción escamosa del occipital del potro recién nacido vistos por debajo.

1, unión del interparietal con la porción escamosa del occipital; 2, sutura interparietal; 3, protuberancia occipital interna; 4, surco transversal para el seno; 5, depresión para el vermis del cerebelo; 6, depresión para el hemisferio del cerebelo; 7, unión de las porciones escamosa y lateral del occipital; 8, unión del occipital con la porción petromastoidea del temporal; 9, 9, unión del interparietal con el parietal.

tal; por delante se encorva hacia fuera y se continúa con la cresta frontal. La superficie externa con relación a esta cresta entra en la formación de la fosa temporal y presenta rugosidades para la inserción del músculo temporal.

La *cara interna, cerebral*, es cóncava. Presenta numerosas *impresiones digitales* que corresponden a las circunvoluciones cerebrales y *aristas* que corresponden a los surcos del cerebro. Se observa también la presencia de surcos para las arterias meníngeas. A lo largo del borde interno exis-

te un *surco sagital* para el seno longitudinal superior.

El *borde anterior* se une con el frontal, formando la *sutura parietofrontal*.

El *borde interno* es grueso y dentado. Se une en gran parte con el del otro lado, formando la *sutura parietal*, pero (en los sujetos jóvenes) encuentra el interparietal

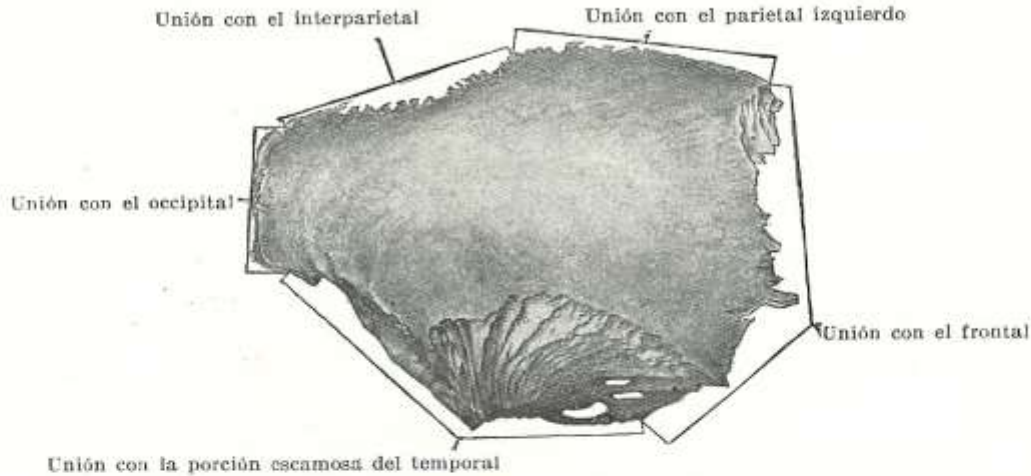


Fig. 35. Parietal derecho del potro recién nacido, visto dorsalmente.

El *borde posterior* se une con el occipital, formando la *sutura parietooccipital*. Debajo de esta unión se encorva hacia den-

en su parte posterior. La línea de unión de los dos parietales se caracteriza por dentro por la *cresta parietal interna*.

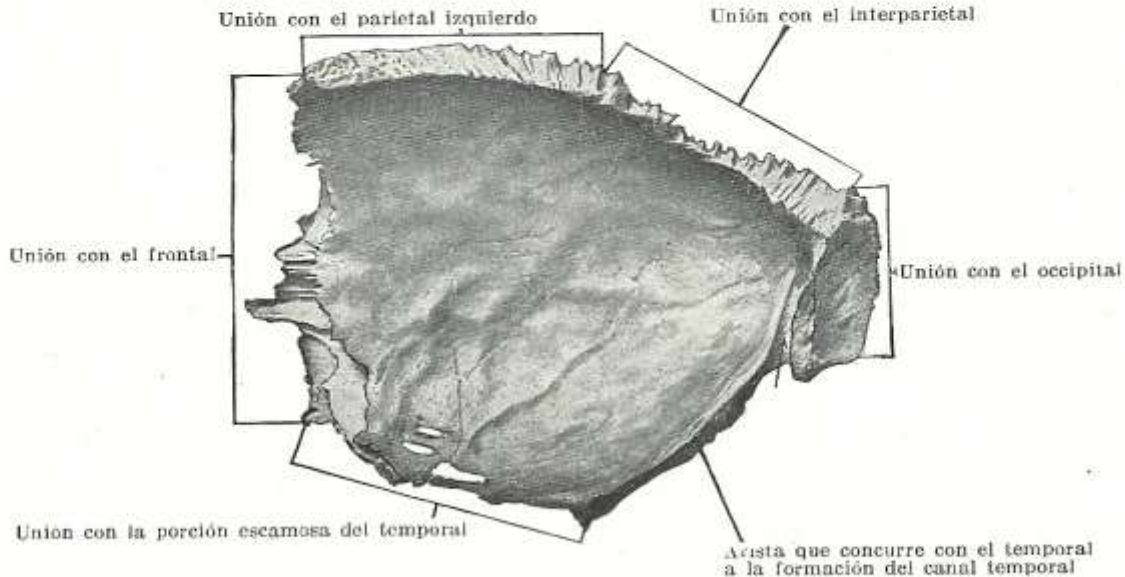


Fig. 36. Parietal derecho del potro recién nacido; cara cerebral.

La flecha indica el surco transversal.

tro y concurre con el temporal a la formación del *canal temporal*. Un *surco transversal* pone en conexión este canal con el surco sagital.

El *borde externo* es biselado y está cubierto por la escama del temporal, formando la *sutura escamosa*. El ángulo de unión de los bordes externo y posterior se articu-

la con el ángulo posterior del ala temporal del esfenoides.

Desarrollo. Cada parietal se osifica a expensas de membrana por un centro único. En el potro joven la parte central del hueso es más convexa que en el adulto y forma una prominencia similar a la pronunciada tuberosidad parietal de los niños de corta edad; no existe la cresta parietal externa y la superficie externa es lisa. La sutura parietal se cierra a los cua-

apófisis separa parcialmente la órbita de la fosa temporal; su raíz está perforada por el *agujero supraorbitario*, o en lugar de este agujero tiene una escotadura en su borde anterior; su cara superior es convexa, mientras que la orbitaria es cóncava y lisa, formando una fosa poco profunda para la glándula lagrimal. La *cara interna* entra en la formación de las cavidades nasal y craneal. Las dos láminas del hueso se separan y divergen por delante, incluyen-

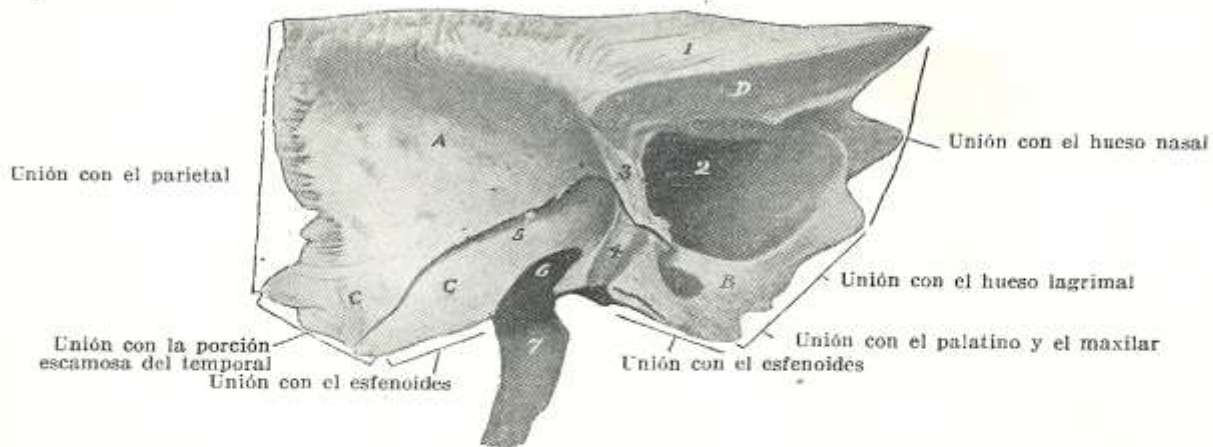


Fig. 37. Frontal izquierdo del potro recién nacido visto por dentro y abajo.

A, cara cerebral; B, porción orbitaria; C, porción temporal; D, cara nasal; 1, superficie de unión con el hueso del lado opuesto; 2, seno frontal; 3, arista con la que se articula la lámina cribiforme del etmoides; 4, surco para la arteria etmoidal; 5, fisura en que se encaja el ala orbitaria del esfenoides; 6, escotadura esfenoidal; 7, apófisis supraorbitaria.

tro años, la parietoccipital a los cinco y la escamosa de los doce a los quince.

FRONTALES

Los *huesos frontales* están situados en los límites del cráneo y la cara, entre los parietales por detrás y los nasales por delante. Cada uno de ellos tiene la forma de un cuadrilátero irregular y consta de porción nasofrontal, porción orbitaria y porción temporal (figs. 28, 32, 33, 37, 44, 47, 48, 52, 54, 58).

La *porción nasofrontal* forma la base de la frente. Su *cara frontal* o *externa*, casi plana, es lisa y subcutánea; está separada de la porción frontal por la *cresta frontal externa*. En el punto de unión con la porción orbital, la *apófisis supraorbital* o *cigomática* se encorva hacia fuera y hacia abajo para unirse con el arco cigomático. La

do un ancho espacio lleno de aire que forma parte del *seno frontal*. La lámina interna se encorva hacia abajo y adelante y se une con la lámina cribiforme del etmoides. Por el otro lado se inclina hacia arriba, juntándose con la lámina externa en la sutura nasofrontal. La *cara cerebral* presenta impresiones digitales para las circunvoluciones cerebrales. La *cara nasal* está excavada longitudinalmente. La lámina externa se extiende hacia delante y se une con los huesos nasal y lagrimal.

La *porción orbitaria* forma la mayor parte de la pared interna de la cavidad orbitaria. Está separada de la porción nasofrontal por una arista prominente que forma parte del reborde orbitario. La *cara orbitaria* es cóncava y lisa y presenta en su parte superior una pequeña depresión (*fóvea troclear*); una pequeña tira de cartílago une, a modo de puente, los extremos

de esta depresión; alrededor de esta tira de cartílago se refleja el músculo oblicuo superior del ojo. El borde inferior concurre, con el ala del esfenoides, a la formación del agujero etmoidal. La *cara nasal* mira hacia el seno frontal y, en una pequeña extensión, se halla unida a la masa lateral del etmoides.

La *porción temporal* está separada de la porción orbitaria por la profunda *escotadura esfenoidal*, en la que se encaja el ala orbitaria del esfenoides. Su *cara lateral* forma parte de la pared interna de la fosa

Desarrollo. Cada frontal se osifica a expensas de membrana por un núcleo que aparece en la raíz de la apófisis supraorbitaria. En el potro recién nacido existe una hendidura entre la lámina craneal y las láminas orbitaria y temporal, que recibe la parte dorsal no osificada del ala orbitaria del esfenoides.

TEMPORAL

El *temporal* forma la porción más extensa de la pared lateral del cráneo. Está si-

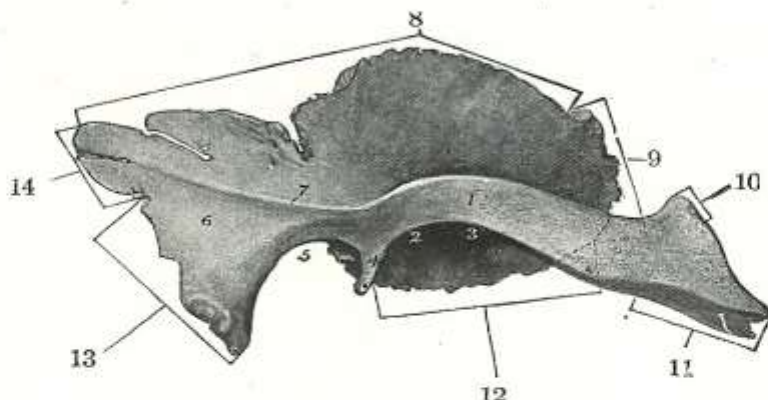


Fig. 38. Escama del temporal derecho del potro recién nacido vista desde fuera.

1, apófisis cigomática; 2, cavidad glenoidea; 3, cóndilo; 4, apófisis posglenoidea; 5, escotadura; 6, apófisis posterior; 7, cresta temporal; 8, unión con el parietal; 9, unión con el frontal; 10, unión con la apófisis supraorbitaria; 11, unión con la apófisis cigomática del malar; 12, unión con el esfenoides; 13, unión con la porción petromastoidea; 14, unión con el occipital.

temporal. Su *cara medial* está cubierta en gran parte por el ala orbitaria del esfenoides, pero parte de ella mira hacia el interior de la cavidad craneal y presenta impresiones digitales.

Las principales conexiones del frontal son las siguientes: 1.º, el borde interno se une con el del lado opuesto, formando la *sutura frontal*; 2.º, el borde anterior se une con el nasal y el lagrimal, formando las *suturas nasofrontal* y *frontolagrimal*; 3.º, lateralmente, con el ala orbitaria del esfenoides forma la *sutura esfenofrontal* y se une también con los huesos palatino y maxilar, formando las *suturas frontopalatina* y *frontomaxilar*; 4.º, por detrás forma con el parietal la *sutura parietofrontal* y por debajo de ésta se une con la porción escamosa del temporal, formando la *sutura escamosa*; 5.º, la extremidad de la apófisis supraorbitaria se une con la apófisis cigomática del temporal.

tuado entre el occipital por detrás, el parietal por encima, el frontal por delante y el esfenoides por abajo. Consta en el caballo de dos porciones distintas, *escamosa* y *petrosa* (figs. 28, 38, 41, 47, 48, 50 y 54).

1. La *porción escamosa del temporal* o escama del temporal es una lámina en forma de concha que presenta dos caras y cuatro bordes.

La *cara cerebral* es cóncava y está cubierta en gran parte por los huesos circundantes, pero su porción central es libre y presenta impresiones digitales y surcos vasculares.

La *cara temporal* es convexa y contribuye a la formación de la fosa temporal. De su parte inferior emerge la *apófisis cigomática*, que forma el límite externo de la fosa temporal. La apófisis se dirige al principio directamente hacia fuera y es ancha y aplanada en dirección dorsoventral. Cambia después de dirección para dirigirse

hacia delante, volviéndose más delgada y torciéndose de modo tal que sus caras pasan a ser interna y externa. Su extremidad anterior termina en punta y se une con la apófisis cigomática del hueso malar, con la que forma el *arco cigomático*. La porción anterior, adelgazada, tiene una cara externa convexa y una cara interna cóncava. Su borde inferior es ancho y rugoso. Su porción posterior, ancha, presenta en su cara ventral una superficie para la articulación con el *cóndilo* de la mandíbula. Esta superficie consta de un cóndilo alargado

El *borde superior* de la porción escamosa del temporal se articula con el parietal, formando la *sutura escamosa*. El *borde inferior* se une con el ala temporal del esfenoides, formando la *sutura esfenoescamosa*. El *borde anterior* se une con el frontal en la *sutura escamofrontal* y el *posterior* con el occipital y con la porción petrosa del temporal.

2. La *porción petrosa del temporal* está colocada entre el occipital por detrás y el parietal por delante y se halla cubierta en gran parte por la escama del temporal.

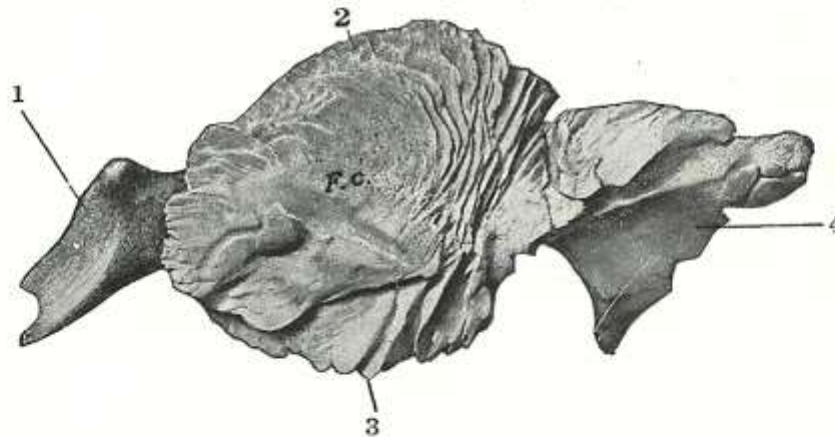


Fig. 39. Escama del temporal derecho del potro recién nacido vista desde la cara interna. F. c., cara cerebral; 1, apófisis cigomática; 2, unión con el parietal; 3, unión con el ala temporal del esfenoides; 4, apófisis posterior (se superpone a la porción petromastoidea).

transversalmente, detrás del cual se halla la *cavidad glenoidea*. La fosa está limitada por detrás por la *apófisis posglenoidea*, cuya cara anterior es articular. Detrás de esta apófisis se halla una fosa en la que se encuentra el *agujero posglenoideo*, abertura externa del canal temporal. La cara superior es cóncava y forma el límite externo de la fosa temporal. El borde superior es sinuoso y se continúa por detrás con la cresta temporal.

La *apófisis posterior* emerge de la porción posterior de la escama. Su cara externa presenta la cresta temporal, que forma aquí el límite externo de la fosa temporal. La superficie interna forma el límite externo del canal temporal y por otra parte se aplica contra la porción petrosa. Se divide en dos partes, superior e inferior; la rama superior se une con el occipital, mientras que la inferior se encorva hacia abajo por detrás de la apófisis acústica externa y se superpone a la apófisis mastoides.

Tiene la forma de una pirámide de cuatro caras, cuya base es inferior.

La *cara externa* está en su mayor parte escondida por la porción escamosa, pero son visibles los dos caracteres siguientes. Un corto conducto de hueso, la *apófisis acústica externa*, sobresale de la parte inferior a través de la escotadura de la escama del temporal. Esta apófisis se dirige hacia fuera y arriba y algo hacia delante. Presta inserción al cartílago anular de la oreja. Su luz, el *meato acústico externo*, conduce a la cavidad del oído medio en el cráneo preparado, pero en estado natural está separado de dicha cavidad por la membrana timpánica. La *apófisis mastoides* emerge de la cara inferior en el intervalo comprendido entre la apófisis posterior de la escama del temporal y la raíz de la apófisis paramastoides del occipital. Está cruzada por un surco que conduce al *agujero mastoideo*, del que parte un canal que se extiende por delante hasta el canal temporal.

La *cara interna* o *medial* se halla dirigida hacia la fosa cerebelosa del cráneo. Es cóncava y lisa, pero irregular. En su parte inferior se halla la entrada de un canal

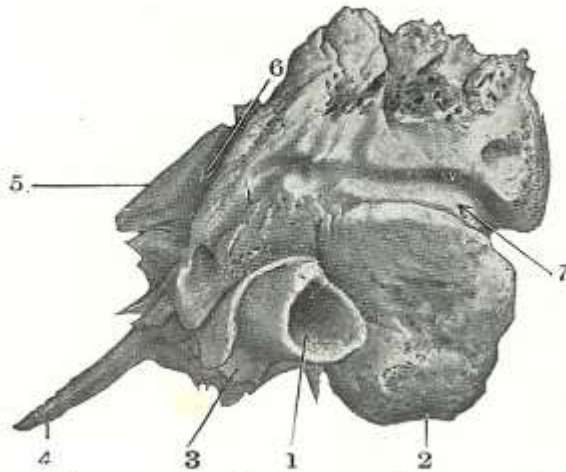


Fig. 40. Porción petrosa del temporal izquierdo del caballo vista desde fuera.

1, meato acústico externo; 2, apófisis mastoides; 3, apófisis hioidea; 4, apófisis muscular; 5, cresta petrosa; 6, surco que concurre a la formación del canal temporal; 7, surco para la arteria meningea posterior.

corto, el *meato auditivo interno*, que da paso al séptimo y al octavo nervios craneales.

La entrada del meato se denomina *poro acústico interno*. El fondo del meato se halla dividido por una cresta en dos fosas. En la superior se halla el origen del *canal facial*, que se encorva por dentro del hueso y se abre por fuera en el agujero estilomastoideo; pasa por su interior el nervio (séptimo par). La fosa inferior presenta agujeritos para el paso de las fibras del nervio acústico (octavo nervio craneal).

Detrás del meato y cerca del borde posterior de esta cara se halla la abertura externa, en forma de hendidura, del acueducto del vestíbulo, cubierta por una escama de hueso. Detrás de esta escama se halla una delgada fisura, el orificio del conducto coclear.

La *cara anterior* mira hacia arriba y afuera. La parte más extensa de esta cara se articula con el hueso parietal, pero una pequeña parte central mira hacia la fosa cerebral del cráneo. Un borde cortante, la *cresta petrosa*, separa esta superficie de la interna.

La *cara posterior* es ligeramente cóncava y se junta con la parte lateral del occipital.

La *base* forma el límite externo del agujero rasgado. Es muy irregular y presenta importantes características. La *apófisis hioidea* es un corto vástago que se proyecta hacia abajo y adelante detrás de la base de la apófisis acústica externa; se halla encerrada en un tubo óseo y está en conexión con el hueso hioides por medio de una tira de cartílago. El *agujero estilomastoideo* está situado entre la apófisis hioides y la apófisis mastoides; es el orificio externo del canal facial, a través del cual sale el nervio del mismo nombre. La *protuberancia timpánica* (bulla ósea) es una eminencia voluminosa situada en el centro; sus paredes son muy delgadas y encierran una cavidad que forma parte del tímpano. La *apófisis muscular* es una espina aguzada que se proyecta hacia abajo y adelante desde la parte anterior de la base; da origen

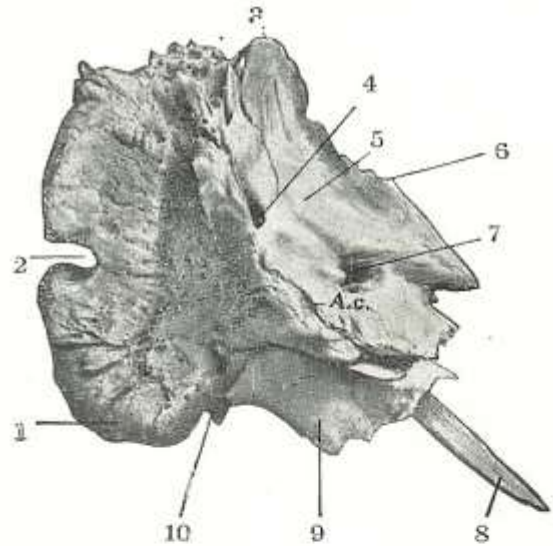


Fig. 41. Porción petrosa del temporal izquierdo del caballo vista desde dentro y detrás.

1, apófisis mastoides; 2, escotadura que concurre con el occipital a la formación del agujero mastoideo; 3, vértice; 4, abertura del acueducto del vestíbulo; 5, cara medial; 6, cresta petrosa; 7, meato auditivo interno; 8, apófisis muscular; 9, bulla ósea; 10, agujero estilomastoideo; A. c., abertura del acueducto coclear.

a los músculos tensor y elevador del paladar. Por fuera de la base de la apófisis que acabamos de citar se encuentra la pequeña *cisura petrotimpánica* para el paso del nervio de la cuerda del tímpano. El

conducto auditivo o trompa de Eustaquio es un semicanal situado al lado interno de la raíz de la apófisis muscular; conduce al tímpano. Al lado interno del anterior está el orificio en forma de cisura del canal petroso que comunica con el canal facial.

El *vértice* se proyecta hacia arriba y atrás entre la escama del temporal y el occipital.

Desarrollo. La escama del temporal se desarrolla a expensas de una membrana. La porción petrosa puede ser considerada como constituida por una porción petromastoidea y otra timpánica. En esta última se incluyen la apófisis acústica externa, la protuberancia mastoidea y la apófisis muscular; se desarrolla a expensas de una membrana. La porción petromastoidea se desarrolla a expensas de la cápsula cartilaginosa del oído. La parte petrosa consta de hueso muy denso que contiene el laberinto u oído interno y forma la pared interna del tímpano.

Los huesecillos del oído y el interior de la porción petrosa del temporal se describirán al tratar de los órganos del oído.

El *canal temporal* es continuación del surco transversal que existe en la base de la protuberancia occipital interna. Se halla dirigido hacia abajo, hacia delante y ligeramente hacia fuera, y se abre en la parte externa delante de la raíz de la apófisis acústica. Está limitado lateralmente por la porción escamosa del temporal, por detrás por la porción petrosa y por dentro y por delante por el parietal. Numerosos agujeritos ponen en comunicación este canal con la fosa temporal. Contiene una vena voluminosa, continuación del seno transversal de la duramadre.

El *agujero rasgado* (base del cráneo) es un orificio ancho e irregular situado en la base del cráneo, limitado por dentro por la porción basilar del occipital, por fuera por la porción petrosa del temporal y por delante por el ala temporal del esfenoides. Consta de una parte anterior ancha (agujero rasgado anterior) y una parte posterior estrecha (agujero rasgado posterior). Da paso a la arteria carótida interna, a la arteria meníngea media, a los nervios mandibular, noveno, décimo y undécimo craneales y a la vena cerebral inferior.

En estado fresco el agujero está ocupado por una membrana fibrosa densa, perforada por orificios por los que pasan las formaciones antes citadas. Existen de este modo tres orificios delante para la arteria carótida interna, el nervio mandibular y la arteria meníngea media; se denomina (de dentro a fuera) agujero carotídeo, agujero oval y agujero espinoso.

B) Huesos de la cara

Los huesos de la cara son los siguientes: maxilar, premaxilar, palatino, pterigoides, nasal, lagrimal, malar, cornetes dorsales, cornetes ventrales, vómer, mandibular y hioides. Los tres últimos son impares, los otros pares.

MAXILAR

Los *maxilares* son los huesos principales de la quijada superior y alojan los molares superiores. Se hallan situados en las partes laterales de la cara y se articulan con casi todos los huesos faciales y también con el frontal y el temporal. Para su descripción puede ser dividido cada uno de ellos en un cuerpo y dos apófisis.

El *cuerpo* presenta dos caras, dos bordes y dos extremidades. La *cara lateral* es ligeramente cóncava por delante y convexa por detrás. En el caballo joven la parte anterior de esta cara es convexa sobre la porción en que se hallan encajados los dientes. Cuando éstos son expelidos, la cara se aplanan y se vuelve cóncava en los viejos. La forma de los dientes situados debajo puede estar indicada por crestas y a veces, en los caballos jóvenes, pueden existir defectos en el hueso encima de los dientes. En su parte posterior existe una arista horizontal, la *cresta facial*; en un cráneo de tamaño medio su extremidad anterior se halla aproximadamente de 3 a 4 centímetros por encima del tercero o cuarto molares y se continúa por detrás con el hueso malar. Unos 5 centímetros por encima y un poco por debajo de la extremidad de la cresta se halla el *agujero infraorbitario*; éste es el orificio externo del canal infraorbitario.

La *cara nasal o medial* es cóncava de arriba abajo; forma la mayor parte de la pared lateral de la cavidad nasal. Su parte superior está cruzada oblicuamente por el

surco lagrimal, poco profundo y dirigido hacia delante y abajo; este surco contiene el conducto nasolagrimal. En el adulto la parte posterior está convertida en un canal que es continuación del que existe en la cara interna del hueso lagrimal. Detrás del surco se halla la *cresta del cornete ventral*, en la que se inserta el hueso de este nombre. Algo por debajo y siguiendo una dirección paralela a la cresta citada se halla la *apófisis palatina*, que se proyecta horizontalmente parecida a un anaquel. Detrás, esta superficie es rugosa para la ar-

alvéolo existe una área rugosa, la *tuberosidad alveolar*.

La *extremidad anterior* es puntiaguda. Se junta con el premaxilar y forma con él el alvéolo para los caninos.

La *extremidad posterior* forma una prominencia redondeada, la *tuberosidad maxilar*. Por dentro de la tuberosidad existe un nicho profundo en el que hay tres agujeritos. El superior, *agujero maxilar*, conduce al interior del canal infraorbitario. El inferior, *agujero palatino posterior*, constituye la entrada al canal palatino. El



Fig. 42. Maxilar derecho del potro recién nacido visto por dentro.

1, surco lagrimal; 2, cresta del cornete ventral; 3, apófisis palatina; 4, seno maxilar; 5, 5, área de articulación con el hueso palatino; 6, surco que concurre con el del hueso palatino a formar el canal palatino.

ticulación del hueso palatino; esta área está cruzada por un surco que con otro del hueso palatino concurre a la formación del *canal palatino*. La parte posterior se halla excavada para formar parte del seno maxilar.

El *borde dorsal* es irregular y escamoso. Su parte anterior es acanalada y la posterior biselada para articularse con la apófisis nasal del premaxilar y con los huesos nasal y lagrimal.

El *borde ventral* o *alveolar* es en su mayor parte grueso y presenta seis anchas cavidades, los *alvéolos dentarios*, para los molares. Los alvéolos están separados por *tabiques* transversales *interalveolares*. Existe a menudo un pequeño alvéolo para el primer premolar, muy próximo al primero de los mayores. En el fondo de los alvéolos existen pequeños orificios para el paso de vasos y nervios. Por delante, el borde es delgado y forma parte del espacio *interalveolar* o *interdentario*. Detrás del último *agujero esfenopalatino* perfora la pared in-

terna del nicho y se abre en el interior de la cavidad nasal.

La *apófisis cigomática* se proyecta hacia atrás, por encima y por fuera de la tuberosidad; se le superpone la parte correspondiente del malar y se articula también con la apófisis cigomática del temporal. Una pequeña lámina curva se extiende por dentro de esta apófisis y se une con los huesos frontal y palatino, formando parte del suelo de la órbita.

La *apófisis palatina* se proyecta a modo de anaquel de la parte inferior de la cara interna del cuerpo. Forma la mayor parte de la base del paladar duro. Su *cara nasal* es lisa y cóncava transversalmente; en su parte anterior, muy cerca del borde interno, existe un surco poco profundo en el que se halla el órgano vomeronasal. La *cara palatina* es ligeramente cóncava de un borde a otro y presenta a lo largo de su parte externa el *surco palatino*; éste se continúa por el *agujero palatino anterior* con el canal palatino y contiene los vasos y

nervios palatinos. En los animales viejos existen a veces impresiones que corresponden a las crestas y venas del paladar. El *borde medial* se une con el del lado opuesto para formar la *sutura palatina interna*; su cara nasal presenta la *cresta nasal*, que forma con la del lado opuesto una ranura para el vómer. El *borde posterior* se une con la porción central del hueso palatino para formar la *sutura palatina transversa*. Varios *agujeritos palatinos accesorios* perforan la apófisis.

El *canal infraorbitario* se extiende casi horizontalmente desde el agujero maxilar hasta el agujero infraorbitario. Está situado en el borde superior del maxilar y atraviesa el seno maxilar. Cerca del agujero infraorbitario emite un pequeño canal que pasa por encima de la raíz de los premolares y se extiende también por el premaxilar, dando paso a vasos y nervios de los dientes de esta región.

Desarrollo. El maxilar se osifica a expensas de membrana por debajo y por los lados de la cápsula nasal cartilaginosa. Presenta un solo centro principal y otro suplementario en la región de los caninos temporales (Martin).

PREMAXILARES

Los *premaxilares* forman la parte anterior de la quijada superior y llevan los dientes incisivos. Consta cada uno de ellos de cuerpo, apófisis nasal y apófisis palatina (figs. 28, 43, 44, 47).

El *cuerpo* es la parte anterior gruesa que lleva los incisivos. Su *cara labial* es convexa y lisa y corresponde al labio superior. La *cara palatina* es cóncava y presenta a menudo un agujero un poco por detrás de su centro. La *cara medial* es rugosa y se une con el hueso del lado opuesto; se distingue en ella un surco incurvado que forma, con el del lado opuesto, el *agujero incisivo*. El *borde alveolar* separa las caras palatina y labial; es curvo y grueso, y presenta tres alvéolos profundos para los incisivos; detrás del tercer alvéolo es delgado y libre, formando parte del *espacio interalveolar*.

La *apófisis nasal* emerge del cuerpo, dirigiéndose hacia atrás y arriba y formando aquí la pared externa de la cavidad nasal. Sus dos caras, *facial* y *nasal*, son lisas y

redondeadas. El *borde dorsal* es libre, grueso y liso; concurre con el borde libre del

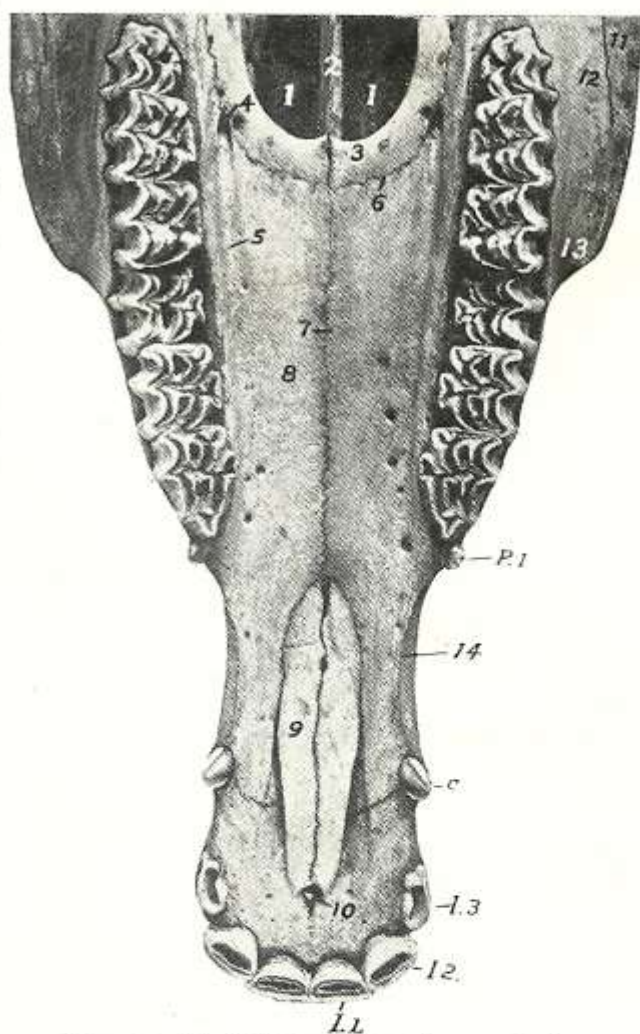


Fig. 43. Quijada superior de un caballo de unos cuatro años y medio vista por debajo

1, 1, orificios nasales posteriores; 2, vómer; 3, porción horizontal del palatino; 4, agujero palatino anterior; 5, surco palatino; 6, sutura palatina transversa; 7, sutura palatina media; 8, apófisis palatina del maxilar; 9, apófisis palatina del premaxilar; 10, agujero de los incisivos; 11, malar; 12, maxilar; 13, extremidad anterior de la cresta facial; 14, espacio interalveolar; I.1-3, incisivos; C, caninos; P.1, primer premolar o diente de «lobo». El orificio situado por fuera del 9 es la fisura palatina.

hueso nasal a la formación de la escotadura nasomaxilar. El *borde ventral* es dentado y se une con el maxilar; en su extremidad anterior forma con el último el alvéolo para los dientes permanentes (1).

(1) El alvéolo para los caninos temporales está comúnmente formado por el maxilar solo.

La *extremidad posterior* se adapta al intervalo existente entre el nasal y el maxilar.

La *apófisis palatina* es una lámina delgada que forma la parte anterior de la base del paladar duro. Su *cara nasal* presenta una arista longitudinal que forma con la del otro lado una ranura para el órgano vomeronasal. La *cara palatina* es plana. El *borde interno* es dentado y encuentra al del lado opuesto, formando la sutura palatina. El *borde lateral* está separado del maxilar y de la apófisis nasal por la *fisura palatina*. La *extremidad posterior* se acomoda al intervalo existente entre el vómer y la apófisis palatina del maxilar.

Desarrollo. El premaxilar se osifica por un centro único. La fusión de los dos huesos es completa al final del tercer año o al principio del cuarto.

PALATINOS

Los *palatinos* están situados a cada lado de las coanas o narices posteriores y forman el borde posterior del paladar duro. Cada uno de ellos consta de una porción horizontal y otra perpendicular (figuras 43, 44, 48, 50).

La *porción horizontal* es una lámina estrecha que forma la parte posterior del paladar duro. Sus dos *caras, nasal y palatina*, son lisas. El *borde medial* se une con el del lado opuesto en la sutura palatina interna, en cuya cara nasal se halla la *cresta nasal*. El *borde anterior* se une con la apófisis palatina del maxilar en la sutura palatina transversa y forma con ella el *agujero palatino anterior*. El *borde posterior* es cóncavo y libre; presta inserción a la aponeurosis del paladar blando.

La *porción perpendicular* es más extensa y forma la mayor parte de la pared externa de las coanas o narices posteriores. La *cara nasal* es cóncava y lisa en la mayor parte de su extensión, pero presenta una estrecha área rugosa en la que se inserta el hueso pterigoides. Detrás de ésta el hueso se encorva hacia fuera, formando la apófisis pterigoides. La *cara maxilar* presenta tres zonas. La más ancha se articula con el maxilar; es rugosa y está cruzada por un surco que concurre con otro del maxilar a la formación del *canal palatino*. Detrás de éste existe una porción lisa que

contribuye a la formación de la *fosa pterigopalatina*. Al área rugosa situada detrás de esta última se superpone la apófisis pterigoides. El *borde dorsal* está perforado por el *agujero esfenopalatino*. Detrás de este agujero las dos láminas del hueso se separan para formar el *seno esfenopalatino*. La lámina interna se encorva hacia dentro para articularse con el vómer. La lámina externa se une con el maxilar, el frontal y el ala orbital del esfenoides; puede unirse también con el hueso lagrimal.

Desarrollo. El palatino se osifica a expensas de membrana por un núcleo único.

PTERIGOIDES

Los *huesos pterigoides* son láminas encorvadas, estrechas y delgadas, situadas a cada lado de los orificios nasales posteriores (figs. 44, 48, 50, 51). Cada uno de ellos presenta dos caras y dos extremidades. La *cara medial* es lisa y forma parte de la pared de los orificios nasales posteriores. La *cara lateral* se articula con el palatino, vómer y esfenoides, concurrendo con este último a la formación del *canal pterigoides*. La *extremidad ventral* es libre, ligeramente vuelta hacia arriba, y forma la *apófisis ganchosa del pterigoides*; éste está acanalado por fuera y forma una polea a cuyo alrededor se refleja el tendón del músculo tensor del paladar.

Desarrollo. El pterigoides se osifica a expensas de membrana por un centro único.

HUESOS NASALES

Los *nasales* están situados delante de los frontales y forman la mayor parte del techo de la cavidad nasal. Su contorno tiene la forma de un triángulo alargado, ancho por detrás, agudo por delante. Cada nasal presenta dos caras, dos bordes y dos extremidades (figs. 28, 44, 47, 57, 58).

La *cara facial* es lisa y convexa transversalmente; el perfil de su contorno es en general ligeramente ondeado, con una depresión en la proximidad de su centro y una área variablemente prominente en su parte anterior.

La *cara nasal* es lisa y convexa de uno a otro lado. Aproximadamente en su centro

presenta la *cresta del cornete dorsal*, que es paralela al borde interno y en la que se inserta el cornete dorsal. La mayor parte de esta cara mira hacia el interior de la cavidad nasal, pero su porción posterior, situada por fuera de la cresta del cornete, contribuye a la formación del seno frontal; esta última área está señalada por una arista oblicua que corresponde al tabique existente entre la parte posterior del cornete dorsal.

El *borde medial* es recto y se encuentra con el del lado opuesto en la *sutura nasal*.

algunos casos las dos láminas se separan para encerrar un pequeño espacio lleno de aire (seno nasal) en la parte posterior.

LAGRIMALES

Los *lagrimales* están situados en la parte anterior de la órbita y se extienden hacia delante por la cara hacia el borde posterior del maxilar. Presenta cada uno tres caras y una circunferencia (figs. 28, 47, 48, 57, 58).

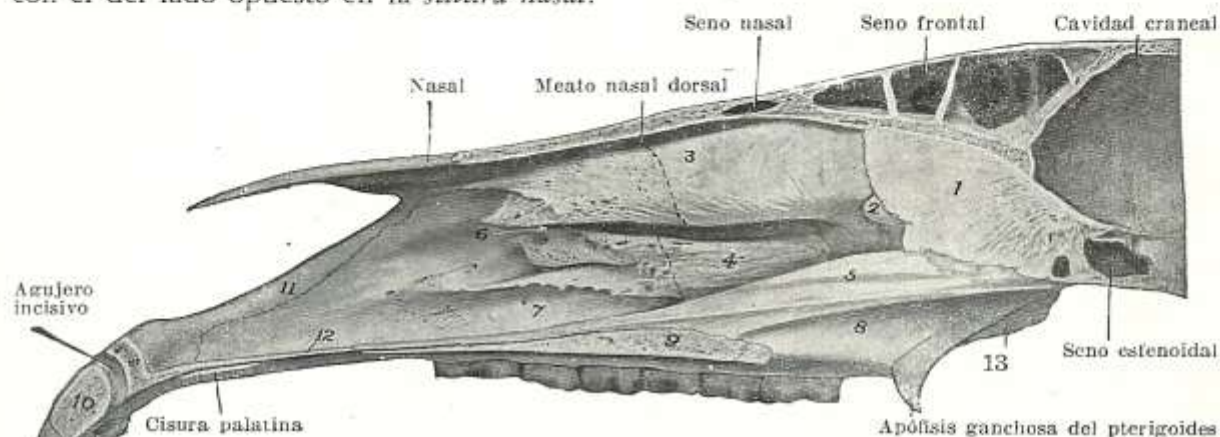


Fig. 44. Parte de la sección sagital del cráneo del caballo.

1, lámina perpendicular del etmoides; 2, gran cornete etmoidal; 3, cornete dorsal; 4, cornete ventral; 5, vómer; 6, meato nasal medio; 7, meato nasal ventral; 8, porción perpendicular del palatino; 9, apófisis palatina del maxilar; 10, cuerpo del premaxilar; 11, apófisis nasal del premaxilar; 12, apófisis palatina del premaxilar; 13, apófisis pterigoides del palatino. Las líneas punteadas indican tabiques.

El *borde lateral* es irregular. Su tercio anterior es libre y concurre con la apófisis nasal del premaxilar a la formación de la *escotadura nasomaxilar*. Detrás de ésta se junta con la extremidad de la apófisis nasal, con el maxilar y con el lagrimal, formando las *suturas nasomaxilar* y *nasolagrimal*.

La mayor parte del borde es biselado y se adapta a una ranura del borde superior de la apófisis nasal, del maxilar y del lagrimal.

La *extremidad posterior* o base es biselada y se superpone al frontal, formando la *sutura nasofrontal*.

La *extremidad anterior* o vértice es aguda y delgada.

Desarrollo. Cada nasal se osifica a expensas de tejido membranoso por un solo núcleo. La sutura nasal no se cierra por completo hasta una edad avanzada. En

La cara externa está francamente dividida por el borde orbitario en porción orbitaria y porción facial. La *cara orbitaria* presenta un contorno triangular y es lisa y cóncava; forma parte de la pared interna y anterior de la órbita. Cerca del borde orbitario presenta una *fosa* en forma de embudo, que es la entrada del canal lagrimal; la fosa está ocupada por el saco lagrimal, que es el origen ensanchado del conducto nasolagrimal. Detrás de éste existe una depresión en la que se inserta el músculo oblicuo inferior del ojo. La *cara facial* es más extensa y tiene la forma de un pentágono irregular. Es ligeramente convexa y lisa en el potro, aplanada en el adulto. Lleva ordinariamente el pequeño *tubérculo lagrimal*, situado a unos dos centímetros del borde orbitario. El *borde orbitario* es cóncavo, rugoso por encima y liso por abajo.

La *cara nasal* mira hacia el interior de los senos frontal y maxilar. Presenta una forma cóncava y muy irregular, y está cruzada casi horizontalmente por el *canal lagrimal óseo*.

La *circunferencia* se articula por arriba con los huesos frontal y nasal, por abajo con el malar y el maxilar, por delante con el maxilar y por detrás con el frontal. Las varias suturas así formadas se designan por la combinación de los huesos que las constituyen.

Desarrollo. Cada hueso se osifica a expensas de tejido membranoso por un solo centro.

MALARES

Los *malares* o *huesos cigomáticos* están colocados entre los lagrimales por encima y los maxilares por abajo y por delante. Su forma es irregularmente triangular y presenta tres caras, tres bordes y una apófisis (figs. 28, 47-50).

La *cara facial* es lisa, ligeramente convexa, ancha por delante y estrecha por detrás. En su parte inferior presenta la *cresta facial*, que se continúa por delante con la cresta similar del maxilar y por detrás con la apófisis cigomática del temporal; la cresta es rugosa por abajo, donde se inserta el músculo masetero.

La *cara orbitaria* es mucho más pequeña que la cara facial, de la que está separada por el *borde orbitario cóncavo*. Es cóncava y lisa y forma parte de la pared inferior y anterior de la órbita.

La *cara nasal* es cóncava y mira hacia el seno maxilar. En el potro joven una parte considerable de la misma se articula con el maxilar.

El *borde dorsal* se articula principalmente con el hueso lagrimal, pero también con el maxilar en una pequeña extensión.

Los *bordes ventral* y *anterior* se articulan con el maxilar.

La extremidad posterior está formada por la *apófisis cigomática*, que es biselada por arriba, y se le superpone la apófisis cigomática del temporal.

Desarrollo. Los malares se osifican a expensas de tejido membranoso por uno o dos centros.

CORNETES

Son huesos delicados, en forma de rollos, en número de cuatro, que se insertan en las paredes laterales de la cavidad nasal. Se proyectan hacia el interior de la cavidad, disminuyendo rápidamente de anchura. Está compuesto cada uno de ellos de una lámina muy delgada, en muchos sitios cribiforme, cubierta en estado fresco en ambos lados por una membrana mucosa. Están dispuestos en dos pares, dorsal y ventral.

El *cornete dorsal* (1) tiene una forma ligeramente cilíndrica, pero es aplanado transversalmente y adelgazado en cada extremidad. Se inserta en la cresta del cornete del hueso nasal y en la lámina nasal del frontal. La parte anterior está enrollada formando una vuelta y media de espiral, encerrando así una cavidad que comunica con el meato nasal medio. Esta disposición se ve bien en un corte transversal (fig. 55). La parte posterior no está enrollada, pero su borde ventral se inserta en la pared nasal lateral, contribuyendo así a constituir un ancho espacio que forma parte del seno frontal (fig. 56). Esta cavidad está separada de la formada por la porción anterior por un tabique transversal. La *cara interna* es plana y está separada del tabique nasal por un intervalo estrecho, el *meato nasal común*. Otro paso estrecho, el *meato nasal dorsal*, separa la cara dorsal del techo de la cavidad nasal. El espacio existente entre la cara ventral y el cornete ventral es el *meato nasal medio*. La extremidad anterior se prolonga hacia la ventana de la nariz por medio de dos pequeñas tiras de cartílago. La extremidad posterior es pequeña y se une con la lámina cribiforme y con la masa lateral del etmoides.

El *cornete ventral* es más corto y más pequeño que el superior. Se inserta en la cresta del cornete ventral y consta, lo mismo que el superior, de una porción anterior enrollada y otra posterior plana.

Para expresar brevemente el modo de enrollamiento de los dos huesos del mismo lado, podemos decir que se enrollan hacia el tabique y sobre sí mismos.

(1) Este hueso es en realidad un cornete primitivamente etmoidal muy desarrollado (véase pág. 36).

La cavidad de la parte media del cornete está dividida en varias partes por láminas óseas. La parte media del cornete ventral contiene una gran eminencia. Se ven estos caracteres cuando se ha quitado la parte medial del hueso (figura 450 a).

Los bordes ventral y posterior de la porción posterior se insertan en el maxilar, contribuyendo así a formar una cavidad que forma parte del seno maxilar. La cara inferior está separada del suelo de la cavidad nasal por el *meato nasal ventral*, que es mucho más ancho que los otros meatos nasales. La extremidad anterior se prolonga hasta la ventana de la nariz por medio de una tira de cartílago.

Desarrollo. Se osifican a expensas de cartílago por un centro único.

VÓMER

El *vómer* es un hueso impar, que contribuye a la formación de la porción ventral del tabique nasal. Está formado por una lámina delgada que está inclinada (exceptuando su parte posterior), de modo que forma una ranura estrecha que aloja la parte inferior de la lámina perpendicular del etmoides y el cartílago del tabique. Las *caras laterales*, derecha e izquierda, son más altas en la proximidad de la extremidad posterior y disminuyen de grado en grado hacia la extremidad anterior; son algo convexas dorsoventralmente, y en grado fresco están cubiertas por la membrana mucosa nasal. El *borde ventral* es delgado y libre en su extremidad posterior y divide por la mitad la coana u orificio nasal posterior; en el resto de su extensión es más ancho y se inserta en la cresta nasal. La *extremidad anterior* se halla encima de la extremidad de la apófisis palatina del premaxilar. La *extremidad posterior* consta de dos *alas* que se extienden hacia fuera por debajo del cuerpo del presfenoides; por la parte posterior forman una escotadura, y lateralmente se unen con los huesos palatino y pterigoides (figura 50).

Desarrollo. El *vómer* es primitivamente doble y se osifica por un centro existente a cada lado de la membrana que cubre el cartílago del tabique nasal; las dos lámii-

nas se fusionan después por abajo y forman una ranura.

MANDÍBULA

La *mandíbula* o hueso de la quijada inferior es el hueso más ancho de la cara. Las dos mitades de que está constituido este hueso en el momento del nacimiento se unen durante el segundo o tercer mes, describiéndose generalmente como un hueso único. Alberga los dientes inferiores y se articula por sus cóndilos a cada lado con la porción escamosa del temporal. Consta de cuerpo y dos ramas (figs. 28, 45, 51, 59).

El *cuerpo* es la porción anterior gruesa que alberga los incisivos. Presenta dos caras y un borde. La *cara lingual* es lisa y ligeramente cóncava; en vida está cubierta por membrana mucosa y la punta de la lengua descansa sobre ella. La *cara mentoniana* es convexa y corresponde al labio inferior. En ella se marca un surco central que indica la posición de la primitiva sínfisis mandibular. El *borde curvo alveolar* presenta seis *alvéolos* para los dientes incisivos, y un poco más hacia atrás dos alvéolos para los caninos en el macho; en la yegua estos últimos faltan generalmente o son muy pequeños.

Las *ramas* se extienden hacia atrás del cuerpo y divergen para formar el *espacio mandibular*. Cada rama está doblada de modo tal que consta de una parte horizontal o molar que alberga los molares inferiores, y una parte vertical que se ensancha y presta inserción a músculos poderosos; el término *ángulo* se aplica a la parte más prominente de la curva. La rama presenta dos caras, dos bordes y dos extremidades. La *cara lateral* es lisa y ligeramente convexa de uno a otro borde en la porción horizontal; en la unión con el cuerpo presenta el *agujero mentoniano*, que es el orificio externo del canal mandibular; en la porción vertical es cóncava y presenta numerosas líneas rugosas para la inserción del músculo masetero. La *cara medial* de la porción horizontal es lisa y presenta una depresión longitudinal poco profunda en su centro; encima de ésta existe a menudo una tenue *línea milohioidea* para la inserción del músculo del mis-

mo nombre. Debajo de la unión con el cuerpo existe una pequeña fosa para la inserción de los músculos geniohioideo y geniogloso. En la porción vertical la superficie es cóncava y presenta en su parte posterior e inferior líneas rugosas para la inserción del músculo pterigoideo interno. Delante del punto que corresponde a su centro se halla el *agujero mandibular*, que

lar. El *borde ventral* de la porción horizontal es casi recto; es grueso y redondeado en el caballo joven, volviéndose más estrecho y agudo en el viejo.

En su parte posterior existe una impresión lisa que corresponde al punto en que los vasos faciales y el conducto parotídeo rodean al hueso. Detrás de este punto el borde se encorva bruscamente hacia arriba, formando el *ángulo de la mandíbula*; esta parte es gruesa y presenta dos labios rugosos, separados por un espacio intermedio considerable; cerca del cóndilo se vuelve más delgado. La *extremidad anterior* se junta con el cuerpo. La *extremidad articular* comprende la *apófisis coronoides* por delante y el *cóndilo* por detrás, estando ambos separados por la *escotadura mandi-*



Fig. 45. Mitad izquierda de la mandíbula del caballo vista por dentro.

1, cuerpo de la mandíbula (sección media); 2, 2', porciones horizontal y vertical de la rama izquierda; 3, borde interalveolar; 4, depresión para la inserción del músculo geniohioideo; 5, agujero mandibular; 6, impresión vascular; 7, ángulo; 8, cóndilo; 9, apófisis coronoides; 10, escotadura mandibular; 11, incisivos; 12, caninos; 13, molares.

es el orificio posterior del *canal mandibular*. El canal mandibular se encorva hacia abajo dirigiéndose hacia delante, pasando por debajo de los molares y abriéndose por fuera en el agujero mentoniano; se continúa por el cuerpo del hueso en forma de pequeño canal (canal alveolar incisivo), que da paso a los vasos y nervios de los incisivos. El borde *dorsal* o *alveolar* forma parte, por delante, del *espacio interalveolar*; en este punto es delgado. Por detrás se engruesa y se excava para formar seis *alvéolos* para los molares inferiores. Por detrás del último alvéolo se encorva bruscamente hacia arriba y es delgado y rugoso. En el potro joven existe comúnmente un pequeño alvéolo para el vestigio del primer premolar (diente de lobo), situado inmediatamente por delante del primer mo-

bular, a través de la cual pasa el nervio del músculo masetero. La *apófisis coronoides* es transversalmente delgada y se encorva ligeramente hacia dentro y atrás. Se proyecta hacia arriba en la fosa temporal y presta inserción al músculo temporal. El *cóndilo* de la mandíbula está situado en un plano mucho más abajo que la extremidad de la apófisis coronoides. Es elongado transversalmente y se articula con la escama del temporal por medio de un menisco articular. La parte situada debajo del cóndilo se denomina comúnmente el *cuello* de la mandíbula; en su parte anterointerna existe una depresión, la *fóvea pterigoidea*, en la que se inserta el músculo pterigoideo externo. El centro de la porción vertical de la rama consiste en gran extensión en una simple lámina de

sustancia compacta, que puede ser tan delgada que llegue a resultar translúcida en algunos puntos.

Desarrollo. La mandíbula se desarrolla por dos núcleos principales que aparecen en el tejido conjuntivo que se halla sobre los cartílagos pares de Meckel. En el momento del nacimiento consta de dos mitades simétricas que se encuentran formando la *sinfisis mandibular*. La fusión ocurre generalmente durante el segundo a tercer mes.

Cambios experimentados con la edad. Están íntimamente relacionados con el nacimiento y después con la reducción de los dientes. En el caballo joven, en el que los dientes son largos y están en gran parte empotrados en el hueso, el cuerpo es grueso y está fuertemente encorvado y la parte horizontal de la rama es también gruesa. Más tarde, cuando los dientes son expulsados del hueso, el cuerpo se vuelve plano y más delgado, y la parte horizontal de la rama es más delgada, especialmente en su parte inferior. En los sujetos viejos el ángulo, la impresión vascular existente delante del mismo y las líneas para la inserción de las capas tendinosas de los músculos masetero y pterigoideo son más pronunciados.

HIOIDES

El *hueso hioides* está situado en su mayor parte entre las porciones verticales de las ramas de la mandíbula, pero su porción superior se extiende algo más hacia atrás. Se inserta en la porción petrosa del temporal por medio de tiras de cartílago y sostiene la raíz de la lengua, la faringe y la laringe. Consta de cuerpo, una apófisis lingual y tres pares de cuernos o astas.

El *cuerpo* es una corta barra transversal, comprimida dorsoventralmente. La superficie dorsal es cóncava y lisa en su centro y presenta en cada extremo una varilla convexa o tubérculo que se articula con el asta menor. La cara ventral es plana y ligeramente rugosa para las inserciones musculares. El borde anterior lleva en su centro la apófisis lingual. El borde posterior es cóncavo y liso en su centro y lleva a cada lado las astas tiroideas. El cuerpo,

la apófisis lingual y las astas tiroideas se hallan fusionados y pueden ser comparados a una espuela o a una horca con el mango muy corto.

La *apófisis lingual* se proyecta hacia delante desde el centro del hueso y está empotrada, en vida, en la raíz de la lengua. Está comprimida lateralmente y termina en una punta roma. Las caras laterales son ligeramente cóncavas. El borde dorsal

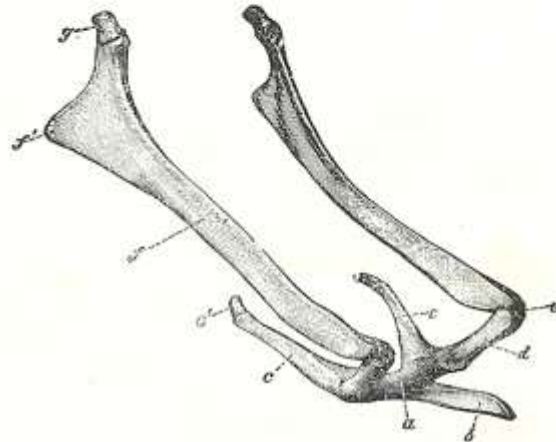


Fig. 46. Hioides del caballo visto de lado y ligeramente por delante.

a, cuerpo; b, apófisis lingual; c, cuerno tiroideo; c', cartílago del anterior; d, cuerno pequeño; e, cuerno medio; f, cuerno grande; f', ángulo muscular del cuerno grande; g, cartílago del cuerno grande. (*Anat. d. Haustiere*, de Ellenberger-Baum.)

es delgado e irregular; el ventral es grueso y rugoso.

Las *astas tiroideas* (1) se extienden hacia atrás y hacia arriba desde las partes laterales del cuerpo. Están comprimidas lateralmente (excepto en su punto de unión con el cuerpo), y su extremidad posterior tiene una corta prolongación cartilaginosa que se halla en conexión con el asta anterior del cartílago tiroides de la laringe.

Las *astas menores* son tallos cortos que se hallan dirigidos hacia arriba y adelante desde cada lado del cuerpo. Su parte central es angosta y sus extremidades están ligeramente ensanchadas. La extremidad ventral presenta una pequeña faceta cóncava que se articula con el cuerpo. La extremidad dorsal se articula con el asta mayor o con el asta media, si existe.

(1) Corresponden a las astas mayores del hombre.

Las *astas mayores* o *estilohioideas* constituyen las partes más anchas del hueso. Se hallan dirigidas hacia arriba y atrás y están en conexión con la base de la porción petrosa del temporal. Consiste cada una en una lámina delgada de 18 a 20 centímetros de longitud, algo encorvada longitudinalmente, de modo que la cara externa es cóncava y la interna convexa; ambas son lisas. Los bordes son delgados. La extremidad dorsal es ancha y forma dos ángulos; el ángulo articular está en conexión, por medio de una tira de cartílago, con la apófisis hioidea de la porción petrosa del temporal; el ángulo muscular se halla ligeramente engrosado y es rugoso para las inserciones musculares. La extremidad ventral es pequeña y se articula con las astas menores o con el asta media.

Las *astas centrales* o *epihioideas* son pequeñas piezas en forma de cuña interpuestas entre las astas mayores y las menores. Son generalmente temporales y se unen en el adulto con las astas mayores.

Desarrollo. El hueso hioides se osifica a expensas de los cartílagos del segundo y tercer arcos viscerales. Cada parte posee un centro separado, a excepción de la apófisis lingual, que se osifica por extensión de la osificación del cuerpo. En el potro existe un núcleo separado en cada extremidad del cuerpo, que se interpone entre este último y el cuerno tiroideo; se articula con el asta menor. La parte anterior de la apófisis lingual puede constituir una pieza separada.

El cráneo en conjunto

El cráneo del caballo tiene en conjunto la forma de una larga pirámide de cuatro lados y de base posterior. Es conveniente, sin embargo, excluir la mandíbula y el hioides de la presente consideración. La división entre el cráneo y la cara puede considerarse indicada aproximadamente por un plano transversal que pasa a través del borde anterior de la órbita.

La *cara dorsal* o *frontal* (fig. 47) está formada por la porción escamosa del occipital y por los huesos interparietal, parietal, frontal, nasal y premaxilar. Puede dividirse en región parietal, frontal, nasal y premaxilar. La *región parietal* se extiende

desde la cresta de la nuca hasta la sutura parietofrontal. Se observa en su centro la *cresta parietal externa*, que se bifurca por delante, continuándose sus ramas con las *crestas frontales*. Estas últimas se encorvan hacia fuera a cada lado de la base de la apófisis supraorbitaria. La *región frontal* es la parte más ancha de esta cara, y es lisa y casi plana. Está limitada por delante por la sutura nasofrontal. A cada lado de ella se halla la raíz de la *apófisis supraorbitaria*, horadada por el *agujero supraorbitario*. La *región nasal* es convexa de uno a otro lado, ancha por detrás y estrecha por delante. Su perfil es en algunos casos casi recto; en otros es ondulado, con una depresión variable, aproximadamente en su centro y en su extremidad anterior. La *región premaxilar* presenta la *abertura nasal ósea* y el *agujero incisivo*.

La *cara lateral* (fig. 28) puede dividirse en región craneal, orbital y preorbital o maxilar.

La *región craneal* presenta la fosa temporal, el arco cigomático y la parte externa de la porción petrosa del temporal. La *fosa temporal* está limitada por dentro por las crestas parietal y frontal, por fuera por la cresta temporal y el arco cigomático, y por detrás por la cresta nual. Sus porciones superior y medial son rugosas para la inserción del músculo temporal. En su porción posterior existen numerosos agujeros que comunican con el canal temporal. Esta fosa se continúa por delante con la cavidad orbitaria. El *arco cigomático* está formado por las apófisis cigomáticas del temporal, malar y maxilar. Su cara ventral presenta el *cóndilo* y la *cavidad glenoidea* para la articulación con la mandíbula inferior, por intermedio del menisco articular. Detrás de la cavidad glenoidea se halla la *apófisis posglenoidea*, y detrás de ella se abre el *canal temporal*. La *apófisis acústica externa* se proyecta hacia fuera a través de una profunda escotadura existente en el borde ventral de la escama del temporal, detrás de la cresta temporal. Un poco más hacia atrás está la *apófisis mastoides*, cruzada en su parte inferior por un surco para la arteria meníngea posterior (fig. 40).

La *región orbitaria* comprende la órbita y la fosa pterigopalatina. La *órbita* es una cavidad que contiene el globo del ojo con