

2022-03-01

Descripción anatómica comparativa de los segmentos óseos del esplacnocráneo del bovino y equino

Manuel Alexis Saldivia Paredes
Universidad Santo Tomás, Chile, vetmanuelch@hotmail.com

Follow this and additional works at: <https://ciencia.lasalle.edu.co/mv>

Citación recomendada

Saldivia Paredes MA. Descripción anatómica comparativa de los segmentos óseos del esplacnocráneo del bovino y equino. Rev Med Vet. 2022;(45):. doi: <https://doi.org/10.19052/mv.vol1.iss45.3>

This Artículo de investigación is brought to you for free and open access by the Revistas científicas at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Revista de Medicina Veterinaria by an authorized editor of Ciencia Unisalle. For more information, please contact ciencia@lasalle.edu.co.

Descripción anatómica comparativa de los segmentos óseos del esplanocráneo del bovino y equino*

Manuel Alexis Saldivia Paredes¹

Resumen

El siguiente estudio consistió en realizar una descripción anatómica de los segmentos óseos del esplanocráneo de animales mayores, enfocándose en el equino (*Equus caballus*) y el bovino (*Bos taurus*). El cráneo constituye el esqueleto óseo de la cabeza, albergando el encéfalo y los órganos de los sentidos. Además, este da soporte estructural a la cara y contiene los tramos iniciales del aparato respiratorio y gastrointestinal. Asimismo, está conformado por una serie de huesos articulados entre sí, que permite distinguir segmentos óseos que limitan la cara (esplanocráneo). A pesar de existir una vasta literatura sobre su anatomía en estas especies, y de ser uno de los contenidos en los programas de asignaturas de anatomía para alumnos del área veterinaria, son muy poco los textos que generan una diferenciación comparativa de manera paralela, al momento de estudiar esas estructuras. Por esa razón, se buscó crear un artículo que permite dar inicio de manera comparativa a la cabeza de animales mayores, enfocados en el bovino y el equino, de manera específica a nivel de los huesos de la cara o esplanocráneo. Se logró distinguir una serie de diferencias estructurales y de dimensiones entre los segmentos óseos de ambas especies.

Palabras clave: cráneo, esplanocráneo, anatomía, óseos.

Comparative Anatomical Description of Bovine and Equine Splanchnocranium Bone Segments

Abstract

The following study consisted of an anatomical description of the bony segments of the splanchnocranium of older animals, focused on horses (*Equus caballus*) and cattle (*Bos taurus*). The skull constitutes the bony skeleton of the head, housing the brain and sense organs; thus, it gives structural support to the face and contains the initial sections of the respiratory and gastrointestinal systems. It comprises a series of bones articulated with each other, allowing us to distinguish bone segments that limit the face (splanchnocranium). However, although the vast literature on their anatomy in these species is one of the contents in anatomy subject programs for students of the veterinary area, there are very few texts that generate a comparative differentiation in parallel to the time to study these structures. For this reason, we sought to create an article that allows a comparative start to be made to the head of larger animals, focused on cattle and horses, specifically at the level of the bones of the face or splanchnocranium. It was possible to distinguish a series of structural differences and dimensions between the bone segments of both species.

Keywords: skull, splanchnocranium, anatomy, bone.

* Artículo de investigación.

1 Médico veterinario. MSc. Facultad de Recursos Naturales, Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Santo Tomás, Chile.

✉ vetmanuelch@hotmail.com

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-4283-7162>

Cómo citar este artículo: Saldivia Paredes MA. Descripción anatómica comparativa de los segmentos óseos del esplanocráneo del bovino y equino. Rev Med Vet. 2022;(45): e1453. Disponible en: <https://doi.org/10.19052/mv.vol1.iss45.3>

INTRODUCCIÓN

El esplanocráneo constituye el esqueleto craneal rostral de la cabeza. Cada segmento óseo que lo constituye está unido por medio de articulaciones cartilaginosas y fibrosas, otorgándole consistencia y soporte (1). Su función es proporcionar un medio de protección al encéfalo y a los órganos sensoriales especiales que forman parte de órganos de los sentidos, y además se presentan espacios conformados para permitir, bien el paso del aire (cavidad nasal), o bien alimentos por medio de una cavidad oral (2, 3).

El rostro del equino es más largo y estético con respecto al bovino. El cráneo del equino es de gran tamaño, la cara sobresale ligeramente debido a la convexidad de los huesos nasales, los cuales no se articulan en toda su longitud con los incisivos (1, 4). Mientras tanto, el cráneo de bovino se caracteriza por ser mucho más corto y ancho. De tal modo, el presente estudio tiene como finalidad iniciar comparaciones anatómicas de ambas especies con el objetivo de aportar al estudio de la anatomía de animales mayores.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio fue ejecutado por medio de la utilización de 30 cráneos de animales mayores, dividiéndolos en 15 cráneos de bovino y 15 de equinos, todos adultos mayores a los 3 años. Para la realización del estudio, las muestras anatómicas fueron preparadas y conservadas por medio de técnicas de osteotecnia, en el laboratorio de anatomía de la Facultad de Recursos Naturales de la carrera de Medicina Veterinaria de la Universidad Santo Tomás sede Puerto Montt Chile.

Se realizó una descripción de tipo cualitativo. Se identificó y caracterizó cada segmento del cráneo orientado

al esplanocráneo. Para generar una mejor observación, dos cráneos fueron sometidos a separación o fragmentación por medio de inmersión en agua a temperatura ambiente, con legumbres, las cuales ayudaron a generar fuerzas de separación de los huesos, por un periodo de 48 horas en su interior.

Con la finalidad de lograr una mejor identificación de las estructuras anatómicas, se utilizaron diferentes planos de sección, topografía y disposición espacial de las relaciones adyacentes y la nomenclatura anatómica. En ese sentido, fue utilizada como texto guía la incorporación de la nómina anatómica veterinaria.

Los resultados obtenidos en el presente estudio fueron analizados por medio de criterios que se diferenciaron únicamente en la presencia o ausencia de la estructura ósea, o la diferencia particular entre ambas especies.

En tanto, las imágenes fotográficas se originaron mediante la utilización de una cámara digital Canon PowerShot modelo SX530, resolución 16 Mpx[®]. Con respecto a la edición de las fotos, fueron empleados el programa Adobe Lightroom for iPad, y su rótulo, por medio del programa Microsoft Word.

RESULTADOS

Topografía de los huesos del cráneo

Los huesos del cráneo se dividen en el esplanocráneo (huesos faciales), y pueden presentar huesos pares e impares (2, 4). La tabla 1 muestra la subdivisión de esas regiones. Por otra parte, se observó una serie de diferencias estructurales en los diferentes huesos del esplanocráneo, relacionados con múltiples procesos, tamaños y divisiones (tabla 2).

Tabla 1. Distribución de los huesos esplanocráneo

Huesos del esplanocráneo		
Pares	Incisivo Nasal Maxilar Lagrimal Cigomático	Palatino Mandíbula Aparato hioideo (excepto al basihioides) Concha nasal
Impares	Basihioides	

Fuente: elaboración propia (5)

Comparación de los segmentos óseos presentes en el esplanocráneo en las especies *Equus caballus* y *Bos taurus*

Tabla 2. Presencia o ausencia de diferencias óseas del esplanocráneo de las especies *Equus caballus* y *Bos taurus*

Hueso	Porción	Diferencia	Estructura
Incisivo	-----	Sí	Tamaño del cuerpo, procesos nasales y palatinos Presencia o ausencia de piezas dentarias Presencia de canal e incisura interincisiva
Nasal	-----	Sí	Tamaño, extensión y morfología División de procesos nasales Tamaño de incisura nasoincisiva
Maxilar	-----	Sí	Cresta y tuberosidad faciales Posición del agujero infraorbitario Tamaño del seno palatino y maxilar
Lagrimal	-----	Sí	Presencia o ausencia del seno lagrimal Tamaño y morfología de la bulla lagrimal
Cigomático	-----	Sí	Presencia y no en la formación de procesos cigomáticos Participación en la formación de cresta facial
Palatino	-----	Sí	Desarrollo y extensión de la lámina horizontal y perpendicular
Mandíbula	-----	Sí	Morfología del ángulo mandibular Disposición del proceso coronoides Tipo de articulación intermandibular Extensión del cuerpo mandibular
Aparato hioideo	Basihioides	Sí	Extensión y forma de proceso lingual
Concha nasal	Porción dorsal Porción media Porción ventral	Sí Sí Sí	Forma cribosa y consistencia Amplitud y extensión Divisiones y tamaños

El símbolo (-----) plantea la no existencia de una porción del hueso. Ejemplo: Escamosa, lateral.

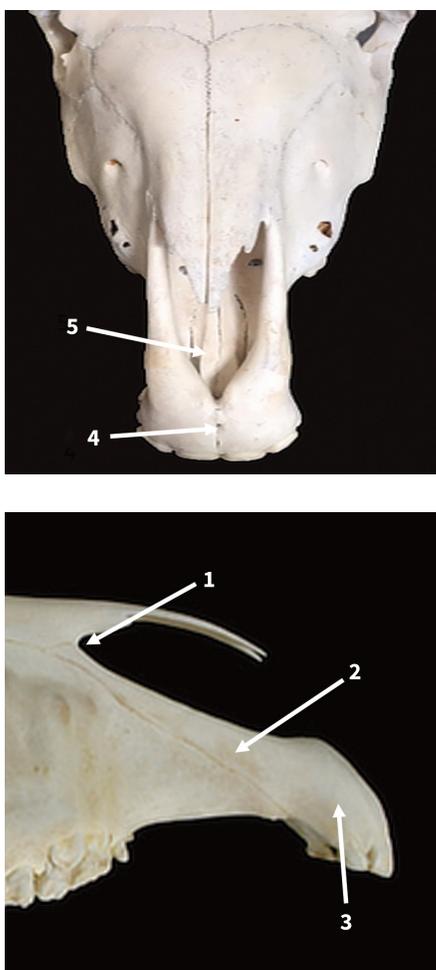
Fuente: elaboración propia

Por medio de una serie de registros fotográficos, y con la utilización de literatura de anatomía de animales de producción, animales de compañía, nomina anatómica veterinaria y trabajos de investigación respecto al tema, se realizó la observación de los diferentes segmentos

óseos identificando estructuras propias que permitan generar la comparación entre especies. A continuación, se detalla los registros fotográficos de los diferentes segmentos óseos de esplanocráneo de las especies *Equus caballus* y *Bos taurus*.

Hueso incisivo (figuras 1 y 2)

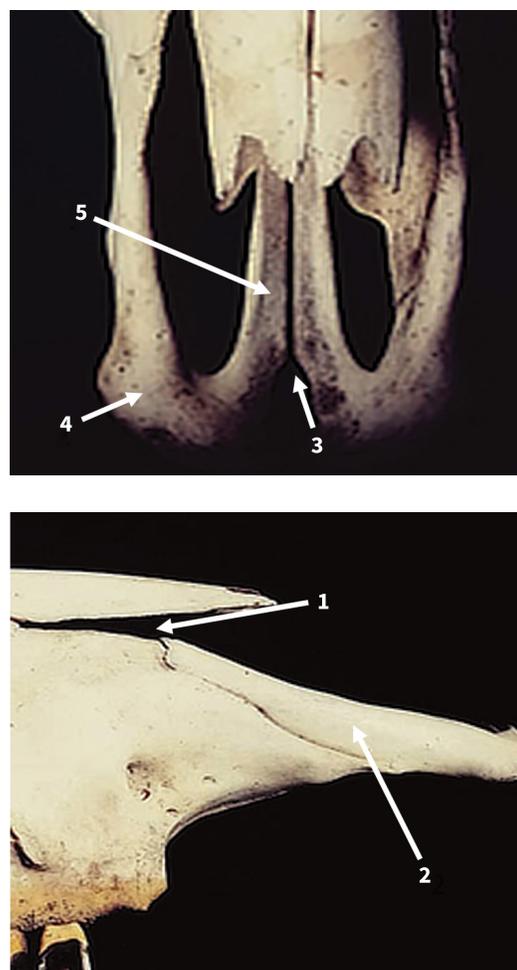
Figura 1. Vista dorsal y lateral del cráneo de la especie *Equus caballus*



1. Incisura nasoincisiva. 2. Proceso nasal del incisivo.
3. Cuerpo del incisivo. 4 Canal interincisivo.
5. Proceso palatino del incisivo

Fuente: Unidad de Anatomía Veterinaria, Universidad Santo Tomás, Chile

Figura 2. Vista dorsal y lateral del cráneo de la especie *Bos taurus*

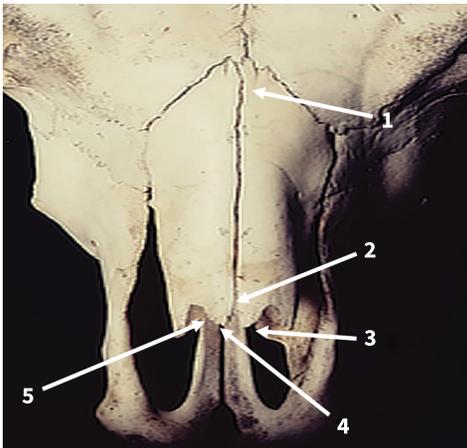


1. Insicura nasoincisiva. 2. Proceso nasal del incisivo.
3. Incisura interincisiva. 4. Cuerpo del incisivo.
5. Proceso palatino del incisivo

Fuente: Unidad de Anatomía Veterinaria, Universidad Santo Tomás, Chile

Hueso nasal (figuras 3 y 4)

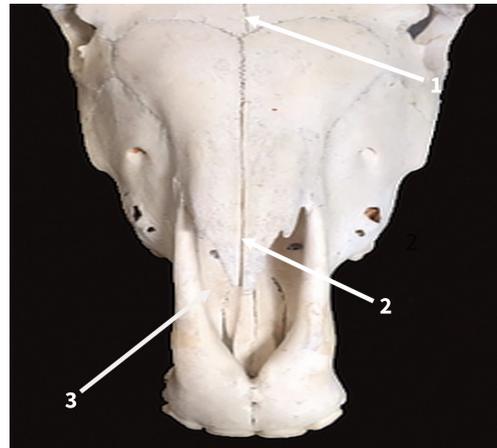
Figura 3. Vista dorsal del cráneo de la especie *Bos taurus*



1. Sutura frontonasal. 2. Incisura internasal lateral.
3. Proceso nasal rostral lateral. 4. Proceso nasal rostral medial.
5. Incisura internasal medial

Fuente: Unidad de Anatomía Veterinaria, Universidad Santo Tomás, Chile

Figura 4. Vista dorsal del cráneo de la especie *Equus caballus*

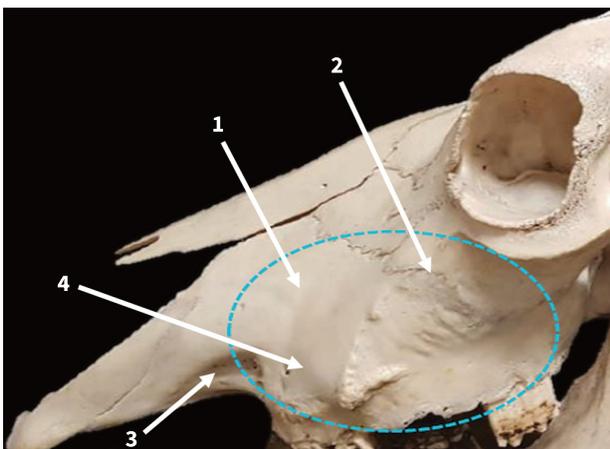


1. Sutura frontonasal. 2. Incisura internasal. 3. Proceso nasal rostral

Fuente: Unidad de Anatomía Veterinaria, Universidad Santo Tomás, Chile

Hueso maxilar (figuras 5-7)

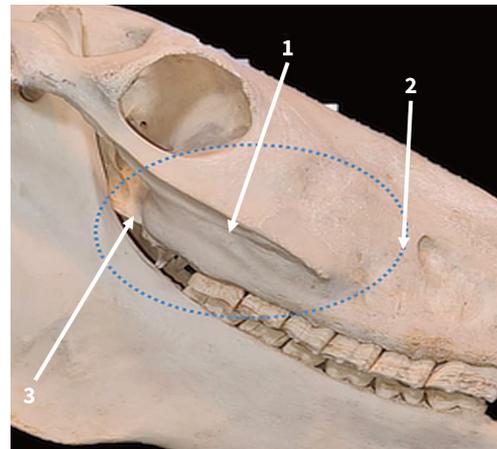
Figura 5. Vista lateral del cráneo de la especie *Bos taurus*



1. Hueso maxilar. 2. Proceso cigomático del maxilar.
3. Agujero infraorbitario. 4. Tuberosidad facial

Fuente: Unidad de Anatomía Veterinaria, Universidad Santo Tomás, Chile

Figura 6. Vista lateral del cráneo de la especie *Equus caballus*



1. Cresta facial. 2. Agujero infraorbitario. 3. Tubérculo maxilar

Fuente: Unidad de Anatomía Veterinaria, Universidad Santo Tomás, Chile

Figura 7. Vista ventral del cráneo de la especie *Equus caballus* y *Bos taurus*

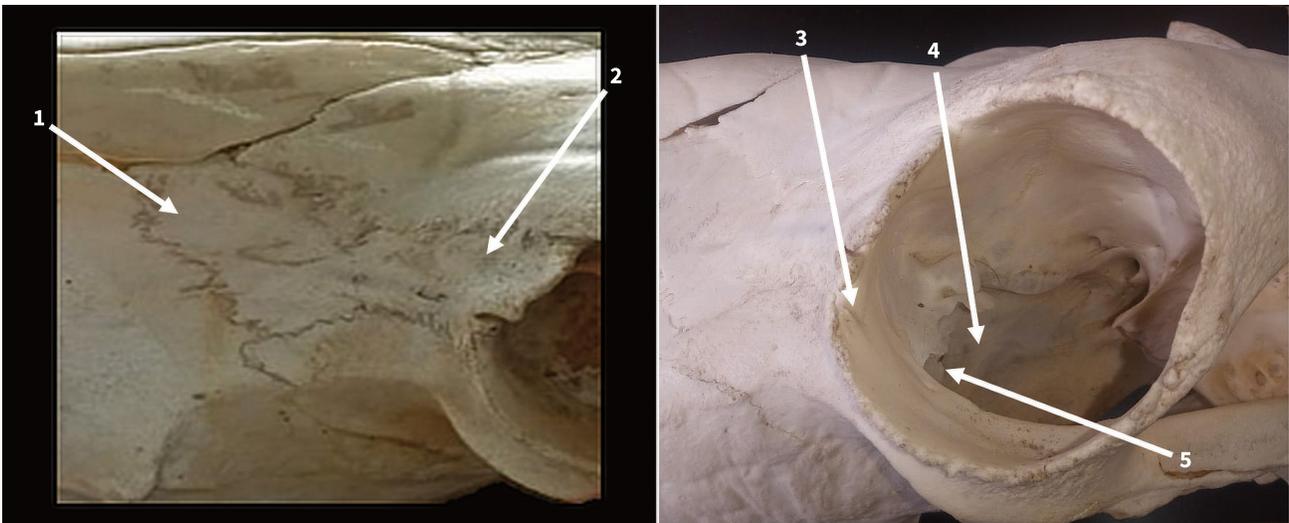


1. Proceso palatino del maxilar

Fuente: Unidad de Anatomía Veterinaria, Universidad Santo Tomás, Chile

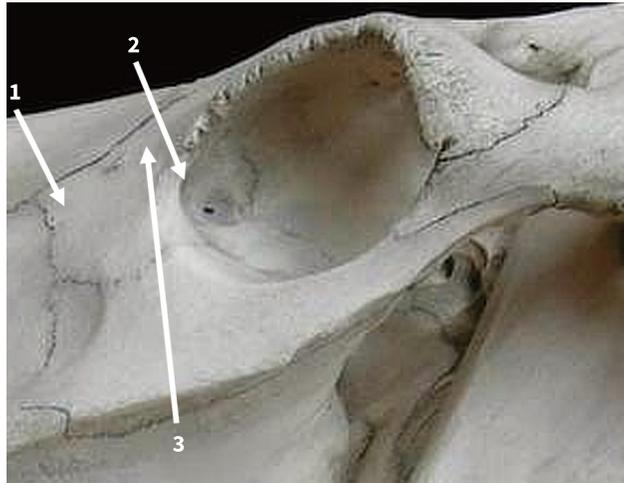
Hueso lagrimal (figuras 8 y 9)

Figura 8. Vista lateral del cráneo de la especie *Bos taurus*



1. Porción facial del lagrimal. 2. Porción orbital del lagrimal. 3. Agujero lagrimal. 4. bulla lagrimal. 5. Agujero maxilar
Fuente: Unidad de Anatomía Veterinaria, Universidad Santo Tomás, Chile

Figura 9. Vista lateral del cráneo de la especie *Equus caballus*



1. Porción facial del lagrimal. 2. Porción orbital del lagrimal. 3. Proceso lagrimal
Fuente: Unidad de Anatomía Veterinaria, Universidad Santo Tomás, Chile

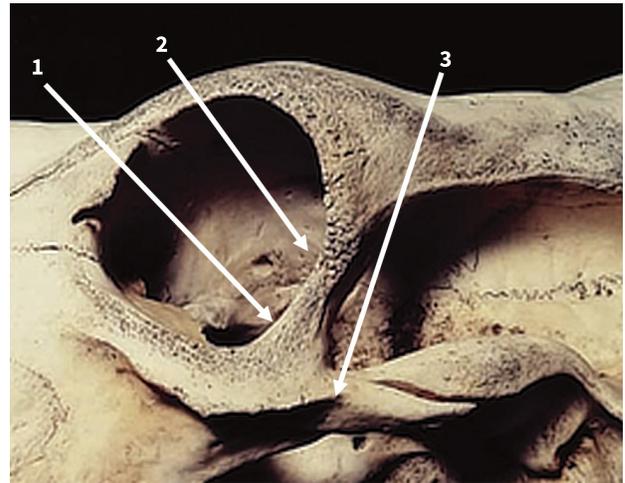
Hueso cigomático (figuras 10 y 11)

Figura 10. Vista lateral del cráneo de la especie *Equus caballus*



1. Proceso temporal del cigomático. 2. Sutura temporocigomática
Fuente: Unidad de Anatomía Veterinaria, Universidad Santo Tomás, Chile

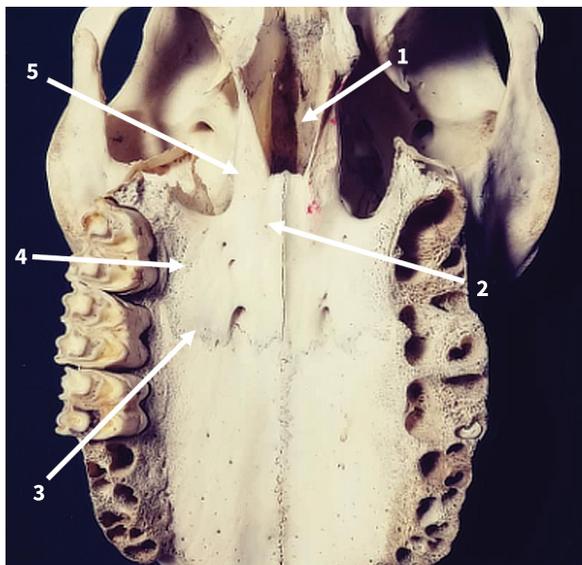
Figura 11. Vista lateral del cráneo de la especie *Bos taurus*



1. Proceso frontal del cigomático. 2. Proceso cigomático del frontal.
3. Proceso temporal del cigomático
Fuente: Unidad de Anatomía Veterinaria, Universidad Santo Tomás, Chile

Hueso palatino (figura 12)

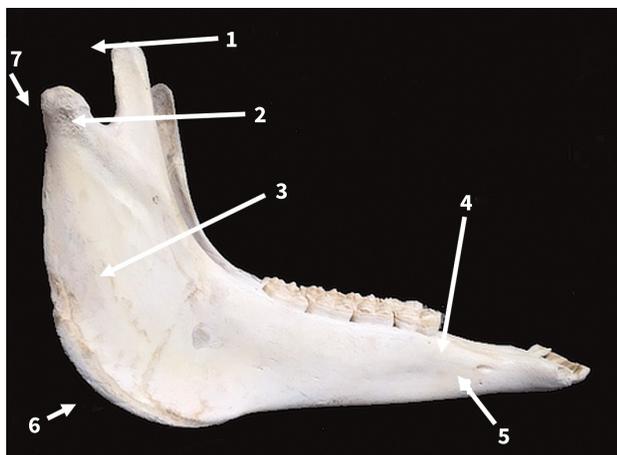
Figura 12. Vista ventral del cráneo de la especie *Bos taurus*



1. Lámina perpendicular del palatino.
 2. Lámina horizontal del palatino.
 3. Agujero palatino mayor.
 4. Agujero palatino menor.
 5. Espina palatina
- Fuente: Unidad de Anatomía Veterinaria, Universidad Santo Tomás, Chile

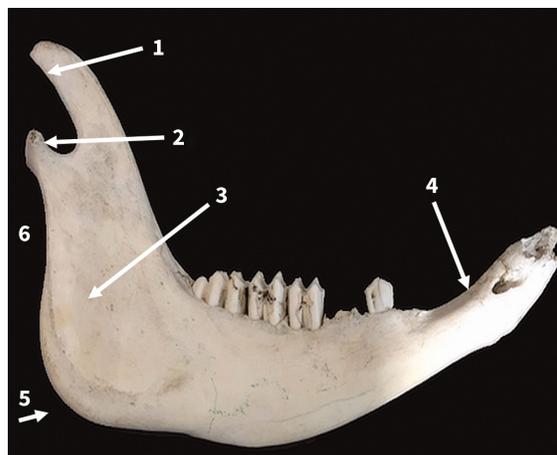
Hueso mandibular (figuras 13-15)

Figura 13. Vista lateral de la mandíbula de especie *Equus caballus*



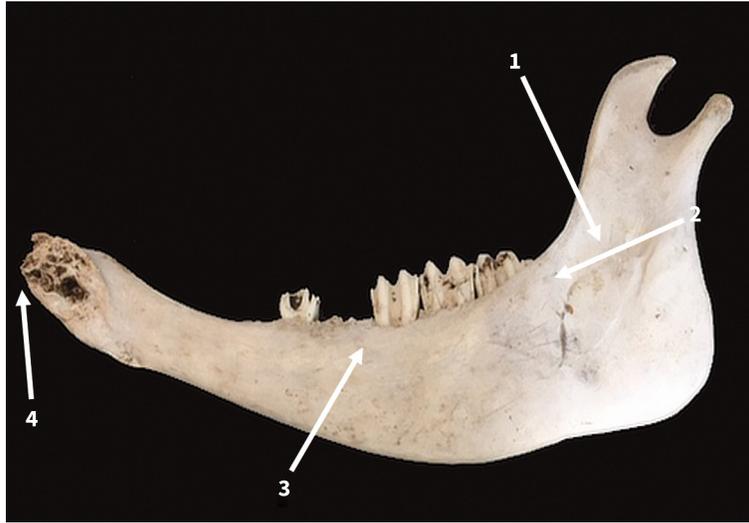
1. Proceso coronoideo.
 2. Incisura mandibular.
 3. Fosa maseterica.
 4. Diastema.
 5. Agujero mentoneano.
 6. Angulo mandibular.
 7. Proceso condilar
- Fuente: Unidad de Anatomía Veterinaria, Universidad Santo Tomás, Chile

Figura 14. Vista lateral de la mandíbula de especie *Bos taurus*



1. Proceso coronoideo.
 2. Incisura mandibular.
 3. Fosa maseterica.
 4. Agujero mentoneano.
 5. Angulo mandibular.
 6. Proceso condilar
- Fuente: Unidad de Anatomía Veterinaria, Universidad Santo Tomás, Chile

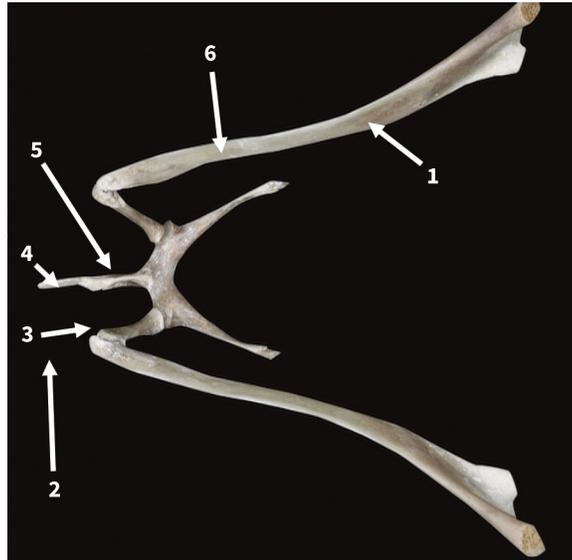
Figura 15. Vista medial de la mandíbula de especie *Bos taurus*



1. Fosa pterigoidea. 2. Agujero mandibular. 3. Línea milohioidea. 4. Cara sinfisial
Fuente: Unidad de Anatomía Veterinaria, Universidad Santo Tomás, Chile

Aparato hioideo (figura 16)

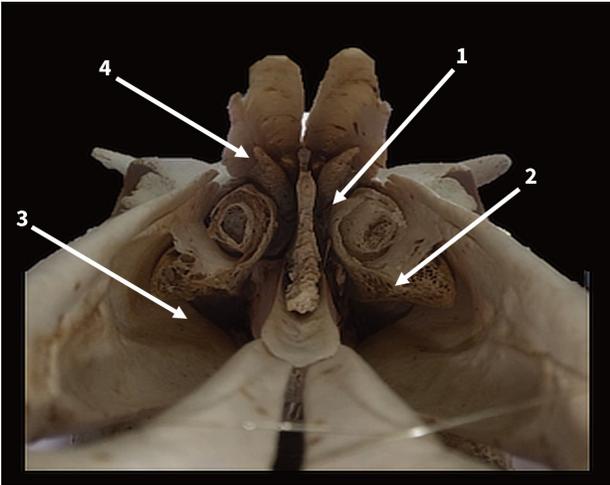
Figura 16. Vista dorsal del aparato hioideo del equino



1. Estilohioideos. 2. Epihioides. 3. Queratohioides. 4. Proceso lingual.
5. Basi-hioideos. 6. Tirohioides
Fuente: Unidad de Anatomía Veterinaria, Universidad Santo Tomás, Chile

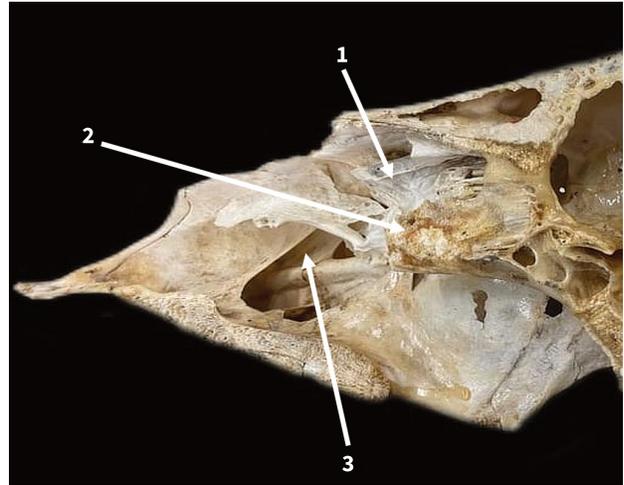
Concha nasal (Figuras 17-19)

Figura 17. Vista rostral del cráneo de la especie *Bos taurus*



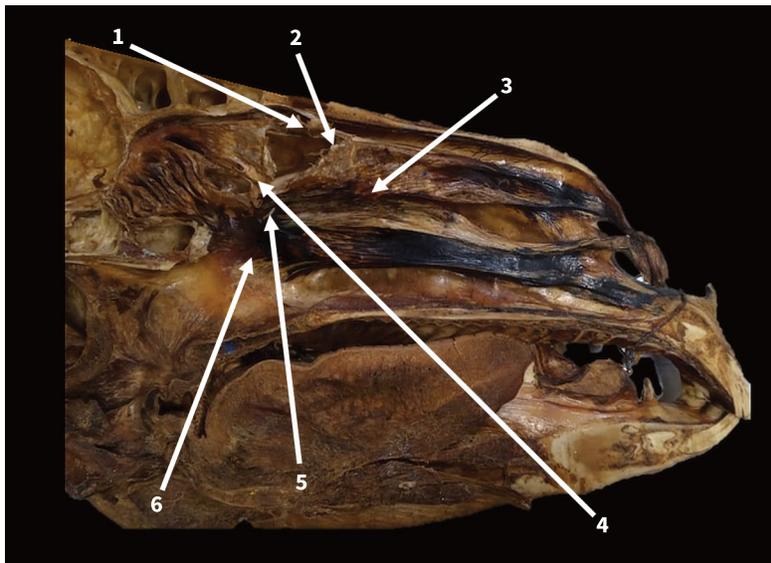
1. Concha nasal ventral porción dorsal caudal.
 2. Concha nasal ventral porción ventrorostral.
 3. Meato nasal ventral.
 4. Concha nasal dorsal
- Fuente: Unidad de Anatomía Veterinaria, Universidad Santo Tomás, Chile

Figura 18. Vista sagital del cráneo de la especie *Bos taurus*



1. Concha nasal dorsal.
 2. Concha nasal media.
 3. Concha nasal ventral
- Fuente: Unidad de Anatomía Veterinaria, Universidad Santo Tomás, Chile

Figura 19. Vista sagital del cráneo de la especie *Equus caballus*



1. Meato nasal dorsal.
 2. Concha nasal dorsal.
 3. Meato nasal medio.
 4. Concha nasal media.
 5. Concha nasal ventral.
 6. Meato nasal ventral
- Fuente: Unidad de Anatomía Veterinaria, Universidad Santo Tomás, Chile

Con respecto a la distinción de animales mayores, podemos observar diferencias en sus estructuras y en su erupción, otorgando una claridad clínica al momento

de realizar una inspección directa de la cavidad oral a nivel de piezas dentarias (tablas 3-6).

Tabla 3. Edad de erupción de piezas dentarias temporales y permanentes en la especie *Bos taurus*

Erupción y evolución de piezas dentarias	Temporal	Permanente
Pinzas	8 días	1,5-2 años
Primeros medios	8 días	2-3 años
Segundos medios	10-20 días	3-4 años
Extremos o cantos	15-30 días	4-5 años
Primer premolar	15-28 días	2-3 años
Segundo premolar	Antes del nacimiento	2-3 años
Tercer premolar	Antes del nacimiento	2,5-3 años
Primer molar	-	4-6 meses
Segundo molar	-	1-1,5 año
Tercer molar	-	2-3 años

Fuente: elaboración propia (1, 4)

Tabla 4. Tabla en la que se muestra la cronometría o fórmula dentaria perteneciente a la especie *Bos taurus*

Temporal	$2 \times (I 0/4) - (C 0/0) - (P 3/3) - (M 0/0) = 20$
Permanente	$2 \times (I 0/4) - (C 0/0) - (P 3/3) - (M 3/3) = 32$

Fuente: elaboración propia (1, 4)

Tabla 5. Tabla en la que se muestra la edad de erupción de piezas dentarias temporales y permanentes en la especie *Equus caballus*

Erupción y evolución de piezas dentarias	Pinzas o palas	Medianos	Extremos
Erupción de dientes temporales	1º semana	1-2 meses	5-6 meses
Rasamiento de dientes temporales	1 año	1,5 año	2 años
Erupción de dientes permanentes	2,5-3 años	3,5-4 años	4,5-5 años
Colmillos en el macho	Erupcionan a los 4,5 años y crecen a los 5 años		
Rasamiento de dientes permanentes	6 años	7 años	8 años
Cola de golondrina	Se forma a los 7-9 años en los extremos superiores		
Cambio de forma (circular)	9 años	10 años	11 años
Forma triangular	12 años	14 años	17 años
Forma biangular	19 años	20 años	24 años

Fuente: elaboración propia (1, 4)

Tabla 6. Tabla en la que se muestra la cronometría o fórmula dentaria perteneciente a la especie *Equus caballus*

Temporal	$2 \times (I\ 3/3) - (C\ 0/0) - (P\ 3/3) - (M\ 0/0) = 24$
Permanente del macho	$2 \times (I\ 3/3) - (C\ 0/1) - (P\ 3-4/3) - (M\ 3/3) = 40 - 42$
Permanente de la hembra	$2 \times (I\ 3/3) - (C\ 0/0) - (P\ 3/3) - (M\ 3/3) = 36$

Fuente: elaboración propia (1, 4)

DISCUSIÓN

En los huesos que forman parte del esplanocráneo, en la mayoría de los casos, es posible observar la presencia de segmentos pares, con la excepción de los huesos basihiodos (tabla 1).

Hueso incisivo

Se ubica rostralmente en la arcada dental dorsal. Son los huesos más rostrales de la cara, y están compuestos por un cuerpo y dos procesos (palatino y nasal). Entre ambos huesos se proyecta, caudal y longitudinalmente hacia la cavidad nasal, el tabique interalveolar (1, 2) (tabla 2).

En tanto, los huesos incisivos son delgados y relativamente frágiles en el bovino, no se extienden hacia abajo como en el caballo y no presentan alvéolos dentarios (tabla 4 y 6). Los huesos incisivos no se unen rostralmente en el bovino. En el caso del equino, dejan un espacio que corresponde al canal inter incisivo (figura 1 y 2) (1, 6) (tabla 7).

Hueso nasal

Forma el caballete óseo de la nariz. Es un hueso de forma alargada y estrecha, terminado en punta hacia el extremo rostral. Además, es un hueso par. Presenta una cara externa y una interna. En ese sentido, la interna permite que en la cresta etmoidal se inserte el cornete dorsal (endoturbinado I). Asimismo, la unión o sutura de ambos huesos nasales permite la formación hacia el extremo rostral del proceso rostral, más aguzada en estas especies, además de sobrepasar todos los huesos que están ubicados ventralmente con respecto a este, lo que

permite la formación de una incisura nasoincisiva, entre el hueso nasal y el incisivo (1, 7) (tabla 8).

En tanto, la incisura nasoincisiva separa el hueso nasal del incisivo, y una porción del maxilar. Internamente, hay una cresta longitudinal media, el proceso septal, para la inserción del tabique nasal, así como otras crestas, como la etmoidal cerca del borde lateral del hueso, para la inserción de la concha nasal dorsal (1, 8) (tabla 4).

En el equino, los huesos nasales están situados rostralmente con relación a los huesos frontales, y forman la mayor parte del techo de la cavidad nasal. Cada uno se articula con el hueso del lado opuesto, el incisivo, el maxilar, el lagrimal y el frontal. Así, estos tienen un contorno triangular elongado ancho caudalmente y puntiagudo rostralmente (figura 3 y 4) (1, 9) (tabla 2).

Asimismo, las paredes laterales de la cavidad nasal están perforadas por agujeros esfenopalatinos. La superficie externa de ese hueso es lisa y convexa transversalmente, y el perfil de su contorno es, en general, ligeramente redondeado con una depresión en la proximidad de su centro y una zona variablemente prominente en su parte rostral (1).

La superficie interna es lisa y cóncava de un lado a otro. Aproximadamente en la mitad de su recorrido, presenta la cresta etmoidal, que es paralela al borde medial, y tiene la concha nasal dorsal unida a ella. La mayor parte de esta superficie forma parte de la cavidad nasal, pero su parte caudal, lateral a la cresta etmoides, forma parte del seno frontal: esta última zona está marcada por una arista oblicua que corresponde al septum que existe entre la parte rostral y caudal de la concha nasal dorsal (1, 7, 9).

En el bovino, el hueso nasal tiene poco más o menos la mitad de la longitud que el del equino. Es recto en sentido longitudinal, pero encorvado transversalmente. No se fusiona, lateralmente, con los huesos adyacentes, a pesar de la edad del animal (figura 3). La extremidad

caudal es puntiaguda y se adapta a la escotadura existente entre los huesos frontales. La superficie nasofrontal no es plana sino ligeramente cóncava; no obstante, la cavidad craneal es proporcionalmente pequeña (4,10) (tabla 8).

Tabla 7. Tabla comparativa del hueso incisivo en las especies *Equus caballus* y *Bos taurus*

Equino	Bovino
El segmento rostral del cuerpo del hueso incisivo es más grueso.	El segmento rostral del cuerpo del hueso incisivo es delgado y aplanado.
Se suelen presentar alveolos, ya que poseen caninos, más predominantemente en machos que en hembras, además de los incisivos.	No posee alveolos ya que no presenta caninos ni tampoco incisivos. Los incisivos son remplazados por una estructura anatómica llamada pulvinus dentalis.
El proceso nasal se proyecta caudodorsalmente desde el cuerpo. Además, forma parte de la cavidad nasal.	El proceso nasal es corto y convexo lateralmente. Además, no articula con el hueso nasal
La lámina del proceso palatino es delgada.	La lámina del proceso palatino es más ancha y gruesa.
Se observa un canal interincisivo en el cuerpo del incisivo.	No presenta un canal interincisivo. Se observa la presencia de una incisura interincisiva

Fuente: elaboración propia

Tabla 8. Tabla comparativa del hueso nasal en las especies *Equus caballus* y *Bos taurus*

Equino	Bovino
Más extenso en su porción caudal	Menos extenso en su porción caudal en relación con el equino
Proceso rostral simple (proceso nasal rostral)	Proceso rostral doble (proceso nasal rostral lateral y medial)
Incisura internasal simple	Incisura internasal lateral y media
Presenta forma triangular	Presenta forma rectangular

Fuente: elaboración propia

Hueso maxilar

Son los huesos faciales de mayor tamaño, y forman la gran parte de las paredes laterales y techo de la cavidad nasal, y también una gran parte del paladar duro (2, 3).

Los huesos maxilares y frontales no se articulan entre sí, debido a que entre ellos se interpone el hueso lagrimal. A nivel de la cara facial del hueso maxilar, se describe la cresta facial, que es mucho más evidente en equinos

que en rumiantes, posee forma alargada y termina rostralmente en el agujero infraorbitario. En el cuerpo del hueso maxilar, se encuentra el seno maxilar. La porción del hueso que colabora en la formación del paladar duro se denomina *proceso palatino* (1, 4) (tabla 5).

En ese hueso, se diferencian el cuerpo del maxilar, que se encuentra neumatizado y como seno nasal lateral, junto con el hueso lagrimal y el cuerpo del hueso etmoides, que incluye el seno maxilar. El cuerpo del maxilar,

con su pared levantada lateralmente, forma la superficie externa de la cara facial: en ella, se destaca la cresta facial, que en el equino es particularmente manifiesta. En el bovino, esta cresta comienza en el tubérculo facial a la altura del cuarto molar, pero caudalmente su desarrollo es pobre (11) (tabla 9).

Sisson y Grossman (1) plantean que no hay cresta facial, solo una tuberosidad facial discontinua en la que se inserta la porción rostral del músculo masetero. El agujero infraorbitario se encuentra dorsalmente al primer diente molar, ventral a nivel del paladar (figura 5).

En este agujero, permite formar el canal infraorbitario que comienza en la parte ventral de la órbita y en el agujero maxilar de la fosa pterigopalatina. Un poco antes de su salida, incluso antes del agujero infraorbitario, de este canal nace otro pequeño canal, conocido como alveolar, el cual se proyectó rumbo a los dientes incisivos. En el equino, el agujero infraorbitario puede ser palpado, y se sitúa sobre una línea imaginaria entre la incisura nasoincisiva y el comienzo de la cresta facial (figura 6); en el bovino, se sitúa a dos dedos dorsalmente al primer premolar del maxilar (1, 4, 11) (tabla 9).

En la cara nasal o interna, se ha desarrollado una nítida cresta de la concha nasal, cuya lámina basal sirve para la inserción de la concha nasal ventral. Esta concha nasal en el equino se encuentra enrollada, como una lámina espiralada que gira dorsalmente hacia el meato nasal medio, y caudalmente encierra un seno accesorio o seno de la concha nasal ventral (1).

Hueso lagrimal

Se encuentran en la parte rostral de la órbita, y se extienden rostralmente sobre la cara hasta el borde caudal del maxilar. Se articulan dorsalmente con los huesos frontal y nasal, ventral con el cigomático y maxilar (9).

Presenta en animales mayores una cara facial que interrumpe la comunicación entre el hueso frontal y maxilar (figuras 8 y 9). En relación con la cara orbitaria, se aprecia la fosa para el saco y el agujero lagrimales. En

rumiantes, este hueso posee en la parte ventral de la órbita, una amplia protuberancia de paredes muy delgadas denominadas bulla lagrimal, la cual está neummatizada por el seno lagrimal y maxilar (1,12) (tabla 10).

Hueso cigomático

Es un hueso par, que participa en la formación de la cavidad orbitaria, limitándola ventro lateralmente. Rostralmente, articula con el hueso lagrimal y el hueso maxilar, desde donde se proyecta caudalmente para articular con el proceso cigomático del hueso temporal, y formar el arco cigomático. En su recorrido, proyecta dorsalmente el proceso frontal, el cual articula con el proceso cigomático del hueso frontal, limitando caudalmente la cavidad orbitaria. El hueso cigomático está neummatizado, con variaciones según la especie, y participa de esa manera en el sistema de los senos maxilares (figura 10 y 11) (1,13) (tabla 11).

Hueso palatino

Es un hueso par compuesto por dos láminas, una perpendicular y otra horizontal. A través de esta última, articula con los procesos palatinos del maxilar, dando forma al paladar duro y a la vez al tercio caudal del piso de la cavidad nasal (figura 12). Su lámina perpendicular participa en la formación del meato, nasofaringe y coanas. En rumiantes, este hueso presenta en su lámina horizontal un seno palatino amplio que se comunica con el seno maxilar y un par de agujeros palatinos (12, 13) (tabla 12).

Hueso mandibular

La mandíbula posee los huesos más extensos del esplanocráneo. Sus segmentos, lateral derecho y lateral izquierdo, se unen en el extremo rostral a través de la sínfisis mandibular en el caso de rumiantes (2). Cada hueso está constituido por un cuerpo, donde se encuentran, por medio de su borde dorsal, los alveolos para gran parte de las piezas dentales, rostralmente los dientes incisivos, y caudalmente molares y premolares (tablas 4 y 6). Además, en el cuerpo se proyecta longitudinalmente el canal mandibular, que da paso a ramas

Tabla 9. Tabla comparativa del hueso maxilar en las especies *Equus caballus* y *Bos taurus*

Equino	Bovino
Cresta facial desarrollada	Cresta facial muy poco desarrollada, pero sí presentan una gran tuberosidad facial
Agujero infraorbitario en limite medio del maxilar	Agujero infraorbitario en limite rostro ventral del maxilar a nivel del primer premolar
Seno palatino más pequeño en relación con el bovino	El proceso palatino se encuentra excavado por el seno palatino en bovinos, ya que este seno es especialmente grande en esta especie.
El seno maxilar es más desarrollado y se encuentra conectado con la cavidad nasal. Se divide en dos porciones rostral y caudal.	Menor desarrollo del seno maxilar. Este se comunica con el seno lagrimal por medio del orificio maxiloplatino.

Fuente: elaboración propia

Tabla 10. Tabla comparativa de los huesos lagrimales en las especies *Equus caballus* y *Bos taurus*

Equino	Bovino
No posee seno lagrimal.	Presenta un seno lagrimal.
Bulla lagrimal más estrecha	Bulla lagrimal más amplia y globosa

Fuente: elaboración propia

Tabla 11. Tabla comparativa del hueso cigomático en las especies *Equus caballus* y *Bos taurus*

Equino	Bovino
No presenta proceso frontal del cigomático.	Presenta proceso frontal del cigomático.
Presencia de cresta facial	No participa en la formación de la cresta facial.

Fuente: elaboración propia

Tabla 12. Tabla comparativa del hueso palatino en las especies *Equus caballus* y *Bos taurus*

Equino	Bovino
Menor desarrollo de la lámina horizontal	Mayor desarrollo de la lámina horizontal
Lámina perpendicular proporcionalmente más amplia, que se encuentra excavada por el seno palatino y, muchas veces, por el seno esfenoidal, formando una sola estructura denominada seno esfeno palatino.	Lámina perpendicular de menor amplitud con respecto al equino.
La sutura interpalatomaxilar es más notoria.	La sutura interpalatomaxilar es menos notoria en relación con el equino.

Fuente: elaboración propia

nerviosas sensitivas para la región del mentón, se inicia en el agujero mandibular, en la cara medial de la rama, y desemboca en el agujero mentoneano, en la cara lateral del extremo rostral del cuerpo mandibular (1, 14) (tabla 13). La rama forma un ángulo mandibular, que se describe más aguda en bovinos; asimismo, dorsal a esta, se encuentra el proceso condilar, que se articula con la fosa mandibular del hueso temporal, formando así la articulación temporomandibular (articulación sinovial simple de tipo condilar). Así, rostródorsalmente y separado por una incisura mandibular, se proyecta el proceso coronoideo. En ambas caras de la rama mandibular, se describen superficies para la inserción de músculos esenciales en el movimiento masticatorio; y, asimismo, por la cara medial, se encuentra la fosa pterigoidea, para el músculo pterigoideo medial y lateral, y por la cara lateral se encuentra la fosa masetérica, para el músculo masetero (figuras 13-15) (1, 2, 13) (tabla 13).

Ambas especies presentan como similitud la ausencia de proceso angular a nivel de la rama de la mandíbula.

Aparato hioideo

El hueso hioides está situado principalmente entre las ramas de la mandíbula, pero su parte dorsal se extiende algo más caudal. Está unido al proceso estiloides de la porción petrosa de los huesos temporales, por medio del cartílago timpanohioides. Está constituido por basihioides, tirohioides, ceratohioides, estilohioides, epihioides y cartílago timpanohioides (1, 15) (tablas 1 y 14).

Es considerado como un hueso mixto, debido que una de sus porciones (basihioides) es impar (figura 16). Por consiguiente, su función es sostener desde el cráneo, a nivel del proceso estiloides del temporal, tanto la base de la lengua como la laringe (2, 11, 16).

Hueso concha nasal dorsal

En bovinos, está unida a la cresta etmoidal del hueso nasal, y se curva central y después dorsalmente para aplicarse en sentido lateral al hueso frontal y lagrimal, formando así una cavidad que comunica con el meato nasal medio (figura 17, 18, 19) (1).

En el equino, es más firme, presentando una mayor conformación de láminas cribiformes (tabla 15).

Hueso concha nasal media

En ungulados se describe una concha nasal media (derivada de 2° ectoturbinalia). Esta concha es muy poco desarrollada en el equino (tabla 16). En el caso de los ruminantes se ubica en el extremo caudal del meato nasal medio, formando parte del canal ventral (1).

Hueso concha nasal ventral

Es un hueso del tipo papiráceo delgado y enrollado. Se encuentra dentro de la cavidad nasal, y se divide en dos láminas y a su vez espacios (2, 17). Se caracterizan por ser más amplias que la concha nasal media (1) (tabla 17).

Tabla 13. Tabla comparativa del hueso mandibular en las especies *Equus caballus* y *Bos taurus*

Equino	Bovino
Ángulo mandibular extendido hacia el área dorsocaudal	Ángulo mandibular más pronunciado (90°)
El proceso coronoideo tiene una disposición dorsal, y tiende a ser más romo que en bovinos.	El proceso coronoideo tiene una disposición dorsocaudal y tiende a ser aguzado.
Articulación intermandibular de tipo sinostosis	Articulación intermandibular de tipo sínfisis
Cuerpo mandibular más amplio, hacia caudal, hasta llegar al ángulo mandibular	El cuerpo mandibular posee menor amplitud con relación al equino.

Fuente: elaboración propia

Tabla 14. Tabla comparativa del aparato hioideo en las especies *Equus caballus* y *Bos taurus*

Equino	Bovino
Basihioides: Presenta una parte central, el cuerpo, una prolongación rostral, el proceso lingual (el cual está muy desarrollado en el equino y a su vez es más largo pero aguzado), para sostener la lengua, dos salientes caudales, astas mayores, proceso tiroideas o hueso tirohioides, que se unen al cartílago tiroides.	Basihioides: El proceso lingual es más robusto y corto, con las astas más desarrolladas.
Tirohioides: Se extiende caudal y dorsalmente, desde las partes laterales del basihioides. Está comprimido lateralmente y la extremidad caudal tiene una pequeña prolongación cartilaginosa que está conectada con el asta rostral del cartílago tiroides de la laringe.	Tirohioides: No se fusiona con el basihioides, excepto en los animales más viejos. Presenta una parte larga y estrecha que se articula caudalmente con el cuerno rostral del cartílago tiroides de la laringe.
Ceratohioides: Son huesos cortos que se encuentran dirigidos dorsal y rostralmente desde cada lado del cuerpo. Se unen ventralmente mediante el basihioides.	Ceratohioides: Son huesos cortos o muchas veces no presentes.
Estilohioides: Triangular, resistente, muy desarrollado y largo (son las partes más largas del hueso). Tiene un saliente caudal denominado ángulo estilohioideo.	Estilohioides: También muy desarrollado. El ángulo no es propiamente en ángulo, sino que es una estructura que sobresale en el borde caudal. Se articula rostralmente con el epihioides y caudalmente con el proceso estiloides del temporal.
Epihioides: Son pequeñas piezas en forma de cuña, interpuestas entre los ceratohioideos y los estilohioides. Muy rudimentario, sirve como articulación con el hueso siguiente.	Epihioides: Con la misma categoría que el ceratohioides, no tan rudimentario.
Timpanohioides: Casi inexistente, es un pequeño cartílago de unión con la base del cráneo por el proceso estiloides.	Timpanohioides: Casi inexistente, unido en cercanías del proceso estiloides.

Fuente: elaboración propia

 Tabla 15. Tabla comparativa del hueso concha nasal dorsal en las especies *Equus caballus* y *Bos taurus*

Equino	Bovino
Más cribosa y firme	Menos cribosa y frágil

Fuente: elaboración propia

 Tabla 16. Tabla comparativa del hueso concha nasal dorsal en las especies *Equus caballus* y *Bos taurus*

Equino	Bovino
Presenta una menor extensión y amplitud con respecto al bovino.	Es mucho más amplia y extensa.

Fuente: elaboración propia

 Tabla 17. Tabla comparativa del hueso concha nasal ventral en las especies *Equus caballus* y *Bos taurus*

Equino	Bovino
Se encuentra dividida por un septum en la porción rostral y caudal. La parte caudal está excavada por el seno concha ventral, el cual se comunica con el seno maxilar rostral.	No se encuentra dividido por un septum.
Es de menor longitud que la concha nasal dorsal.	Posee una longitud similar a la concha nasal dorsal.

Fuente: elaboración propia

CONCLUSIONES

Por medio del presente estudio, se recopiló la mayor cantidad de información respecto a las estructuras óseas que componen el cráneo de las especies *Equus caballus* y *Bos taurus*. Se determinó que existen variadas diferencias entre ambas especies a nivel del esplanocráneo, en los diferentes segmentos que lo conforman.

Con la finalidad de lograr una mejor recopilación de información, se hizo observación directa del cráneo de estas especies, permitiendo comparar en tiempo real lo planteado por los autores, de acuerdo con lo observado en las piezas de estudio. Al mismo tiempo, se identificaron diversas diferenciaciones anatómicas que en muchos textos son descritas, pero no comparadas de manera paralela, ni demostradas de manera clara en imágenes fotográficas.

Es necesaria la continuidad de este estudio, con el objetivo de permitir elaborar un texto anatómico ilustrado comparativo, que forme parte de la materia de estudio de alumnos y profesionales del área veterinaria.

REFERENCIAS

1. Sisson S, Grossman J. Anatomía de los animales domésticos. 5ª ed. Barcelona: Masson; 1999.
2. Concha AI. Anatomía del perro. Santiago: Universidad Santo Tomás; 2012.
3. Evans HE, de La Hunta A. Disección del perro. 5ª ed. Ciudad de México: McGraw-Hill Interamericana; 2002.
4. Köning H, Liebich H. Anatomía de los animales domésticos. 7ª ed. Madrid: Médica Panamericana; 2020
5. World Association of Veterinary Anatomists. Nomenclatura anatómica veterinaria. World Association of Veterinary Anatomists; 2017.
6. Frandson R, Spurgeon L. Anatomía y fisiología de los animales domésticos. 5ª ed. México: McGraw-Hill Interamericana; 1995.
7. Barone, R. Anatomía comparada de los mamíferos domésticos. 1ª ed. Montevideo: Hemisferio Sur; 1987.
8. Ortiz JA. Anatomía comparada con aspectos fisiopatológicos. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia; 1996.
9. Budras KD, Sack WO, Röck S. Anatomy of the Horse. Hannover: Schlütersche; 2009.
10. Done SH, Goody PC, Evans SA, Stickland NC. Atlas en color de anatomía veterinaria. El perro y el gato. 2ª ed. Barcelona: Elsevier; 2010.
11. Shively M. Anatomía veterinaria básica, comparada y clínica. Ciudad de México: El Manual Moderno; 1993.
12. Budras KD, Habel RE. Bovine Anatomy. An Illustrated Text. Hannover: Schlütersche; 2003.
13. Gloobe H. Anatomía aplicada del bovino. San José: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA); 1989.
14. Ashdown RR, Done SH. Atlas en color de anatomía veterinaria. Rumiantes. 2ª ed. Madrid: Elsevier; 2011.
15. Smith BJ. Canine Anatomy. Virginia: Lippincott, Williams & Wilkins; 1999.
16. Dyce KM, Sack WO, Wensing CJG. Anatomía veterinaria. 4ª ed. Ciudad de México: Manual Moderno; 2012.
17. Pasquini CT, Spurgeon TL. Anatomy of domestic animals. Systemic and regional approach. 5ª ed. Texas: SUDZ Publishing; 1992.