

“AÑO DE LA RECUPERACION CONSOLIDACION DE LA ECONOMIA PERUANA”



CARRERA TECNICA PROFECIONAL DE AGROPECUARIA

ASIGNATURA:

AG–ANATOMIA Y FISIOLOGIA ANIMAL

TRABAJO:

“SISTEMA OSEO DE ESPECIES DOMESTICAS”

ALUMNO:

GEDION REGULO QUISPE AGUILAR

MAJES 2025

ÍNDICE

1	INDICE DE TABLAS	2
2	INDICE DE FIGURAS	3
3	Introducción	4
4	Sistema esquelético en los animales domésticos.....	5
4.1	Definición	5
4.2	Tipos de huesos	5
Tabla1.	Tipos de huesos en animales domésticos.....	6
4.3	Composición de los huesos	9
5	Estructura óseo en los animales domésticos.....	9
5.1	Estructura óseo de las aves.....	9
Tabla2.	huesos principales del ave	10
figura 1.	El esquema muestras los huesos claves de un ave típica.	11
5.2	Estructura óseo de los vacunos	15
figura 2.	División del esqueleto.	15
figura 3.	Anatomía del esqueleto bovino.	16
5.3	Estructura óseo en los porcinos.....	18
figura 4.	esqueleto axial y apendicular.....	18
figura 5.	huesos forma y función.	22
5.4	Estructura óseo en los equinos.....	22
figura 6.	Divisiones del esqueleto.....	23
figura 7.	Esqueleto del equino.....	24
5.5	Estructura óseo del cuy	26
figura 8.	Esqueleto del cuy.....	26
6	Conclusiones.....	28
7	Bibliografía	30

1 INDICE DE TABLAS

Tabla1.	Tipos de huesos en animales domésticos.....	6
---------	---	---

Tabla2.	huesos principales del ave	10
---------	----------------------------------	----

2 INDICE DE FIGURAS

figura 1.	El esquema muestras los huesos claves de un ave típica.....	11
figura 2.	División del esqueleto.	15
figura 3.	Anatomía del esqueleto bovino.	16
figura 4.	esqueleto axial y apendicular.....	18
figura 5.	huesos forma y función.	22
figura 6.	Divisiones del esqueleto.....	23
figura 7.	Esqueleto del equino.....	24
figura 8.	Esqueleto del cuy.....	26

3 Introducción

El sistema esquelético de las especies domésticas es un sistema elaborado y funcional que es esencial para su existencia, ya que soporta, protege y proporciona movilidad al cuerpo. Consiste en diferentes huesos que tienen distintas funciones y contribuyen a la forma y funcionamiento del animal. No solo les da forma física, sino que también es esencial para todo ese movimiento, la protección de los órganos, la producción de sangre, el almacenamiento de minerales y energía, aunque esto varía notablemente de una especie a otra. Es un área de estudio vital si queremos mantener la salud y el bienestar (y el rendimiento) de nuestras mascotas y animales de producción.

4 Sistema esquelético en los animales domésticos

4.1 Definición

El sistema esquelético es el armazón por el cual se construye el cuerpo y se provee soporte, protección y locomoción. Está formado de tejido conectivo especializado, hueso y cartílago, por lo que las articulaciones se consideran una parte estructural del esqueleto (Anatomía de animales silvestres, s.f.).

Las funciones del sistema esquelético son:

- soporte: actúa como un andamio interno del cual se construye el resto del cuerpo (Anatomía de animales silvestres, s.f.).
- locomoción: provee la adherencia de los músculos del movimiento (Anatomía de animales silvestres, s.f.).
- protección: protege las partes blandas del cuerpo subyacentes, por ejemplo, el cerebro se encuentra protegido dentro del cráneo (Anatomía de animales silvestres, s.f.).
- almacenamiento: actúa como el depósito de minerales como calcio y fósforo (Anatomía de animales silvestres, s.f.).
- hemopoiesis: contiene el tejido hemopoietico, que forma la médula ósea, cuya función es formar la sangre (Anatomía de animales silvestres, s.f.).

4.2 Tipos de huesos

- huesos largos: son los que se encuentran en las extremidades, por ejemplo; fémur, humero, metacarpo, metatarso y falanges. En su interior poseen un conducto que contiene la cavidad medular que está llena de médula ósea (Anatomía de animales silvestres, s.f.).
- Huesos cortos: compuestos de dos capas, una externa de hueso compacto y la otra interna de hueso esponjoso. No presentan cavidad medular. Por ejemplo, los huesos carpales y tarsales (Anatomía de animales silvestres, s.f.).
- Huesos planos: tienen una capa externa de hueso compacto con una capa de hueso esponjoso adentro, además, no presenta cavidad medular. Por ejemplo, el cráneo, escápula y costillas (Anatomía de animales silvestres, s.f.).
- Huesos irregulares: tienen una estructura similar a la de los huesos cortos, pero menos uniforme. Yacen en la línea media del sistema esquelético y son impares. Por ejemplo, las vértebras (Anatomía de animales silvestres, s.f.).

Tabla1. Tipos de huesos en animales domésticos.

Tipo de Hueso	Animal	Ejemplo de Hueso	Función	Ubicación
Largos	Aves	Fémur	Soporte del cuerpo y locomoción	Pierna (hueso principal de las extremidades posteriores)
Largos	Vacunos	Húmero	Soporte del peso y movimiento	Extremidad anterior (brazo)
Largos	Porcinos	Fémur	Soporte del cuerpo y locomoción	Pierna (hueso principal de las extremidades posteriores)
Largos	Equinos	Fémur	Soporte del cuerpo y locomoción	Pierna (hueso principal de las extremidades posteriores)
Largos	Conejillo de Indias	Fémur	Soporte del cuerpo y locomoción	Pierna (hueso principal de las extremidades posteriores)
Cortos	Aves	Carpo (en el ala)	Movilidad de las alas, apoyo estructural	Extremidades anteriores (alitas)
Cortos	Vacunos	Carpo	Apoyo y movimiento de las extremidades anteriores	Extremidades anteriores (hueso de la muñeca)
Cortos	Porcinos	Carpo	Apoyo y movimiento de las extremidades anteriores	Extremidades anteriores (hueso de la muñeca)

Cortos	Equinos	Carpó	Apoyo y movimiento de las extremidades anteriores	Extremidades anteriores (hueso de la muñeca)
Cortos	Conejillo de Indias	Carpó	Apoyo y movimiento de las extremidades anteriores	Extremidades anteriores (hueso de la muñeca)
Planos	Aves	Esternón	Protección de los órganos internos y anclaje de los músculos del vuelo	Pecho (entre las costillas)
Planos	Vacunos	Esternón	Protección de los órganos internos y anclaje de los músculos respiratorios y del corazón	Pecho
Planos	Porcinos	Esternón	Protección de los órganos internos y anclaje de los músculos respiratorios y del corazón	Pecho
Planos	Equinos	Esternón	Protección de los órganos internos y anclaje de los músculos	Pecho

Planos	Conejillo de Indias	Esternón	respiratorios y del corazón Protección de los órganos internos y anclaje de los músculos respiratorios y del corazón Protección de la médula espinal, soporte de la cabeza	Pecho
Irregulares	Aves	Vértebras cervicales	Protección de la médula espinal, soporte de la cabeza	Cuello (huesos que permiten el movimiento de la cabeza)
Irregulares	Vacunos	Vértebras cervicales	Protección de la médula espinal, soporte de la cabeza	Cuello (huesos que permiten el movimiento de la cabeza)
Irregulares	Porcinos	Vértebras cervicales	Protección de la médula espinal, soporte de la cabeza	Cuello (huesos que permiten el movimiento de la cabeza)
Irregulares	Equinos	Vértebras cervicales	Protección de la médula espinal, soporte de la cabeza	Cuello (huesos que permiten el movimiento de la cabeza)
Irregulares	Conejillo de Indias	Vértebras cervicales	Protección de la médula espinal, soporte de la cabeza	Cuello (huesos que permiten el movimiento de la cabeza)

Nota. McGinnis, M. (2020). *Anatomía comparada de los animales domésticos* (5ª ed.). McGraw-Hill Education (McGinnis, 2020) .

Dyce, K. M., Sack, W. O., & Wensing, C. J. G. (2010). *Textbook of veterinary anatomy* (4ª ed.). Elsevier Health Sciences (Dyce K. S., 2010) .

4.3 Composición de los huesos

El hueso es un tejido vivo y dinámico conformado por una matriz:

- Sustancia orgánica 30 por ciento, compuesta por osteína. Función, proporciona resistencia elástica a los huesos (García, s.f.).
- Sustancia inorgánica 45 por ciento, formado por fosfato de calcio, carbonato de calcio, fosfato de magnesio, carbonato y cloruros sódicos. función, proporcionan rigidez y dureza (acumulación de hidroxapatita) (García, s.f.).
- Agua 25 por ciento, proporciona entre sustancias orgánica e inorgánica (García, s.f.).

En conjunto, estas fases otorgan al hueso la capacidad de soportar cargas mecánicas y de remodelarse según las tensiones recibidas.

Los huesos son órganos duros, resistentes, de color blanco amarillento en estado fresco, que constituyen el almacén duro del cuerpo, denominado esqueleto, el cual sostiene y protege los tejidos blandos. El esqueleto incluye huesos y cartílagos. El esqueleto para su estudio se puede subdividir en (veterinarias, s.f.):

- Axial: Comprende los huesos de la cabeza (calavera, mandíbula, hioides), la columna vertebral, las costillas y el esternón (veterinarias, s.f.).
- Apendicular: constituido por los huesos de los miembros (torácico y pelviano) (veterinarias, s.f.).
- Esplácnico: que se refiere a los huesos que se desarrollan en algunos órganos blandos, como pueden ser; el hueso peneano del perro y el hueso del corazón del buey (veterinarias, s.f.).

5 Estructura ósea en los animales domésticos

5.1 Estructura ósea de las aves

El sistema esquelético de las aves está altamente especializado para el vuelo. Se caracteriza por poseer huesos ligeros y neumatizados (son huecos y porosos): su interior incluye cavidades de aire que reducen su peso corporal sin comprometer su resistencia. Otra característica muy distintiva es que posee un pico córneo, sin dientes (Marcano, 2024). La primera es servir como almacén para inserción de los músculos, y servir de soporte y protección a los diferentes órganos del cuerpo (sistema digestivo, reproductivo, nervioso, etc.). Los músculos de locomoción se insertan al esqueleto por

medio de tendones y transmiten su poder a los huesos, dando al ave la facilidad y habilidad para caminar y volar. La segunda función de los huesos (y muy importante) es la de actuar como reservorio de calcio y fósforo principalmente en la forma de sales inorgánicas las cuales son elementos esenciales para los procesos vitales de las aves. El calcio y fósforo se encuentran en una relación de 2:1 en la forma de fosfato (Sergio Latorre R., 1999). Algunos de los huesos se denominan "neumáticos", lo que significa que los sacos aéreos se extienden al interior de estos huesos reemplazando la Médula ósea. Usualmente estos huesos son los de la Columna Vertebral, Esternón y Pelvis. El Húmero es el único hueso neumático de las extremidades (Sergio Latorre R., 1999). Las aves tienen además más vértebras cervicales (cuello) que muchos otros animales; la mayoría tiene un cuello altamente flexible consistente de 13 a 25 vértebras. Las aves son los únicos animales vertebrados que tienen (Wikipedia, s.f.).

Huesos principales del ave

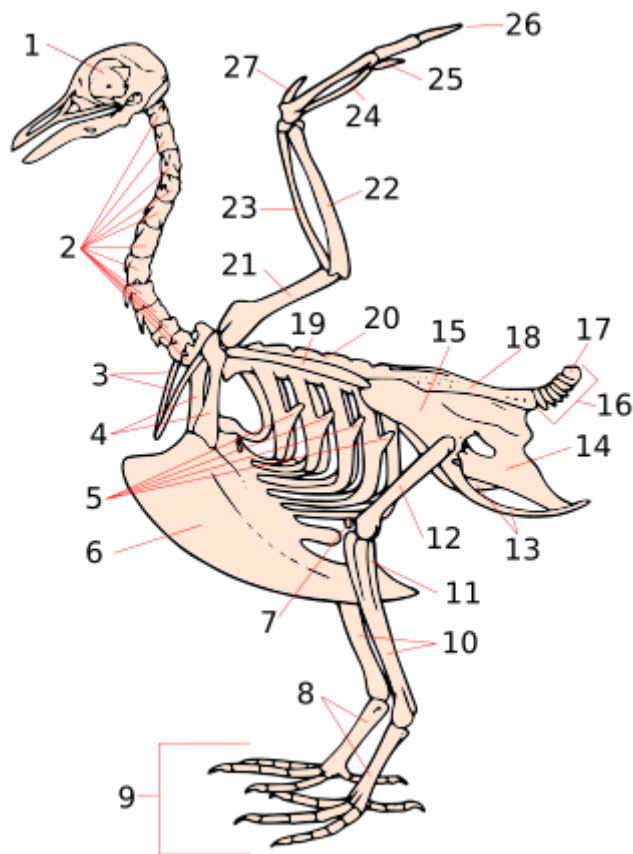
Tabla2. *huesos principales del ave*

N.º	Nombre del hueso
1	Cráneo
2	Vértebras cervicales
3	Fúrcula (clavículas)
4	Coracoides
5	Procesos uncinados de costillas
6	Quilla
7	Rótula
8	Tarsometatarso
9	Dedos
10	Tibia (tibiotarso)
11	Peroné (o fíbula)
12	Fémur
13	Isquion (hueso innominado)
14	Pubis (hueso innominado)
15	Ilion (hueso innominado)
16	Vértebras caudales
17	Pigóstilo
18	Sínsacro

19	Escápula
20	Vértebras lumbares
21	Húmero
22	Cúbito (o ulna)
23	Radio
24	Carpometacarpo
25	Tercer dedo
26	Segundo dedo
27	Álula (primer dedo)

Nota. Anatomía de las aves. (Wikipedia, s.f.).

figura 1. **El esquema muestra los huesos claves de un ave típica.**



Nota. Adaptado de *anatomía de las aves*, por Wikipedia

(https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Squelette_oiseau.svg#/media/File:Squelette_oiseau.svg). CC BY 2.5

Entre ellos destacan:

Cráneo: El cráneo consiste en cuatro huesos mayores: frontal (superior en la cabeza), parietal (posterior en la cabeza), premaxilar y nasal (pico superior) y mandíbula (pico inferior). El cráneo de un ave normal suele pesar alrededor de 1% del total de peso corporal del ave (Wikipedia, s.f.). Solo unos pocos huesos del cráneo son móviles. Estos son la mandíbula inferior, el paladar y los huesos de la lengua. Las órbitas encierran los ojos y son grandes. Las crestas o bordes duros del pico sustituyen a los dientes (Rod. Porter, 2012).

El cráneo se divide en dos regiones:

- cráneo redondeado
- Región facial cónica

La distinción entre ambos es muy sencilla debido a las dos grandes órbitas o aberturas donde se alojan los ojos. Dos huesos muy delgados, el esfenoides y el etmoides, forman juntos el tabique que separa estas órbitas (Poultry Hub Australia, s.f.).

Columna vertebral: La columna vertebral consiste en vértebras, y se divide en tres secciones: cervical (13 a 16, en el cuello), sinsacro (vértebras fusionadas de la espalda, también fusionadas a las caderas o pelvis), y el pigostilo (cola) (Wikipedia, s.f.). Proporciona la base para los huesos del tronco y las extremidades, y es el principal soporte del cráneo. La columna vertebral está compuesta por una cadena de huesos llamados vértebras. Estas vértebras proporcionan paso y protección a la médula espinal y las raíces nerviosas (Rod. Porter, 2012). La columna vertebral consta de 39 huesos separados y se divide en cinco secciones o grupos: las vértebras cervicales, las vértebras torácicas, las vértebras lumbares, las vértebras sacras y las vértebras coccígeas. La columna vertebral se describe a menudo mediante la fórmula vertebral:

C13, T7, L+S14 y C5 = 39 (La fórmula vertebral se refiere al número de vértebras en cada una de las secciones principales de la columna) (Poultry Hub Australia, s.f.).

Costillas: Un arco óseo aplanado que se une a las últimas vértebras cervicales o torácicas y al esternón. Las apófisis unciformes se proyectan de una costilla a otra adyacente para formar una caja torácica firme. Las costillas torácicas (flechas) tienen procesos uncinados (estrellas), que son proyecciones superpuestas y fusionadas a las costillas adyacentes para crear una caja torácica más rígida (Rod. Porter, 2012). Hay siete pares de costillas que se originan en las vértebras torácicas y todas, salvo la

primera, la segunda (y a veces la séptima), no llegan al esternón, que es su otro punto de inserción. Del tercero al sexto tienen dos segmentos:

- Segmento vertebral
- Segmento esternal

Todos, excepto el primero y el último, tienen procesos uncinados (es decir, en forma de gancho o doblados) que se proyectan hacia atrás sobre la superficie exterior de la siguiente costilla y se conectan a ella mediante un ligamento, que agrega fuerza a la cavidad torácica (Poultry Hub Australia, s.f.).

Esternón (brequet): El esternón tiene una forma compleja y se ha descrito como una placa cuadrilátera y curva con procesos que se proyectan desde cada ángulo y desde la mitad del borde craneal y caudal (Poultry Hub Australia, s.f.).

El esternón es aplanado en las aves que no vuelan, como el avestruz. La mayoría de las aves, incluidas las gallináceas, tienen un esternón carenado o aquillado que se asemeja a la quilla de un barco. Esto proporciona una mayor superficie para la inserción de los músculos del vuelo. El esternón de las aves gallináceas tiene una superficie ancha, plana, pero estrecha para la inserción de los músculos de vuelo a ambos lados (Rod. Porter, 2012).

Cintura pectoral: La cintura escapular o pectoral consta de tres huesos (trípode) que sostienen los huesos del ala. La cintura escapular está formada por 1) el hueso coracoides, 2) la escápula y 3) la fúrcula (clavícula). El coracoides y la escápula forman una cavidad (cavidad glenoidea) donde se inserta la cabeza del húmero. El coracoides, la escápula y el calvículo también forman el foramen trióseo, un canal por el que pasa el tendón de un importante músculo del vuelo: el músculo supracoracoideo. El esternón de las aves gallináceas tiene una superficie ancha, plana, pero estrecha para la inserción de los músculos de vuelo a ambos lados (Rod. Porter, 2012).

Ala: El esqueleto del ala está compuesto por el húmero, el radio y el cúbito, los huesos del carpo, el carpometacarpo y los dedos. El húmero se encuentra cerca de la cavidad torácica cuando el ave está en reposo y se conecta con la cavidad glenoidea de la cintura escapular. Los tendones de dos grandes músculos pectorales, el supracoracoideo y el pectoral superficial, se insertan en lados opuestos del húmero para elevar y bajar el ala durante el vuelo (Rod. Porter, 2012).

La pierna: La extremidad pélvica está compuesta por el fémur, la rótula, el tibiotarso, el peroné, el tarsometatarso, el metatarsiano y cuatro dedos. El tarsometatarso

representa la fusión de una fila distal de huesos del tarso con los tres metatarsianos de los dedos (Rod. Porter, 2012).

Las características significativas del esqueleto de esta extremidad son:

- El hueso de la cadera esta firmemente fijado a la columna vertebral.
- No existe unión vertebral entre los dos huesos de la cadera.
- No hay tarso independiente.

El esqueleto de la pierna se puede dividir en:

. la cintura pélvica o huesos de la cadera:

- Íleon
- Isquion
- Huesos del pubis o espinas

El íleon está fusionado a las últimas vértebras torácicas, lumbares y sacras para proporcionarle fuerza y rigidez. El isquion es mucho más pequeño y se continúa con el íleon. Una abertura proporciona acceso al nervio ciático. El pubis es una estrecha franja ósea que bordea el isqueo, al que se une solo brevemente. El extremo posterior libre se proyecta ligeramente hacia atrás, más allá del isqueo, para formar el hueso púbico (Poultry Hub Australia, s.f.).

A diferencia de otros animales, como los mamíferos, los huesos de los lados opuestos de la pelvis no se unen en una línea ventral media. En esta zona se encuentran con su mayor separación. Por lo tanto, el término "cintura" podría considerarse inapropiado. Esta diferencia podría considerarse una debilidad, pero se compensa con la extensa fusión del hueso pélvico y la columna vertebral. El hueso pélvico, de hecho, consta de tres huesos: el íleon, el isquion y el pubis, que se unen en una profunda concavidad llamada acetábulo, en el que encaja la cabeza del fémur (Poultry Hub Australia, s.f.).

. la pierna:

- Fémur o hueso del muslo
- Tibia y peroné
- Pes o pie – tarso, metatarso y dedos del pie

El fémur es un hueso largo típico, bastante grueso y curvo. El extremo proximal presenta una cabeza prominente que encaja libremente en el acetábulo. El extremo distal alberga la superficie profunda en forma de polea para la rótula y dos cóndilos convexos que se articulan con los huesos de la parte inferior de la pierna. La tibia es mucho más larga que el peroné y su extremo proximal es mucho más grueso que el distal. La fila proximal de huesos del tarso está fusionada al extremo distal de la tibia. El peroné es muy reducido en comparación con otros animales y consta de una espícula delgada (similar a una aguja) y tiene una cabeza aplanada para su inserción en la cabeza proximal de la tibia (Poultry Hub Australia, s.f.).

Los pies en las aves adultas no existen un tarso independiente. En el embrión, existen dos filas, pero la proximal se fusiona con la tibia. El metatarso adulto es un hueso largo formado por la unión del segundo, tercer y cuarto metatarsianos. En los pollos machos, una pequeña proyección cónica en la cara medial sostiene el espolón. La mayoría de las razas de aves tienen cuatro dedos: tres hacia adelante y uno hacia atrás. Algunas razas tienen cinco dedos (Poultry Hub Australia, s.f.).

Estos huesos principales trabajan en conjunto para funciones específicas (protección craneal, inserción muscular en tórax y ala, soporte del cuerpo y locomoción en patas).

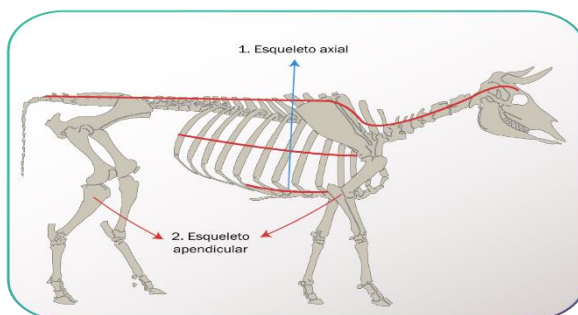
5.2 Estructura ósea de los vacunos

El sistema óseo es el conjunto de huesos que conforman el armazón del esqueleto de un animal. Es la estructura viva de huesos duros cuya función principal es la protección y apoyo a los órganos vitales y la generación de movimiento o no en el cuerpo. Los huesos del sistema óseo no se tocan entre sí, sino que se mantienen unidos gracias a los músculos, tendones y ligamentos. Los tendones fijan los músculos a los huesos y los ligamentos unen los huesos a otros huesos (Slideshare a scribd company, s.f.).

Hay dos clases de esqueletos que conforman:

- El axial se conforman por el cráneo, mandíbula, costillas y esternón, formando el eje central del cuerpo que protege el sistema nervioso y órganos vitales (Slideshare a scribd company, s.f.).
- El apendicular e incluye los huesos del miembro torácico (delanteros) y Pelviano (traseros) junto con los huesos de la pelvis, encargados de soportar el peso corporal y facilitar la locomoción (Slideshare a scribd company, s.f.).

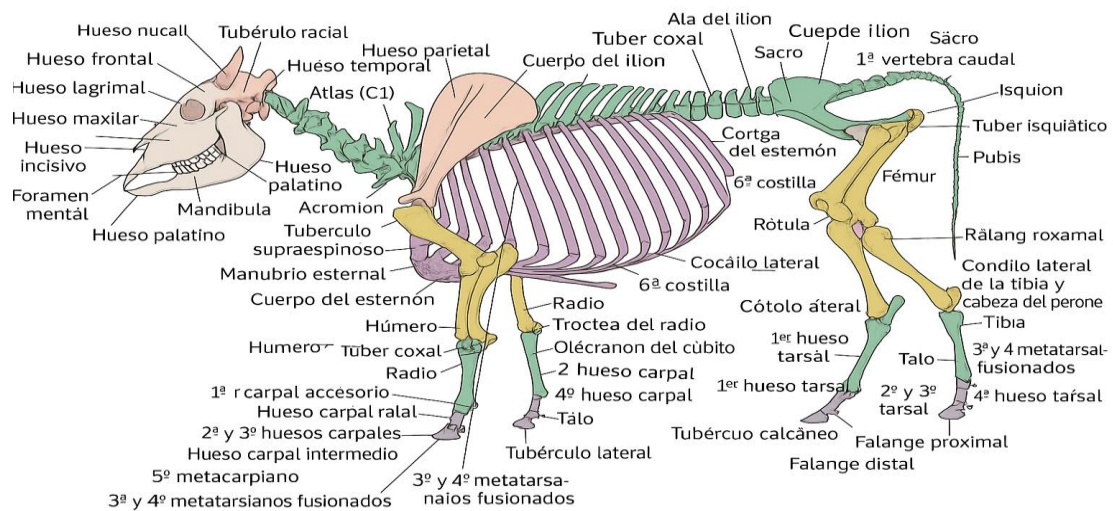
figura 2. **División del esqueleto.**



Nota. Adaptado de principios de otología animal

(https://booksandbooksdigital.com.co/ovas_unad/ova-061/dist/05.slide.html).

figura 3. **Anatomía del esqueleto bovino.**



Nota. McCracken, TO; Kainer, RA; Spurgeon, TL. Atlas en color de Spurgeon sobre anatomía de grandes animales: Fundamentos. Baltimore, MD: Lippincott Williams & Wilkins, 1999.

El sistema óseo cumple con diferentes funciones:

- Soporta la estructura muscular y permite la locomoción motriz (Slideshare a scribd company, s.f.).
- Realiza la homeostasis de minerales que permiten almacenar minerales, como el calcio, necesarios para darle resistencia a los huesos (Slideshare a scribd company, s.f.).
- Permite la producción de células por medio de la médula ósea roja, de la cual se obtienen tanto glóbulos rojos y blancos, como, plaquetas (Slideshare a scribd company, s.f.).

Proteger los órganos, por ejemplo:

- Cráneo: Cabeza (esqueleto axial) Protege el encéfalo y sostiene los órganos sensoriales. Varios huesos planos fusionados; en bovinos cornudos tienen procesos frontales (cornos); base ósea resistente con mandíbula móvil (Dyce K. M., 2017) (R., 2012) (Frandsen, 2009).
- Columna vertebral: Eje central (esqueleto axial). Sostén del tronco y protección de la médula espinal. Dispuesta en regiones: C7, T13, L6, S5 (fusionadas), Cd 18–20; apófisis espinosas torácicas altas; sacro triangular (Dyce K. M., 2017) (R., 2012) (Frandsen, 2009).
- Costillas: Tórax (cada costilla se articula con vértebra dorsal). Protegen corazón y pulmones; facilitan la respiración. 13 pares de costillas en bovino; curvadas y

fuertes; las últimas pueden ser “flotantes”; articulación anterior con esternón vía cartílagos (Dyce K. M., 2017) (R., 2012) (Frandsen, 2009).

- Esternón: Línea media ventral del tórax. Refuerza la pared torácica y ancla costillas. Consta de varias esternebrias; ventral y aplanado; protege órganos torácicos junto con las costillas (Dyce K. M., 2017) (R., 2012) (Frandsen, 2009).
- Pelvis: Cintura pélvica (unión columna-extremidades traseras). Conecta columna con las patas traseras y protege órganos pélvicos. Formada por ilion, isquion y pubis fusionados; cresta ilíaca prominente con tuber coxae lateral palpable; amplia para soportar peso (Dyce K. M., 2017) (R., 2012) (Frandsen, 2009).
- Escapula: Miembro torácico (hombro). Articula hombro; inserción de músculos del hombro. Hueso plano grande; en bovino espina escapular prominente y acromion puntiagudo; cavidad glenoidea para húmero; bordes convexo y cóncavo (Dyce K. M., 2017) (R., 2012) (Frandsen, 2009).
- Húmero: Miembro torácico (brazo). Articula con escápula y antebrazo; soporte de extremidad. Hueso largo; cabeza redondeada proximal, grandes tuberosidades para músculos; articulación del codo con epicóndilos prominentes (Dyce K. M., 2017) (R., 2012) (Frandsen, 2009).
- Radio: Antebrazo (miembro torácico). Soporte principal del antebrazo y parte de la articulación del codo. Hueso largo del antebrazo; carga la mayor parte del peso; se articula proximalmente con húmero y distalmente con carpo; fusiona ligeramente con cúbito distal (Dyce K. M., 2017) (R., 2012) (Frandsen, 2009).
- Cubito (Ulna): Antebrazo (miembro torácico). Forma el olécranon del codo y asiste al radio en la articulación. Hueso delgado en bovino; extremo proximal forma la punta del codo (olécranon); distalmente se fusiona o articula con el radio; reducido comparado con el radio (Dyce K. M., 2017) (R., 2012) (Frandsen, 2009).
- Carpo: Muñeca (miembro torácico distal). Articulación de la mano; flexión y extensión de la extremidad. Conjunto de huesos cortos en dos filas; incluyen pisiforme; adaptado para la carga de peso; permite absorción de impactos y amortiguación al caminar (Dyce K. M., 2017) (R., 2012) (Frandsen, 2009).
- Fémur: Miembro pélvico (muslo). Soporte de peso del cuerpo en extremidad trasera; articulación de cadera y rodilla. Hueso largo robusto; cabeza femoral grande para cadera; trocánter mayor (tuber isquiático) marcado; diáfisis fuerte; soporte principal de la pata trasera (Dyce K. M., 2017) (R., 2012) (Frandsen, 2009).
- Tibia: Miembro pélvico (pierna). Transmisión del peso al tarso; parte de rodilla (articulación con fémur). Hueso largo fuerte; cresta tibial anterior marcada; se

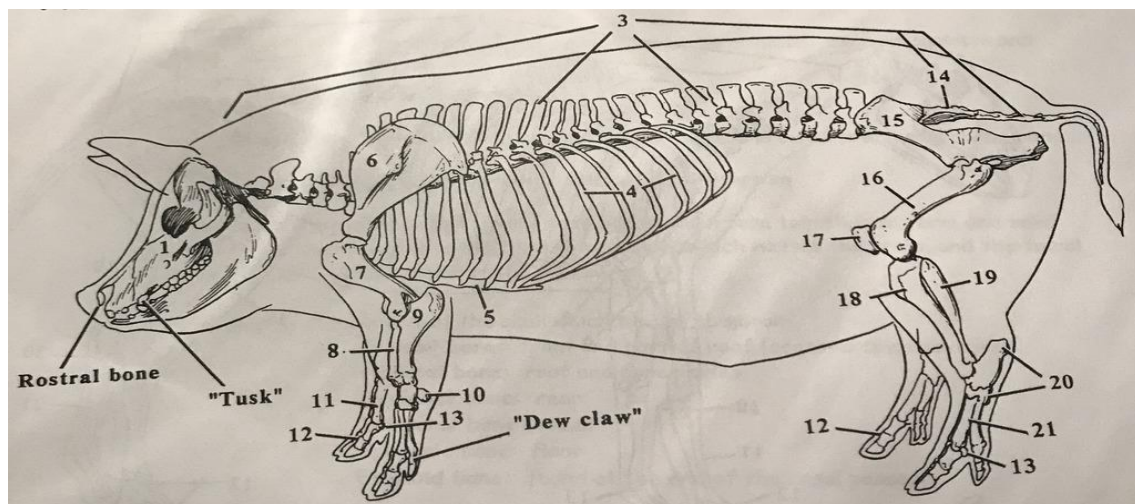
articula distalmente con astrágalo; recibe la mayor parte de la carga de peso desde el fémur (Dyce K. M., 2017) (R., 2012) (Frandsen, 2009).

- Peroné: Miembro pélvico (pierna). Vestigial en bovino; reduce su participación estructural. Hueso muy reducido (rudimentario); está fusionado o adherido a la tibia; solo persiste como vestigio de la pierna; carece de función de carga significativa (Dyce K. M., 2017) (R., 2012) (Frandsen, 2009).
- Tarso: Miembro pélvico (tobillo). Articulación del corvejón; transmite carga de la pierna al pie. Conjunto de huesos cortos: astrágalo y calcáneo, centro tarsiano, I y fusiones II+III; forma la articulación compleja que permite flexión/extensión del pie (Dyce K. M., 2017) (R., 2012) (Frandsen, 2009).

5.3 Estructura óseo en los porcinos

El esqueleto es la estructura de huesos y cartílagos que sostiene y protege los tejidos blandos y órganos internos del cuerpo. En los porcinos se divide en dos grupos; Axial y apendicular (Angarita, 2012).

figura 4. **esqueleto axial y apendicular**



Nota. Adaptado del esqueleto porcinos.

- Esqueleto axial: Está conformado por el cráneo, la columna vertebral, el esternón y las costillas (Angarita, 2012).
- Esqueleto apendicular: esta formado por los huesos de los miembros (Angarita, 2012).

Cráneo: el cráneo del porcino presenta las siguientes diferencias (slideshare asribd company, 2012):

- En la parte dorsal es extremadamente cóncavos (slideshare asribd company, 2012).
- La fosa del temporal y la cresta de la nuca se elevan dorsalmente (slideshare asribd company, 2012).
- La fosa temporal y la orbita no se encuentran separadas y diferenciadas como en el equino (slideshare asribd company, 2012).
- Presentan en la zona de la nariz un hueso rostral (slideshare asribd company, 2012).
- El diente canino es una protuberancia saliente.³⁰ (slideshare asribd company, 2012)
- Las apófisis yugulares son largas y puntiagudas (slideshare asribd company, 2012).
- El lagrimar presenta dos orificios (slideshare asribd company, 2012).
- El seno frontal se encuentra fuertemente fragmentada (slideshare asribd company, 2012).
- Su hocico es en forma de disco y móvil (slideshare asribd company, 2012).

Cintura escapular: la escapula es muy ancha, la espina es triangular y en la superficie de la tuberosidad presenta una apófisis. Su borde craneal es ligeramente mas convexo que el de las otras especies, el cartilago no es tan extenso como en el caballo y los bovinos. También poseen acromion (slideshare asribd company, 2012).

Brazo: el humero se asemeja a la tierra a la letra f cursiva, pero carece de su barra cruzada, no presenta la tuberosidad del teres mayor (redonda), el surco muscular espiral es hondo. La tuberosidad deltoides es pequeña. Al igual que el canino, su cuello es bien marcado (slideshare asribd company, 2012).

Antebrazo: el radio es corto y estrecho, su cuerpo aumenta de tamaño vitalmente. Y el cubito es mucho mayor y considerable más grueso que el radio (slideshare asribd company, 2012).

Mano: a diferencia del bovino y el canino se encuentran ocho huesos cárpales, cuatro en cada fila. A diferencia del equino comprende tres falanges y tres sesamoideos, estos por lo general alcanzan el suelo, son similares en forma, pero mucho más pequeño (slideshare asribd company, 2012).

Tórax: es grande, relativamente con el que presenta el bovino y equino, dado que las costillas están mas fuertemente curvadas y difieren menos en longitud relativa (slideshare asribd company, 2012).

Costillas: normalmente encontramos de que 14 a 15 pares de costillas que se dividen en y verdaderas (esternales) y 7 o 8 (esternales), presentan variaciones dependiendo de la raza como son algunos, que contienen un ángulo bastante manifiesto exceptuando

la serie final y caudalmente la inclinación de las costillas posteriores es muy ligera. Las dos últimas (15) se encuentran muy desarrolladas y su cartílago entra en la formación del arco costal, claro está que esto varía en las diferentes razas ya que se pueden encontrar como flotantes midiendo de 2 a 3 cm (slideshare asribd company, 2012).

Esternón: está formado por 6 segmentos y es parecido al del bovino, el primer segmento, que es manubrio, es largo, aplanado lateralmente y presenta un cartílago puntiagudo en el extremo craneal; en el extremo caudal, presenta una articulación sinovial con el cuerpo. El demás aplanado, ancho en su parte media y estrecho en los extremos, los segmentos más anchos están formados por dos partes laterales (en animales jóvenes) y en el último segmento tienen unas apófisis xifoides estrechas y largas (slideshare asribd company, 2012).

Huesos de la extremidad pelviana

- El coxal: o huesos de la cadera, es largo y estrecho, las alas del ilión no son salidas como en el equino y el bovino, la cresta de los iliones la parte más alta, más que la tuberosidad sacra y que la tuberosidad coxal (slideshare asribd company, 2012).
- El acetábulo: se encuentra más hacia atrás que el buey. Su cavidad pelviana es igual que en bovino y también es más ancha en la hembra que en el macho (slideshare asribd company, 2012).
- El fémur: su cuerpo es voluminoso y en él sobresale el trocánter mayor y el trocánter menor, que están en la cavidad superior, su cuerpo es alargado y en su extremo distal sobresalen la tróclea por delante y los cóndilos por detrás (slideshare asribd company, 2012).
- La tibia: es ligeramente encorvada y su centro es convexa, en su extremo superior, se encuentra dos cóndilos uno lateral y otro medial y su cresta (slideshare asribd company, 2012).
- El peroné: se extiende por toda la tibia en su parte lateral y está separada por su gran espacio interóseo a diferencia de las especies anteriores. Es que el peroné es muy corto y con espacio interóseo pequeño (slideshare asribd company, 2012).
- La rótula: es muy estrecha en su parte transversal y tiene tres caras. 56 (slideshare asribd company, 2012)
- El tarso: lo conforma siete huesos en su forma parecidos al bovino; tres en la primera fila y cuatro en la segunda, en la primera de tarso tibial, el tarso peroneo o calcáneo son sobresalientes y en la segunda el más voluminoso en el cuarto metatarsiano. Los cuatro metatarsianos son similares a los correspondientes huesos del miembro anterior y son un poco más largos, puesto que se presentan en los

dedos accesorios en la forma las falanges son de mayor longitud en este miembro (slideshare asribd company, 2012).

La fórmula C

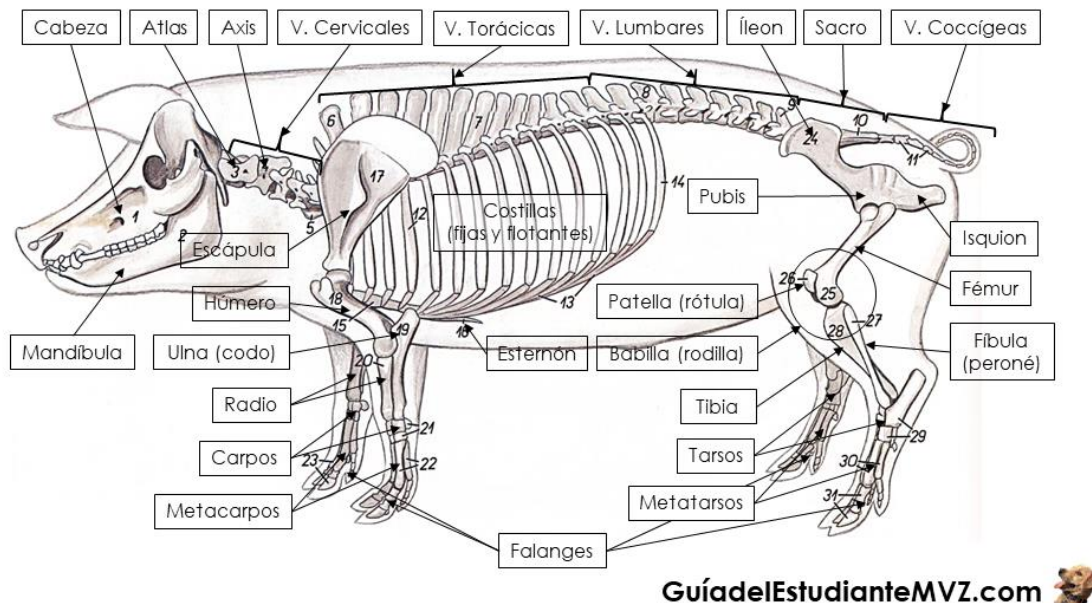
- Cervicales: son partes anchas y sus cuerpos elípticos (transversales) a la superficie articulares. Son ligeramente convexas y cóncavas dorsalmente. No existe cresta ventral. Los arcos son anchos transversalmente, laminas son estrechas. Los pedicuros están perforados por los forámenes vertebrales Laterales (slideshare asribd company, 2012).
- Apófisis transversas: se dividen en dos ramas. A partir de las cuales aumentan de tamaño desde la III a IV la rama dorsal se proyecta lateral y caudalmente, la otra es una placa cuadrilátera. Dirigida centralmente (slideshare asribd company, 2012).
- Apófisis espinosa: aumenta de altura desde la III a la última las más craneales están inclinadas caudalmente, la última se conoce por el gran tamaño de su apófisis espinosa (aproximadamente 10 cm. Adulto). 64 (slideshare asribd company, 2012)
- Atlas: el tubérculo dorsal es grande, ventral largo comprimido lateralmente y se proyecta hacia atrás. La apófisis transversa es aplanada y tienen una tuberosidad caudal... los lados de los forámenes. Tienen dos proyecciones laterales que la dividen en un ventral estrecho que reciben las apófisis odontoides y una parte mayor dorsal para la médula espinal (slideshare asribd company, 2012).
- Axis: tiene una gran apófisis espinosa que se extiende dorsal y caudalmente. La apófisis odontoides es como un cilindro grueso, las apófisis transversas son muy pequeñas (slideshare asribd company, 2012).

Vertebras torácicas

- Cuerpo: relativamente grandes, sus extremidades son elípticas deprimidas en la parte medial y prominentes en la periferia (slideshare asribd company, 2012).
- Arco: perforado por un foramen a cada lado, en la parte caudal de las vertebras hay un foramen que comunica con este foramen (slideshare asribd company, 2012).
- Apófisis manilares I y II: vertebras la carilla para el tubérculo de las costillas, están ausentes o unidas con la cabeza en las últimas cinco o seis, la última apófisis tiene parecido a una lumbar (slideshare asribd company, 2012).
- Apófisis accesorias: son pequeñas (slideshare asribd company, 2012).
- Apófisis espinosa: la primera es ancha. Muy alta e inclinada. Un poco cranealmente las otras disminuyen gradualmente hasta la última, después de estas

son iguales. Del II al IX son inclinadas caudalmente, la X es diafragmática. La XI es vertical. La altura IV a la X (slideshare asribd company, 2012).

figura 5. **huesos forma y función.**



GuíadelEstudianteMVZ.com

Notas. Adaptado del esqueleto del cerdo

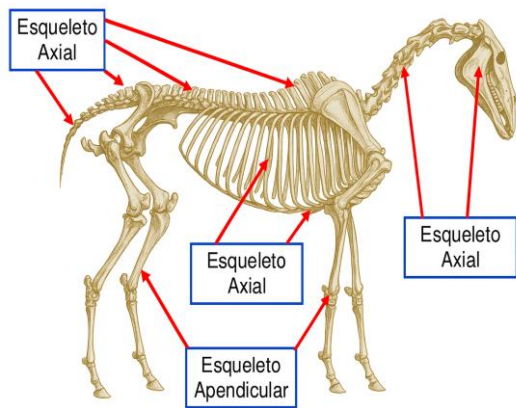
(<https://ecdveterinaria.com/producto/esqueleto-de-cerdo-fantoma/>)

5.4 Estructura óseo en los equinos

El esqueleto de un equino adulto está formado por 205 huesos distribuidos así: Columna vertebral: 54; costillas: 36; esternón: 1; cráneo: 34; miembros torácicos: 40; miembros pélvicos: 40. Se toma como promedio de vértebras caudales o coccígeas un número de 18, el hueso temporal como uno solo, el hueso coxal como uno solo y se incluyen los sesamoideos (Studocu, s.f.).

El esqueleto del caballo soporta el 60 - 65% del peso total del cuerpo ya que el centro de gravedad, se sitúa a $\pm 10\text{cm}$ por debajo del codo. Podemos decir que el caballo se comporta como un balancín en el que siempre se bascula entre miembros anteriores (más cuello y cabeza) y los miembros posteriores, siendo actor principal en la biomecánica de la locomoción.

figura 6. **Divisiones del esqueleto.**



Nota. Adaptado del esqueleto del caballo

(<http://www.valpo.edu/organization/psme/pics/instruments/horse.jpg>)

El esqueleto del caballo consta de dos partes:

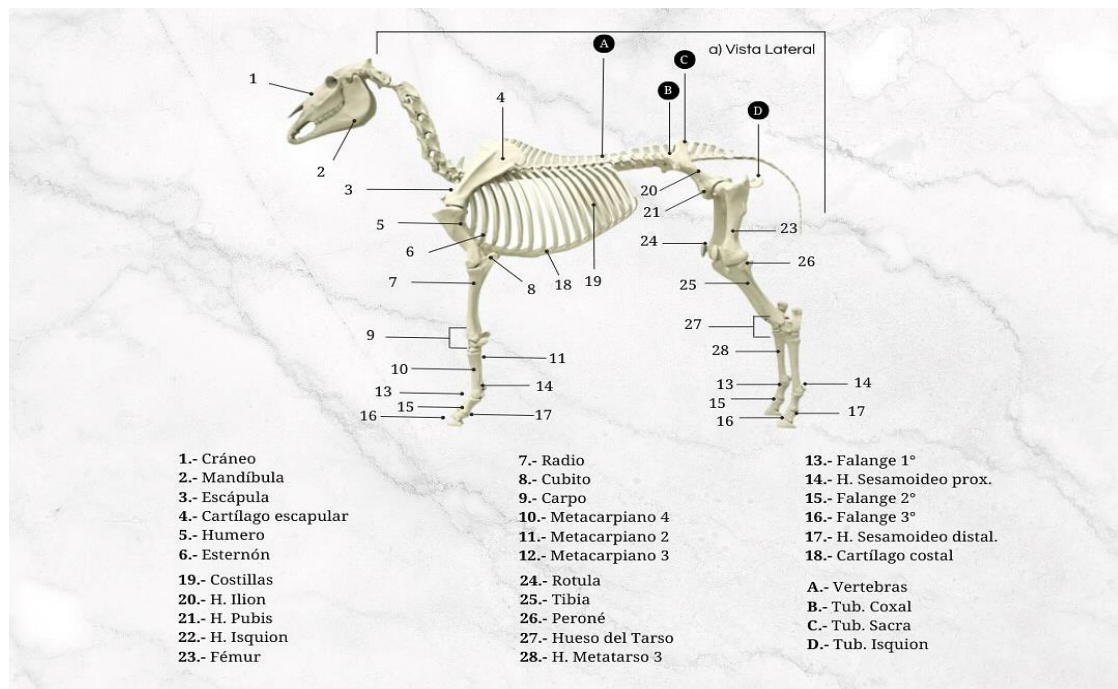
Esqueleto axial:

- Cráneo: protege el cerebro y sostiene las estructuras faciales (Scribd, s.f.).
- Columna vertebral: se divide en diferentes secciones (cervical, torácica, lumbar, sacra y caudal). Proporciona soporte estructural y protege la médula espinal (Scribd, s.f.).
- Costillas y esternón: forman la caja torácica, protegiendo los órganos vitales como el corazón y los pulmones (Scribd, s.f.).

Esqueleto apendicular:

- Extremidades anteriores: están formados por el omoplato, el húmero, el radio, el cúbito, los carpos (muñeca) y los metacarpos, además de los huesos de los dedos (falanges) (Scribd, s.f.).
- Extremidades posteriores: incluyen el fémur, la tibia, el peroné, el tarso (tobillo) y los metatarsos, junto con las falanges de los dedos (Scribd, s.f.).

figura 7. **Esqueleto del equino**



Nota. Adaptado del esqueleto del equino

(<https://www.facebook.com/photo/?fbid=721113233484141&set=pcb.721113263484138>

).

Entre ellos destacan:

- **Cráneo:** El cráneo está formado por huesos conectados llamados hueso frontal, hueso parietal, hueso interparietal, hueso temporal, hueso etmoides, hueso occipital, hueso esfenoides, hueso incisivo, hueso palatino, hueso pterigoideo, mandíbula y maxilar (Powers, 2021).
- **Columna vertebral:** La columna vertebral del caballo consta de 7 vértebras cervicales, 18 torácicas, 6 lumbares, 5 sacras y unos 20 caudales (Powers, 2021).
- **Costillas y esternón:** posee 18 pares de los cuales 8 están unidas al esternón por medio de un cartílago costal y los 10 pares restantes son asternales (Slidesshare a scribd company, 2013).

extremidades: torácica o pectoral

- La escapula, de forma triangular con su base hacia dorsal y presenta un cartílago complementario que extiende su borde superior. Está ubicada en lateral de las primeras costillas recibiendo una inclinación de arriba hacia abajo y de atrás hacia adelante (Slidesshare a scribd company, 2013).

- El humero articula por arriba con la paleta formando en el punto de unión de ambos el hombro o encuentro (Slidesshare a scribd company, 2013).
- Radio y cubito son dos huesos que están a continuación del humero hacia distal. Entre los dos forman una cavidad adaptada para que el humero se acople y articule perfectamente (Slidesshare a scribd company, 2013).
- El carpo, está compuesto por siete pequeños huesos que articulan entre si dispuestos en dos hileras. Una superior, que articula hacia dorsal con el radio y el cubito y hacia ventral con la segunda hilera o inferior que articula hacia distal con los metacarpianos (Slidesshare a scribd company, 2013).
- Los metacarpianos son tres, uno central o principal y dos laterales o rudimentarios, estos son más conocidos como cañas tanto para el tren anterior como posterior (Slidesshare a scribd company, 2013).
- Por último, viene el dedo, compuesto por las tres falanges: primera, segunda y tercera falange que conformando al mismo permiten articular y amortiguar el andar del miembro (Slidesshare a scribd company, 2013).

Existen dos huesitos que se encuentran en la cara posterior del inicio de la cuartilla y que se llaman sesamoideos proximales y un tercer huesito que están en posterior de la tercera falange que recibe el nombre de sesamoideo distal o hueso navicular (Slidesshare a scribd company, 2013).

Extremidades: Pelvis

Cintura pélvica consta de tres huesos fusionados: íleon, isquion, pubis. Juntos conforman el hueso coxal, cada coxal se une a su homólogo de una unión (sínfisis). Distalmente continua el fémur, articula cranealmente con el coxal en la articulación coxofemoral y distalmente con la tibia y el peroné. complementada esta última articulación con la rotula en su cara anterior (Slidesshare a scribd company, 2013).

Por debajo de la rodilla continúan la tibia por delante y el peroné (más pequeño) por detrás. La tibia y el fémur forman la articulación femorotibial. Estos discos se llaman meniscos. A continuación, se encuentra el tarso o corvejón formando por una serie de seis o algunas veces siete pequeños huesos que se articulan entre sí (Slidesshare a scribd company, 2013).

Son: calcáneo, tarsoperoneo, central del tarso, primero, segundo, tercero y cuarto tarsiano. Continúan los metatarsianos con uno principal y dos rudimentarios en el orden descendente sigue el dedo con sus tres falanges que no se diferencian del tren anterior mas que por la semicircunferencia de la tercera falange (Slidesshare a scribd company, 2013).

5.5 Estructura óseo del cuy

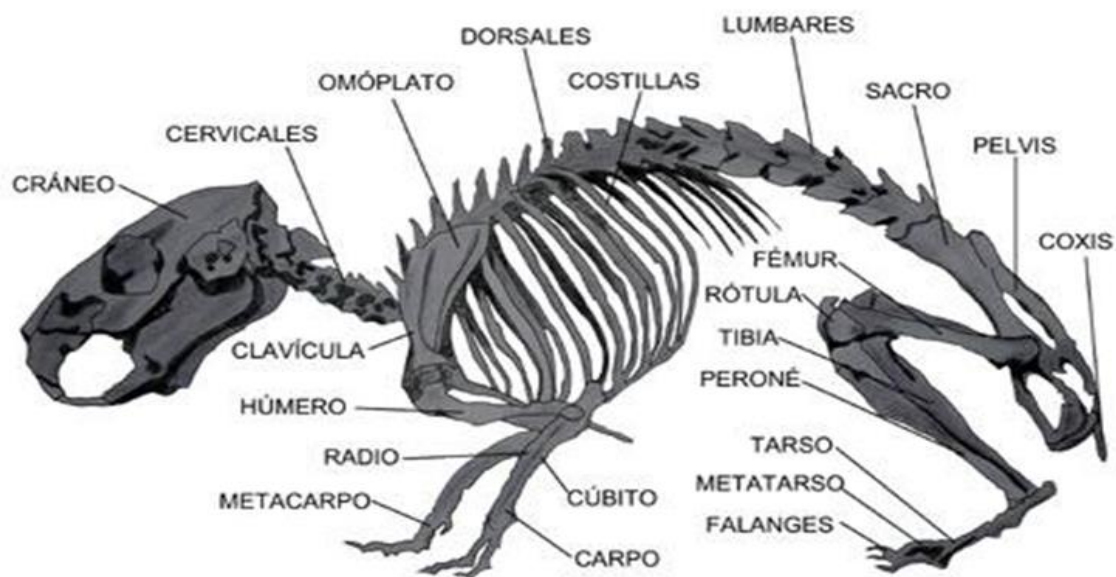
La función es conformar el cuerpo, dar protección, rigidez; depósito de Ca y P, actúan como palanca; movimiento, almacenar minerales y proporcionar un lugar para la formación de elementos de la sangre, inserción muscular (Scribd, 2023).

El esqueleto del cuy se puede separar en 3 partes distintas:

- El esqueleto axial que contiene el cráneo, el aparato hioides, las vértebras, las costillas y el esternón (Scribd, 2023).
- El esqueleto apendicular que contiene la cintura pectoral y pélvica y las extremidades pectorales y pélvicas (Scribd, 2023).
- El esqueleto heterotópico que contiene los huesos sesamoideos (Scribd, 2023).

Dientes: los cuyes tienen 20 dientes, los cuales son definitivos. Tiene forma de V con el ápice dirigido hacia adelante. La dentadura se compone de molares, incisivos y premolares (Cobayas España, 2014).

figura 8. **Esqueleto del cuy.**



Nota. Adaptado del esqueleto del cuy

(<https://www.somoscuyperu.com/2019/10/esqueleto-de-un-cuy.html>).

Entre ellos destacan:

- El cráneo. Constituido como los demás mamíferos por los siguientes huesos: occipital, esfenoides, etmoides, interparietal, parietal, frontal y temporal (scribd, 2019).

La cara también como los demás mamíferos formada por los siguientes huesos: maxilar superior, pre-maxilar, palatino, pterigoides, nasal, lagrimal, malar, cornetas dorsales, cornetas ventrales, vomar, mandibular, hioides (scribd, 2019).

- Columna vertebral. Formada por 35 a 36 vertebras, presentando la siguiente formula: C7I13, I6 S4 C5 – 6

Las formas que presentan las vértebras son típicas a la región correspondiente como en las otras especies mamíferas (scribd, 2019).

- Esternón. Constituido por 6 vertebras (scribd, 2019).
- Costillas. 6 pares son esternales y 7 pares asternales (scribd, 2019).

Huesos de la extremidad torácica o miembros anteriores

- La escapula: presenta la particularidad de mostrar un acromion bastante pronunciado que remata en una formación angular, proyectada hacia atrás (scribd, 2019).
- Húmero: similar al de otras especies mayores. La extremidad distal de este hueso presenta una fosa olecraneana que se comunica con la fosa coronoides por un orificio común (scribd, 2019).
- Cubito: presenta un olécranon, apófisis ancónea y escotadura semilunar bastante manifiesta. Este hueso largo se extiende distalmente hasta la región carpeana, terminando en una apófisis estiloides (scribd, 2019).
- Radio: la extremidad superior de este hueso forma la cavidad glenoidea que juntamente con la escotadura semilunar del cubito albergan a los cóndilos del húmero en la articulación respectiva (scribd, 2019).
- Carpo: constituida esta región de nuevos huesillos ubicado: en doble hilera (scribd, 2019).
- Metacarpo: formada de 3 a 8 huesos largos, de acuerdo con el número de dedos en su extremidad distal presentan dos huesillos sesamoideos por cada metacarpiano, ubicados en la cara palmar y entre la articulación con los dedos (scribd, 2019).
- Dedos: varían en números de 4 a 8 (polidactilia), cada dedo presenta tres falanges. La ultima falange termina en una uña o garra (scribd, 2019).

Miembro posterior o extremidad pelviana

- Hueso coxal: en el cuy este hueso es alargado, el ilion presenta un mayor desarrollo, el isquion es corto y de borde redondeado; la tuberosidad isquiática es muy poco manifiesta. El pubis presenta una mayor separación en las hembras que en los machos, esto es apreciable en las hembras multíparas (scribd, 2019).

- Rotula; este hueso se presenta comparativamente bastante desarrollado, adoptando la forma de una media luna, con la cara articular cóncava, es pronunciadamente alargado (scribd, 2019).
- La tibia; no presenta particularidades que la diferencia de la tibia de otras especies mamíferas (scribd, 2019).
- Peroné; formado por una ligera laminilla delgada y alargada, extendiéndose desde la extremidad proximal de la tibia hasta donde termina la extremidad distal del mismo hueso (scribd, 2019).
- Tarso; constituido por 8 pequeños huesillos; siendo los más saltantes el Tarso tibial y el tarso peroneo (scribd, 2019).
- Metatarso; formado por 3 a 7 huesos, lo que está en relación con el número de dedos. En la parte distal y plantar se encuentran 2 huesos sesamoideos por cada metatarsiano (scribd, 2019).
- Dedos: formados al igual que los dedos de las manos por 3 falanges en una uña o garra en la ultima falange. El número de dedos posteriores pueden variar de 3 a 7 (scribd, 2019)

6 Conclusiones

Por supuesto, el esqueleto de las aves presenta adaptaciones únicas que facilitan el vuelo. En el caso de las aves domésticas, como gallinas y patos, muchos de sus huesos están neumatizados, lo que implica que contienen cavidades de aire interconectadas con el sistema de sacos aéreos. Esto contribuye a una reducción significativa del peso sin comprometer la resistencia. Aunque los huesos son densos, su delgadez permite que se caractericen como "ligeros" en términos generales. La fusión de ciertas vértebras de la columna y de la pelvis, junto con la existencia de una quilla esternal prominente, refuerza la estructura ósea para el movimiento de las alas, mientras que las extremidades anteriores han evolucionado para soportar el húmero. Comparten el diseño óseo básico, difieren en proporciones y énfasis estructural según su biología: las voladoras mantienen a las más grandes y quilla destacada; las grandes y terrestres, desarrollan patas robustas y esternón alargado; las acuáticas, tienden esternón ancho y pelvis fuertes. Estas variaciones reflejan las diferentes exigencias de vuelo, postura y locomoción de cada especie.

En los bovinos, es decir, vacas y toros, el esqueleto se ha adaptado para soportar una enorme masa de cuerpo y la locomoción cuadrúpeda sobre terreno firme. Por lo general, el hueso es muy robusto, con un alto contenido de hueso compacto para resistir las altas

cargas mecánicas. Por ejemplo, las vértebras lumbares son muy anchas y robustas, ya que asumen el peso del tronco y del contenido ruminal mientras pasta, y el sacro fusionado transfiere eficientemente estas cargas a la pelvis y las extremidades posteriores.

Los cerdos presentan diversas adaptaciones que les permiten alimentarse de diferentes dietas. Algunas especies, como el jabalí, poseen colmillos prominentes que sobresalen de su mandíbula y amplios molares diseñados para triturar. El esqueleto del cerdo doméstico es notablemente robusto y resistente. Se ha subrayado la necesidad de contar con una "estructura ósea sólida y vigorosa" que soporte el crecimiento y desarrollo del animal. Aunque sus patas son relativamente cortas en proporción a su cuerpo, son fuertes y sus huesos tienen un ancho considerable, lo cual favorece su capacidad de tracción en distancias cortas. Además, sus cascos, que son negros y bastante resistentes, permiten una buena distribución del peso en superficies duras. En resumen, esta descripción de los cerdos pone de relieve no tanto su especialización atlética, sino más bien la robustez de su esqueleto, que les permite soportar el peso adicional durante el engorde y proporciona la estabilidad necesaria para excavar y desplazarse dentro del corral.

El caballo es un ejemplo clásico de flexiones osteológicas para correr. Esta es la forma en que el caballo ha evolucionado para lograr una velocidad óptima combinada con resistencia. Primero, solo hay un dígito funcional por extremidad (el tercer dígito), con falanges y un casco distintivo que son el principal soporte de peso. Su metacarpo y metatarso están excepcionalmente alargados, lo que extiende la longitud de la zancada.

Además, al ser el esqueleto equino, presenta huesos y ligamentos y menos masa muscular participando en las extremidades, lo que minimiza el peso distal y, por lo tanto, permite más ciclos de paso. Este arreglo "mecánico" permite zancadas largas y rápidas; la tibia y la fíbula fusionadas sirven efectivamente como una palanca simple para propulsar el cuerpo, y los huesos metatarsianos previenen la torsión en un plano bidimensional. Los lados interiores de las vértebras lumbares y el isquion están reforzados para hacer frente a la enorme fuerza utilizada en el acto de galopar.

En conjunto, los caballos tienen un esqueleto ligero (para su tamaño) pero muy fuerte, que está bien adaptado para el ejercicio físico intenso, incluidos saltos y otros impactos altos; las estructuras bajo estrés directo, como

las patas, están "aerodinámicamente" diseñadas en patas sólidas que terminan en pequeños cascos.

Por último, el cuy (*cavia porcellus*) es un pequeño roedor domesticado, que presenta adaptaciones de pequeños mamíferos terrestres. Tiene un esqueleto pequeño y ligero, pero robusto, similar al de grandes herbívoros; también tienen extremidades largas que soportan el cuerpo y permiten un movimiento rápido en espacios reducidos. El cuy también posee dientes y mandíbula únicos (con incisivos que crecen continuamente) que afectan la forma mandibular, junto con una columna vertebral caudal alargada que permiten giros agudos.

7 Bibliografía

Anatomia de animales silvestres. (s.f.). Obtenido de

https://multimedia.uned.ac.cr/pem/anatomia_especies_silvestres/pant/musculo/esqueletico.html.

Angarita, A. (3 de noviembre de 2012). Obtenido de

<https://view.genially.com/6181d60a0dd8eb0d840e93aa/presentation-atlas-anatomico-porcino>.

Cobayas España. (2014). Obtenido de

<https://www.cobayasespana.es/informacion/fisiologia/>.

Dyce, K. M. (2017). *Anatomia Veterinaria de los Animales Domesticos*. Elsevier.

Dyce, K. S. (2010). *Textboock of veterinary anatomy* (4 ed.). (E. h. sciences., Ed.)

Frandsen, R. D. (2009). *Anatomia y fisiologia de los animales domesticos* (5 ed.). manual moderno.

Garcia, D. C. (s.f.). Obtenido de <https://es.slideshare.net/slideshow/osteologia-animal-233444616/233444616>.

Marcano, E. d. (01 de Agosto de 2024). *museo nacional de historia natural*.

Obtenido de <https://www.mnhn.gob.do/noticias/347-el-esqueleto-de-las-aves#:~:text=El%20sistema%20esquel%C3%A9tico%20de%20las,un%20pico%20c%C3%B3rneo%2C%20sin%20dientes>.

McGinnis, M. (2020). *Anatomia comparada de los animales domesticos* (5 ed.). (M. H. education, Ed.)

Poultry Hub Australia. (s.f.). Obtenido de <https://www.poultryhub.org/anatomy-and-physiology/body-systems/skeletal-system>.

Powers, D. (31 de mayo de 2021). *Inmotion equine*. Obtenido de <https://inmotionequine.com/blog/equine-anatomy/>.

- R., G. (2012). *Sisson y Grossman: Anatomía de los animales domésticos*. (5 ed., Vol. 1). Inter-Médica.
- Rod. Porter, D. p. (2012). Obtenido de <https://www.pheasant.com/resources/avian-skeletal-system>.
- Scribd. (s.f.). Obtenido de <https://es.scribd.com/document/827489713/Sistema-Oseo-Equino>.
- scribd. (11 de octubre de 2019). Obtenido de <https://es.scribd.com/presentation/429726763/Anatomia-y-Caracteristicas-Del-Cuy>.
- Scribd. (29 de marzo de 2023). Obtenido de <https://es.scribd.com/document/634566214/OSTEOLOGIA-DEL-CUY>.
- Sergio Latorre R., V. H. (25 de Enero de 1999). Obtenido de https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/29114/59245_20430.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=La%20primera%20es%20servir%20como,en%20la%20forma%20de%20fosfato.
- Slideshare a scribd company. (s.f.). Obtenido de <https://es.slideshare.net/slideshow/esqueleto-de-el-bovinopptx/262587111>.
- slideshare a scribd company. (3 de diciembre de 2012). Obtenido de <https://es.slideshare.net/slideshow/porcino-15471912/15471912>.
- Slideshare a scribd company. (10 de abril de 2013). Obtenido de <https://es.slideshare.net/slideshow/sistema-oseo-de-equinos/18542188>.
- Studocu. (s.f.). Obtenido de <https://www.studocu.com/es-mx/document/universidad-popular-autonoma-del-estado-de-puebla/anatomia-i/osteologia-del-equino/14134917>.
- veterinarias, U. F. (s.f.). *Museo Anatomía Veterinaria*. Obtenido de <https://www.fcv.unl.edu.ar/museoanatomia veterinaria/categorias/anatomia-veterinaria/osteologia/>.
- Wikipedia. (s.f.). Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Anatom%C3%ADa_de_las_aves#:~:text=huecos,%C3%BAnicos%20animales%20vertebrados%20que%20tienen.