



REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria

E-ISSN: 1695-7504

redvet@veterinaria.org

Veterinaria Organización

España

Cañete Betancourt, Gerardo; Sánchez Pellitero, José Miguel; Noda Cuellar, Liván
Ensamblaje artesanal de un esqueleto canino mediante variantes de la osteotecnica
REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria, vol. 15, núm. 9, septiembre-, 2014, pp. 1-15
Veterinaria Organización
Málaga, España

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63632727005>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Ensamblaje artesanal de un esqueleto canino mediante variantes de la osteotecnia

MSc. Gerardo Cañete Betancourt¹, José Miguel Sánchez Pellitero² y Liván Noda Cuellar²

¹ Profesor de Anatomía General y Topográfica de los Animales Domésticos, Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Agraria de la Habana, Cuba.

² Alumnos ayudantes de Anatomía General y Topográfica de los Animales Domésticos, Estudiante de 3er año de la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Agraria de la Habana, Cuba.
manfred@unah.edu.cu

RESUMEN

El siguiente trabajo fue realizado en el laboratorio de Anatomía de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Agraria de La Habana. Con el objetivo de articular de forma artesanal los esqueletos axil y apendicular canino para contribuir al proceso de asimilación de los temas de Osteología y Artrología de la asignatura de Anatomía General en la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Se utilizó un ejemplar de la raza beagle al cual se aplicó la técnica de Osteotecnia con elementos alternativos pero respetando los procedimientos establecidos, con el fin de obtener las estructuras óseas para el posterior ensamblaje del mismo. Se obtuvo como resultado un esqueleto articulado el cual servirá como material de referencia en la asignatura Anatomía.

Palabras Claves: Osteotecnia, Esqueleto canino, Osteología, Artrología.

ABSTRACT

The following work was performed in the laboratory of Anatomy, Faculty of Veterinary Medicine of the Agrarian University of Havana. In order to articulate artisans of canine appendicular and axial skeletons to assist the process of assimilation of the issues Arthrology Osteology and Anatomy of Course Race General Veterinary Medicine. A specimen of the beagle breed which Osteothecnic technique applied with alternative elements but

respecting the established procedures in order to obtain the bone structure for the subsequent assembly thereof was used. The result was an articulated skeleton which will serve as reference material in the Anatomy course.

Key Word: Osteotechnic, Canine skeleton, osteology, Arthrology.

INTRODUCCIÓN.

La Anatomía es la ciencia eminentemente descriptiva que estudia la forma y estructuras de los organismos .Cerca del año 304 a.n.e los médicos mas renombrados del periodo alejandrino, Heráclito y Erasistrato fueron los primeros en practicar la disección de cadáveres humanos, es en esta época donde esta ciencia adquiere su nombre. A través de estas prácticas Heráclito descubrió numerosas formaciones anatómicas tales como el cerebro y sus meninges, los plexos vasculares, los senos venosos, los nervios, las arterias y venas, el duodeno, la próstata entre otras formaciones (Prives, 1981).

Erasistrato fue el primero en diferenciar los nervios motores de los sensitivos, estudio la contracción de los músculos, emitió su teoría del movimiento aceptada hasta los siglos XVI y XVII (Valles, 1980).

En la Roma Antigua se destaca Claudio Galeno quien fue un eminente fisiólogo, biólogo y anatomista, el fue el primero en emplear la vivisección siendo el fundador de la medicina experimental. Abordo el sistema nervioso y gracias a sus investigaciones Galeno dio considerables pasos de avances en materia de Anatomía , como por ejemplo ,fue quien dio una descripción exacta de los huesos y sus articulaciones la cual es la empleada en nuestros días. La concepción de la circulación de la sangre dada por este erudito fue mantenida hasta el siglo XVII, donde se descubren las falsedades y errores de Galeno por Havers, dichos errores estuvieron condicionados por la prohibición de la disección en cadáveres humanos, lo que lo llevo a experimentar en animales principalmente en primates dando así los primeros pasos en la Anatomía Veterinaria. En la época del Medio Evo con el predominio del ideal religioso y las corrientes idealistas se vio frenado el desarrollo de las ciencias naturales y entre estas la Anatomía (Schmitt, 2006).

No fue hasta los siglos XVI y XVII con el estallido del Renacimiento que se retoma el estudio de la Anatomía como ciencia imprescindible para el estudio de la Medicina Humana y la Veterinaria, teniendo entre sus principales exponentes a Leonardo Da Vinci el cual hizo grandes aportes y fue el fundador de la Anatomía Plástica. Otros Anatomistas relevantes de este

tiempo fueron Gabriel Falopio (1523-1562), Bartolomeo Eustaquio y Andrés Versalio, estos estructuraron el fundamento sólido de la Anatomía Descriptiva (Sisson y Grossman, 1974).

El siglo XVII señaló un viraje en el desarrollo de la medicina y la anatomía. En el transcurso de este siglo llegó a su fin el régimen escolástico y dogmático medieval y además se sentaron las bases de una nueva y verdadera concepción científica. Una de las figuras fundamentales de este periodo fue William Harvey (1578-1657), médico, anatomista y fisiólogo, Harvey fue el fundador de la Embriología y empleó la experimentación con animales. Dicha experimentación fue lo que lo llevó a dar con la concepción real acerca de la circulación de la sangre. A partir de esta etapa se evidenció un notable progreso en las ciencias naturales el cual estuvo marcado por numerosos descubrimientos como la Teoría Celular, la idea de la evolución entre otros (Prives, 1981).

En esta breve reseña histórica se trató de ejemplificar la importancia de la experimentación y los medios de enseñanza para el estudio de la Anatomía y la Osteología, que se encuentran en deficiencia en el laboratorio de Anatomía y que son tan necesarios para la mejor asimilación de los conocimientos de la asignatura lo que es el tema del trabajo que se presenta a continuación.

1. Osteología.

La anatomía emplea el uso del término esqueleto aplicándolo al armazón de consistencia dura que soporta y protege los tejidos blandos de los animales.

En zoología el término se usa en una acepción mucho más extensa incluyendo las organizaciones duras que soportan o protegen otros tejidos. Cuando estas están situadas en la parte más externa forman un exoesqueleto derivado del ectodermo. Constituyen un ejemplo de estas los caparzones y cubiertas quitinosas de muchos invertebrados, las escamas de los peces, las conchas de las tortugas y pelos y pesuñas de los vertebrados superiores. El endoesqueleto (del que hemos de tratar en este proyecto) está rodeado de tejidos blandos. Se deriva del mesodermo con excepción del esqueleto primitivo axial que es de origen ectodérmico (Sisson y Grossman, 1974).

Presas (1995) Para el estudio del esqueleto de los animales es necesario dividirlo en dos secciones: esqueleto axial y esqueleto apendicular. Esta división se justifica no sólo por las misiones diferentes a que cada uno de ellos está destinado, sino por la independencia con que se forman en etapas distintas del desarrollo del embrión. El esqueleto axial es el primero en aparecer tanto filogenético como ontogenéticamente. Está representado por los huesos que constituyen la cabeza, la columna vertebral y el tórax. El

esqueleto apendicular es "una adquisición posterior de los vertebrados". Está formado, como su nombre sugiere, por los huesos que forman los apéndices torácicos y pelvianos.

Schmitt (2006) con el nombre de esqueleto esplácnico se agrupan ciertos elementos de naturaleza cartilaginosa que se desarrollan, en algunas especies, en la intimidad de ciertos órganos. Así, se cita el hueso" del corazón del buey, el "hueso" del pene del perro, láminas en el diafragma del camello y en el hocico del cerdo.

Konig y Liebich (2004) Los huesos se dividen generalmente en cuatro clases según su forma y función: largos, planos, cortos y sesamoideos:

- Huesos largos: están compuestos por un cuerpo o parte media, la diáfisis que en su superficie presenta una capa ósea densa y que en su interior presenta una cavidad medular. Estos presentan dos extremos, la epífisis proximal y la epífisis distal que se encuentra recubierto por una fina sustancia cortical y en el interior se encuentra un fino entramaje trabecular semejante a una esponja osificada.
- Huesos planos cubre: en general están formados por tablas óseas compactas, entre las que se observa tejido óseo esponjoso o cavernas de aires.
- Huesos cortos: se caracterizan por gran variedad de formas, contiene una densa red de sustancia esponjosa invadida por tejido hemoreticular.
- Huesos sesamoideos: se encuentran en las proximidades de una articulación sea dentro o debajo de un tendón.

Gloobe (1990) Para su estudio el esqueleto puede ser dividido en esqueleto axial y esqueleto apendicular:

El esqueleto axial comprende:

- ***Columna vertebral***
- ***Costillas***
- ***Esternón***
- ***Cabeza ósea***

Valles (1980) plantea que la **cabeza ósea** está constituida por los huesos de la cara y huesos del cráneo.

- Huesos de la cara: maxilar, premaxilar, nasal, palatinos, pterigoides, lagrimal, el malar, cornetes dorsales y ventrales, vomer, el mandibular y el hioides.
- Huesos del cráneo: occipital, esfenoides, etmoides, el interparietal, parietal, temporal y frontal.

El **esternón** es un hueso segmentario situado en la línea media que completa el esqueleto de la cara ventral del tórax y se articula lateralmente con los cartilagos de las costillas esternales (Grzimek, et al, 2003). Las **costillas** son huesos curvos, alargados que constituyen el esqueleto de las paredes laterales del tórax. Están dispuestas en series de pares cuyo número corresponde al de las vértebras torácicas (Feldhimer, 2003). La **columna vertebral** es la parte fundamental del esqueleto, esta formada por una cadena de huesos cortos impares que van desde el cráneo hasta la región de la cola. Las vértebras de cada región poseen caracteres que permiten poder diferenciarlas de las vértebras de las demás regiones (Romer y Parson, 1985).

El número de vértebras varía según la especie:

Vértebras	Equino	Bovino
Cervicales	7	7
Torácicos	18	13
Lumbares	8	6
Sacras	5	5
Coccígeas	15 a 21	18 a 20

Presas y Melis (1988) plantea que el esqueleto apendicular comprende:

- **Extremidades Torácicas.**
- **Extremidades Pelvianas.**

Gloobe (1990) describe que las **extremidades torácicas** constan de cuatro segmentos principales: cinturón escapular, Brazo, antebrazo y mano.

- Cinturón escapular: cuando se halla completamente desarrollado consta de la escápula, coracoides y las clavículas.
- Brazo: contiene un solo hueso el humero.
- Antebrazo: consta de dos huesos el radio y el cubito.
- La mano: esta dividida en carpo, metacarpo y dedos.

Sisson y Grossman (1974). establece que las **extremidades pelvianas** están subdivididas en cuatro segmentos: cinturón pelviano, el muslo, la pierna y el pie.

- Cinturón pelviano: consta del hueso coxal que este esta constituido originalmente por tres huesos planos (el ilion, isquion y pubis).
- Muslo: consta de un solo hueso el fémur.
- El pie: consta de tres subdivisiones el tarso, el metatarso y dedos.

Existen unos huesos los cuales tienen como función principal el cambio de dirección de las extremidades estos son conocidos como huesos sesamoideos.

2. Técnicas de obtención del esqueleto.

La osteotecnia es la técnica a través de la cual se puede obtener un esqueleto para este ser usado como maqueta con fin educativo o para ser exhibido en un museo. Esta técnica permite la observación de los detalles anatómicos dígase eminencias o depresiones existentes en los huesos facilitando el estudio de los mismos. El ensamblaje del esqueleto nos da la ventaja de poder apreciar la posición exacta en que están dispuestos los huesos en el organismo animal (Zamora, 2004).

Ojeda (2000) establece que esta técnica consta de cuatro etapas:

- Primera Etapa: Despellejamiento y limpieza a grosso modo.
- Segunda Etapa: Limpieza de los huesos
- Tercera Etapa: Blanqueado y desengrasado de los huesos

- Cuarta Etapa: Ensamblado del esqueleto

Primera Etapa.

-Despellejamiento y limpieza a grosso modo:

Se utiliza un animal recién sacrificado. Antes de comenzar a limpiar los músculos del material esquelético, se desolla. Este trabajo consiste en quitar la piel, los grupos principales de músculos de los pechos, alrededor de la columna vertebral, las extremidades, cabeza etc., eliminando al mismo tiempo otros tejidos. La limpieza a grosso modo generalmente se reduce en quitar el máximo de carne de los huesos en lo que no se omite que se cometa algún error y esto haga que el esqueleto pierda valor. Posteriormente podemos sumergir en una solución de agua con formol al 15% por espacios de minutos de ser el tórax de un animal pequeño. Si es mayor se procede a dejarlo más tiempo, esto se hace con el fin de endurecer las uniones adyacentes antes de comenzar la limpieza definitiva. Al realizar dicha limpieza debe de no dañarse el ligamento de la nuca, que corre por encima de las apófisis espinosas de las vértebras torácicas y lumbares, ni los músculos intercostales para darle más fijación a la jaula torácica (Palomo, 2004).

-Desmembramiento:

El desmembramiento del animal se hace necesario porque hay huesos que se superponen y también por comodidad en las manipulaciones ulteriores de los distintos elementos. Para ello podemos utilizar pasos como, desarticulación de las extremidades anteriores, desarticulación de las extremidades posteriores, separación de cabeza y cuello mediante la desarticulación a nivel de las vértebras séptima cervical y primera torácica, se desarticula la región lumbar a nivel de las vértebras 3 y 4, quedarán dos porciones perfectamente manejables; una que posee todas las vértebras torácicas y las primeras lumbares además del resto de los elementos torácicos, la segunda comprenderá parte de las vértebras lumbares, la pelvis, las últimas vértebras coccígeas y las partes blandas consecuentes, se separa la cabeza de la columna vertebral merced a la desarticulación Atlanto-occipital mientras se realizan estos pasos se procede a la evisceración de las cavidades abdominales, torácica y pelviana (Ramírez, 2004).

Segunda etapa.

Para realizar la limpieza de los huesos es posible utilizar diferentes métodos:

Método de la Hervidura:

En agua fresca se colocan las partes del esqueleto limpiado a grosso modo para ser hervidos antes de sumergirlos por 1 o 2 minutos en formaldehído al 15% en el caso de querer conservar bien los tendones u otros tejidos de unión posteriormente se procederá a realizar la hervidura, colocando los huesos en un recipiente con agua fría que se va calentando gradualmente hasta la ebullición según la edad y la especie del animal (aproximadamente de 2 a 3 minutos en los esqueletos más pequeños y puede durar horas en los mayores). El esqueleto es hervido hasta que la carne comienza a desprenderse poco a poco de los huesos en la limpieza definitiva (Ojeda, 2000).

Método Bacteriológico:

Se considera como la maceración natural, que se realiza de la manera siguiente se coloca agua caliente a 35-40 grados en un envase de cristal que puede o no tener tapa el esqueleto limpiado a grosso modo se remoja cierto tiempo a la intemperie sobre la mesa de trabajo. El tiempo que permanece el esqueleto en agua es diferente y depende del tamaño y la edad del animal, así como del cultivo de microorganismos, se utilizan bolsas de nylon o polietileno con orificios, con el fin de mantener un orden y evitar el extravío de los huesos. Es aconsejable colocarlas en un lugar húmedo (Palomo, 2004).

Método de Maceración:

El uso de una parte de alcohol de 90 grados (un litro) y dos litros de agua. Aunque es una maceración más lenta, tiene la ventaja de que no desprende mal olor. El trabajo es mejor si a esta solución añadimos carbonato ácido de potasio (K) o de sodio (Na), aunque hay que tener más cuidado con el tiempo de permanencia de los huesos en esta solución (Zamora, 2004).

- **Insectos Rapaces:** El esqueleto limpiado a grosso modo es colocado en un cajón de madera o una caja de cartón, en cuyas paredes se abren previamente orificios. La caja con el esqueleto (pequeño) se coloca en el nido de hormigas que limpian la carne. Se deben realizar observaciones diarias por la tapa superior. La limpieza por larvas de moscas al aire libre se realiza en una caja agujereada en alto. La mosca azul es carnívora al poner huevecillos sobre ella (Valles, 1980).
- **Método de Maceración química inorgánica en la limpieza definitiva:** El uso de carbonato ácido de potasio (K) y carbonato ácido de sodio (Na) tienen iguales propiedades. Los huesos serán fijados previamente con formalina que debe conservar tejidos de unión,

después hervidos antes de colocar en carbonato ácido de K el esqueleto limpiado a grosso modo se lava durante tres o cuatro horas en agua corriente. En animales viejos son suficientes 40 g por litro de agua y para los pequeños y más jóvenes 20 gramos por litro (Rodríguez, 1990).

- **Maceración química orgánica Pepsina:** Se toman cuatro litros de agua, que calentada a 35-40 grados, se le añaden dos de pepsina y una cucharadita de carbonato ácido de sodio. Para esqueletos de animales jóvenes pequeños se añade también un litro de solución fisiológica. Para esqueletos mayores la concentración de la solución será aumentada. *Tripsina:* Utilización idéntica que la pepsina. Se utiliza cuando el tiempo de estancia de debe ser reducido. *Papaina:* Primeramente, el esqueleto limpiado a grosso modo se coloca de 10 a 15 minutos en agua hirviente y a continuación en un termostato a 37 grados y en una solución de 2-3 cucharaditas de solución al 1% de Papaina. En 3 o 4 litros de agua en sólo 24 horas la carne comienza a desprenderse de los huesos (Ramírez, 2004).

Tercera etapa.

Aquí será utilizado uno de los métodos para desgrasar y blanquear los huesos; aunque los huesos planteados, si no se pasa por este proceso, se pondrán amarillos al no ser extraída de las grasas de los mismos. Lavar los huesos con detergente. Raspar los mismos cuidando los relieves óseos después se exponerlos al sol 24 horas o más. Se utiliza peróxido concentrado a 96 volúmenes y alcohol al 70% (ver en material complementario otras técnicas de blanqueamiento y desgrasamiento) los huesos deben ser observados periódicamente cuando están bastante blancos se sacan y se colocan en agua, se lavan bien y se ponen a secar, deben ser sacados del agua oxigenada con pinzas o guantes de goma. Los huesos colocados en el recipiente deben ser cubiertos totalmente con el líquido blanqueador en un recipiente bien cerrado (Ojeda, 2000).

Cuarta etapa:

Se procede a poner las partes del esqueleto sobre la mesa de trabajo antes de proceder al montaje se tiene en cuenta que no falten huesos y cada uno en el lugar que le pertenezca. Montar el esqueleto en posición natural, las uniones más importantes asegurarlas con enlaces de alambre y el pegamento correspondiente. El agujero en los huesos se debe hacer después de haberlos sumergido (5-10 minutos) en agua caliente. Se procede a la reestructuración de los huesos que están en las extremidades anteriores y posteriores, se debe trabajar con limpieza sobre todo cuando el esqueleto aún está húmedo.

El cráneo se une con el resto del raquis (columna vertebral) utilizando para esto alambres y una cabilla de poco calibre a través del canal medular, dando a la columna vertebral la posición adecuada. Fijando las apófisis articulares (Palomo, 2004).

Se utiliza una base correspondiente al tamaño y especies del animal encontrándose los apoyos en forma de tenedores bien sujetos a la base de madera, con rosca doble con tuercas puestas para proceder a ajustar la posición que requiere el esqueleto. La escápula se une reposando sobre las costillas, la tercera falange se sujeta a la base por medios de un alambre en forma de U invertida al unir los huesos que forman las articulaciones de las extremidades anterior y posterior. Se perfora con el barreno el ángulo articular (cavidad Glenoidea) formando un ángulo de 55 grados con la cabeza del húmero. La extremidad distal del húmero (cóndilos) se une con las cavidades glenoideas de la extremidad proximal del radio-cubito. A su vez la distal con a fila proximal del carpo. Estos huesos de la mano están dispuestos en filas, el accesorio del carpo se une al carpo cubital perforando ambos. La fila distal se une igual a la extremidad proximal del metacarpo. Las falanges se unen con los huesos sesamoideos respectivos, los proximales y distales. Los primeros detrás de la extremidad distal del metacarpo y los segundos al borde posterior de la tercera falange. Se puede utilizar variantes en el método del montaje. Unir la tercera falange con la segunda y la primera a los cóndilos, de la extremidad distal del metacarpo. La unión de los huesos de la extremidad posterior o pelviana es parecida a la de la extremidad torácica (anterior) (Ramírez, 2004).

El objetivo de este trabajo data en articular de forma artesanal los esqueletos axil y apendicular canino para contribuir al proceso de asimilación de los temas de Osteología y Artrología de la asignatura de Anatomía General en la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

MATERIALES Y MÉTODOS.

Se trabajó en el Laboratorio de Anatomía de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Agraria de La Habana (*Consultar figura 1*).

Figura 1. Laboratorio de Anatomía de la Facultad de Medicina Veterinaria.



Se dividió la actividad en dos etapas:

Etapa 1. Limpieza de los huesos: Se utilizaron pinzas de disección con diente de ratón, mango de bisturí con hoja 4, cloro y ácido sulfúrico. En esta etapa se pone a hervir un cadáver de canino que se encontraba en estado de descomposición en una solución de agua con carbonato de calcio, después se procede a realizar una limpieza minuciosa en la osamenta con el interés de retirar los restos de tejidos que puedan quedar. Después se sumergió en una disolución de ácido sulfúrico al 10% con la intención de eliminar la grasa y obtener un blanqueado de la pieza. Terminado este proceso se exponen al sol para extraer la humedad en la pieza y culminar el blanqueado de esta. Consecutivamente de esta operación se la aplica un barniz a la pieza de resina de cedro con el fin de proveer una protección y mejor acabado a la pieza. (Consultar figura 2)



Figura 2 Materiales utilizados en la limpieza de los huesos.

Etapa 2. Articulación de los huesos: Se utilizó un taladro de fabricación soviética con barrena de 0.5 cm., alambre fino y goma de pegar. Se procede al montaje del esqueleto axil comenzando por la cabeza, después en consecutividad las distintas vértebras, las costillas y el esternón respetando la posición y el orden que tienen. Las uniones se realizan con alambre de cobre para dar firmeza y estabilidad a la pieza. Después se realiza la unión de las extremidades anterior y posterior, con conclusión de esta etapa se montan en el esqueleto axil (Consultar figura 3).

Figura 3. Materiales utilizados en el ensamblado.

Como medios de protección se utilizaron bata sanitaria, gafas de vidrio y guantes quirúrgicos desechables.



Métodos propios de la Anatomía.

Método de Maceración: Insectos Rapaces. Permitió limpiar las estructuras anatómicas del esqueleto.

Métodos teóricos:

El método **histórico-lógico**, permitió estudiar el objeto en su desarrollo y contradicciones.

El método de **análisis-síntesis**, se aplicó en todo el proceso de diseño, e interpretación de los resultados.

El método **sistémico-estructural**, permitió relevar la estructura del trabajo y establecer las relaciones dialécticas entre los componentes del proceso de investigación.

El método de **modelación** se aplicó en la modelación del esqueleto.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Osteotecnia, se refiere a las diferentes técnicas para la preparación y conservación de piezas óseas, ya sea para su uso didáctico en los laboratorios de anatomía o para fines demostrativos, como lo es en museos. Se basa principalmente en la maceración, limpieza, blanqueado del material óseo y ensamblaje del esqueleto.

Maceración:

El ejemplar fue sometido a la descomposición natural donde actúan sobre el insectos rapaces y los agentes externos después se procedió a preparar la osamenta limpiándola en un recipiente que contiene una solución de agua jabonosa y carbonato de calcio. Al respecto Zamora (2004) indica que la hervidura debe realizarse en la sola presencia de agua para evitar la intervención de algún otro agente que produzca la descalcificación de los huesos; no estando así de acuerdo con dicha afirmación porque la sosa cáustica de el jabón y el carbonato de calcio contribuye a la preservación de la pieza en este proceso (Consultar figura 4).

Figura 4 Proceso de Maceración



Limpieza y selección:

Se realizó una limpieza de los restos óseos con la intención de eliminar algunos restos de ligamentos o músculos que hubiesen quedado, siempre realizando el procedimiento con los segmentos del esqueleto por separado colocándolos en diferentes embases y organizados por la sección a la que pertenecen. Ramírez (2004) plantea que al efectuar la limpieza se pueden ordenar por el segmento al que pertenece, concordando con este criterio ya al limpiarlos por segmentos se evita cualquier confusión y la pérdida de algún elemento.

Blanqueado:

Para el proceso de blanqueado se sumergió la osamenta en una solución de ácido sulfúrico al 10% por un espacio de 2h, después se lavaron con abundante agua con la intención de eliminar los restos de ácido que puedan existir. Zamora (2004) plantea que la sustancia idónea sería el peróxido de hidrógeno y que no se debería usar otra ya que pueden ser demasiado propensas a provocar la descalcificación; no compartiendo este criterio porque con una manipulación apropiada se obtienen buenos resultados como es el ejemplo de el ácido sulfúrico donde se obtuvo una pieza con un excelente nivel de blanqueado. (Consultar figura 5)



Figura 5 Proceso de Blanqueado.

Ensamblado:

Se procedió al montaje con la unión de las piezas que conforman las extremidades anteriores, prosiguiendo con las extremidades posteriores y la columna vertebral. Para ello se uso un alambre de cobre, el cual se paso por el interior del hueso en toda su longitud. En los huesos largos fue necesario perforar sus cabezas con un taladro eléctrico o con una aguja enmangada. Una vez alambrado el esqueleto, se procedió a fijar las articulaciones. La caja torácica se sujeta a los brazos, torciendo el alambre o pegándola con pegamentos de silicona. Palomo (2004) plantea que materiales como el

alambre de cobre no presenta la dureza necesaria para sostener el esqueleto por su flexibilidad y los pegamentos a utilizar no deben ser a base de goma; no compartiendo este criterio ya que el alambre de cobre posee la dureza necesaria y en conjunto con la silicona por sus propiedades de flexibilidad apoyan en la manipulación del esqueleto. (Consultar figura 6)



Figura 6 Proceso de Ensamblado.

CONCLUSIONES.

Se ensambló un esqueleto de la especie canina, donde se puede apreciar la posición exacta de todos los huesos y se observan las diferentes estructuras componiendo un esqueleto y no como un elemento aislado, cumpliendo el objetivo formulado en este trabajo.

REFERENCIAS.

- Contantiniescu, G. y Contantiniescu, I. (1991). *Clinical Dissection Guide for Large Animals*. U.S.A: Iowa State Press.
- Feldhamer, G. (2003). *Mammalogy: Adaptation, Diversity, and Ecology*. San Francisco: McGraw-Hill.
- Gartner, L. P. (2007). *Atlas de Histología*. USA: Editorial Mc Graw Hill.
- Gloobe, H. (1990). *Anatomía Aplicada del Bovino*. San Jose, Costa Rica: Editorial ICA.
- Grzimek, B., Schlager, N. y Olendorf, D. (2003). *Grzimeks Animal Life Encyclopedia*. Detroit: Thomson Gale.
- International Committee on Veterinary Nomenclature. (2005). *Nomina Anatomica Veterinaria*. U.S.A: Editorial Committee Hannover.
- Koning, H. E. y Liebich, H. G. (2005). *Anatomía de los Animales Domésticos*. Madrid: Panamericana.
- Presas, R. y Melis, A. (1988). *Medios y métodos de enseñanza en las clases prácticas de Anatomía*. Cuba: Editorial Veterinaria.
- Prives, M., Lisenkov, N. y Bushkovich, V. (1981). *Anatomía Humana*. Moscú: Editorial Mir.
- Romer, A. y Parson, T. (1985). *The Vertebrate Body*. San Francisco: Saunders College Publishing.
- Rouvière, H. (1968). *Anatomía humana descriptiva y topográfica*. Madrid: Casa Editorial Bailly-Bailliere S.A.

- Schmitt, S. (2006). *Aux. origines de la biologie moderne. Lanatomie comparée dAristote à la théorie de lévolution*. Paris: Éditions Belin.
- Sisson, S. y Grossman, J. D. (1974). *Anatomía de los Animales Domésticos*. 4 ed. Barcelona, España: Salvat.
- Testut, L. y Latarjet, M. (1965). *Tratado de anatomía humana. Tomo I; Osteología-Artrología-Miología*. Barcelona: Salvat Editores S.A.
- Vallés, A. (1980). *La ciencia de la vida, un milagro de la naturaleza*. Barcelona: Editorial Ramón Sopena.

REDVET: 2014, Vol. 15 N° 9

Este artículo Ref.091410_RED VET (ref.prov SEP1436_RED VET) está disponible en
<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n090914.html>
concretamente en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n090914./091410.pdf>

REDVET® Revista Electrónica de Veterinaria está editada por Veterinaria Organización®.

Se autoriza la difusión y reenvío siempre que enlace con [Veterinaria.org](http://www.veterinaria.org)® <http://www.veterinaria.org> y con
REDVET®- <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>