



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS

NATURALES

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

“ANÁLISIS MORFOLÓGICO DEL ESQUELETO DE
ZORRO ANDINO (*Lycalopex Culpaeus*)”

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de

Médica Veterinaria

Autora:

Morales Regalado Jacqueline Raquel

Tutora:

Molina Molina Elsa Janeth

LATACUNGA – ECUADOR

Febrero 2023

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Jacqueline Raquel Morales Regalado, con cédula de ciudadanía No. 1721925194, declaro ser autora del presente proyecto de investigación: “Análisis morfológico del Esqueleto del Zorro Andino (*Lycalopex Culpaeus*)”, siendo la Dra. Mg. Elsa Janeth Molina Molina, Tutora del presente trabajo; y, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 10 de febrero del 2023

Jacqueline Raquel Morales Regalado

Estudiante

C.C. 1721925194

Dra. Elsa Janeth Molina Molina, Mg

Docente Tutora

C.C. 0502409634

CONTRATO DE SESION NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **MORALES REGALADO JACQUELINE RAQUEL**, identificada con cédula de ciudadanía **1721925194** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, el Doctor Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Medicina Veterinaria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Análisis morfológico del Esqueleto del Zorro Andino (*Lycalopex culpaeus*)”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Inicio de la carrera: abril 2016 - agosto 2016

Finalización de la carrera: octubre 2022 – marzo 2023

Aprobación en Consejo Directivo: 30 de noviembre del 2022

Tutor: Dra. Mg. Elsa Janeth Molina Molina

Tema: “Análisis morfológico del Esqueleto del Zorro Andino (*Lycalopex culpaeus*)”

CLÁUSULA SEGUNDA. - **LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **LA CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO: Por el presente contrato **LA CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.

- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - LA CESIONARIA podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 10 días del mes de febrero del 2023.

Morales Regalado Jacqueline Raquel
LA CEDENTE

Dr. Fabricio Tinajero Jiménez
LA CESIONARIA

AVAL DE LA TUTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutora del Proyecto de Investigación con el título:

“ANÁLISIS MORFOLÓGICO DEL ESQUELETO DEL ZORRO ANDINO (*Lycalopex culpaeus*)”, de Morales Regalado Jacqueline Raquel, de la carrera de Medicina Veterinaria, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 10 de febrero del 2023

Dra. Elsa Janeth Molina Molina, Mg.

DOCENTE TUTORA

CC: 050240963-4

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, la postulante: Morales Regalado Jacqueline Raquel, con el título del Proyecto de Investigación: “ANÁLISIS MORFOLÓGICO DEL ESQUELETO DEL ZORRO ANDINO (*Lycalopex culpaeus*)”, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 10 de febrero del 2023

Lector 1 (Presidente)
MVZ. Cristian Arcos Álvarez, Mg.
CC: 1803675634

Lector 2
MVZ. Cristian Beltrán Romero, Mg.
CC: 0501942940

Lector 3
MVZ. Edie Gabriel Molina, Mg.
CC: 1722547278

AGRADECIMIENTO

El presente Proyecto de titulación agradezco primero a Dios que con su sabiduría y fortaleza me ha impulsado a seguir adelante y lograr culminar con mi tan deseada carrera.

Agradecer a todas las personas que estuvieron en este proceso. Docentes pertenecientes a la Carrera de Medicina Veterinaria que me impartieron conocimientos necesarios para la culminación de mi carrera, además de compartir sus valores ayudándome a ser mejor persona.

Para finalizar, un profundo agradecimiento a la Dra. Janeth Molina, Mg. tutora de mi Proyecto por su paciencia y sus enseñanzas durante todos estos años de carrera universitaria.

Jacqueline Raquel Morales Regalado

DEDICATORIA

Este Proyecto va dedicado:

A Dios por darme la guía que necesitaba para lograr mis objetivos tanto profesionales como personales a lo largo de este proceso.

A toda mi familia, padres y hermanas, en especial a mi madre Rosa Regalado y mi padre Byron Morales que con su amor, esfuerzo y sobre todo paciencia fueron parte esencial para el término de este gran objetivo.

Jacqueline

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “ANÁLISIS MORFOLÓGICO DEL ESQUELETO DEL ZORRO ANDINO (*Lycalopex culpaeus*)”.

AUTOR: Morales Regalado Jacqueline Raquel

RESUMEN

El zorro andino (*Lycalopex Culpaeus*) es un cánido, el cual sobresale entre las demás especies de zorros sudamericanos por ser uno de los más grandes y poseer un cráneo de tipo dolicocefalo, para su análisis se realizó una comparación con un canino (*canis lupus familiaris*) poseedor del mismo tipo de cráneo; ya que actualmente el estudio morfológico de esta especie (*lycalopex culpaeus*) no existe, y al compararlo con el canino (*canis lupus familiaris*) pudimos establecer características de importancia para el estudio, que hacen única a esta especie.

El objetivo general del proyecto fue “Analizar la morfología esquelética del Zorro Andino (*Lycalopex culpaeus*) en comparación con un Canino dolicocefalo (*Canis lupus familiaris*), mediante el uso de un esqueleto de cada especie para la identificación de las características únicas del Zorro Andino (*Lycalopex culpaeus*)”.

Para la toma de medidas se estableció puntos craneales, caudales o proximales, distales; dependiendo del tipo de hueso a tratar. Obteniendo medidas tanto de largo como de ancho que sean útiles para la comparación entre estas dos especies.

Se obtuvo así diferencias significativas tanto en el cráneo, miembro locomotor torácico y miembro locomotor pelviano; en donde las que se dan a denotar son en el maxilar superior e inferior, el cual le provee de una mejor mordida al animal ayudándole con su desenvolvimiento alimenticio.

En el hueso frontal por su parte más craneal se observó que es más estilizada y alargada logrando así que termine con una forma arciforme en la protuberancia occipital.

Los esqueletos tanto del zorro andino (*Lycalopex culpaeus*) como el del canino dolicocefalo (*Canis lupus familiaris*) se parecen en muchos aspectos. Los dos son de cráneo tipo dolicocefalos, pertenecen a la misma familia canidae, las estructuras de sus huesos son muy similares, las características que las diferencian son mínimas.

Finalizamos demostrando que las medidas obtenidas de los huesos del zorro andino (*Lycalopex culpaeus*) comparadas con la de un canino dolicocefalo (*canis lupus familiaris*) no difirieron mucho entre si dando lugar a lo que se menciona en el fundamento científico que esta especie de zorro es el más grande de los zorros sudamericanos.

Palabras clave: morfología, esqueleto, *lycalopex culpaeus*, *canis lupus familiaris* dolicocefalo.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL RESOURCES

THEME: “MORPHOLOGICAL ANALYSIS OF THE ANDEAN FOX SKELETON (*Lycalopex culpaeus*)”

AUTHOR: Morales Regalado Jacqueline Raquel

ABSTRACT

The Andean fox (*Lycalopex culpaeus*) is a canid, which stands out among the other South American fox species for being one of the largest and having a dolichocephalic skull, for its analysis a comparison was made with a canine (*Canis lupus familiaris*) with the same type of skull; since currently the morphological study of this species (*lycalopex culpaeus*) does not exist, and by comparing it with the canine (*canis lupus familiaris*) we were able to establish characteristics of importance for the study, which make this species unique.

The general objective of the project was to analyze the skeletal morphology of the Andean fox (*Lycalopex culpaeus*) in comparison with a dolichocephalic canine (*Canis lupus familiaris*), by using a skeleton of each species to identify the unique characteristics of the Andean fox (*Lycalopex culpaeus*).

For the taking of measurements, cranial, caudal or proximal and distal points were established, depending on the type of bone to be treated. Obtaining measurements of both length and width that are useful for the comparison between these two species.

Significant differences were obtained in the skull, thoracic locomotor limb and pelvic locomotor limb; where the most significant differences were in the upper and lower jaw, which provides a better bite to the animal, helping it with its feeding development.

In the frontal bone, due to its cranial part, it was observed that it is more stylized and elongated, thus achieving an arciform shape in the occipital protuberance.

The skeletons of both the Andean fox (*Lycalopex culpaeus*) and the dolichocephalic canine (*Canis lupus familiaris*) are similar in many aspects. Both have dolichocephalic skulls, belong to the same family canidae, their bone structures are very similar, and the characteristics that differentiate them are minimal.

We conclude by demonstrating that the measurements obtained from the bones of the Andean fox (*Lycalopex culpaeus*) compared with those of a dolichocephalic canine (*canis lupus familiaris*) did not differ much from each other, giving rise to what is mentioned in the scientific rationale that this species of fox is the largest of the South American foxes.

Key words: morphology, skeleton, *lycalopex culpaeus*, *canis lupus familiaris* dolichocephalus.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE SESION NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR	iii
AVAL DE LA TUTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	v
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
DEDICATORIA	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT.....	x
ÍNDICE DE CONTENIDOS	xi
ÍNDICE DE TABLAS	xiv
TABLA DE ANEXOS	xvi
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	2
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	2
4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:.....	3
5. OBJETIVOS:	4
6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.....	4
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	6
8.1 Anatomía	6
8.1.2 Nomenclatura anatómica.....	6
8.1.2.1 Términos de orientación.....	7
8.1.2.1.1 Planos	7
8.1.2.1.2 Nomenclatura estructural en huesos.....	8
8.1.3 Clasificación de las articulaciones	8
8.1.4 Movimientos.....	9
8.2 Tipos de cráneos.....	11
8.3 Anatomía comparada.....	11
8.4 Zorro andino (<i>Lycalopex culpaeus</i>)	12
8.4.1 Taxonomía.....	12
8.4.2 Hábitat y costumbres	12
8.4.3 Alimentación	13
8.4.4 Reproducción	13
8.4.5 Distribución.....	13
8.5 Canino (<i>canis lupus familiaris</i>)	13

8.5.1	Taxonomía.....	14
8.5.2	Reproducción	14
8.5.3	Distribución	14
9	VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS	15
10	METODOLOGIA Y DISEÑO EXPERIMENTAL	15
10.1	Materiales.....	15
10.2	Ubicación	16
10.3	Trabajo práctico	16
10.3.1	Análisis morfológico del esqueleto del <i>Lycalopex Culpaeus</i>	17
10.3.1.1	Cráneo	21
10.3.1.1.1	Cavidad Craneal.....	21
10.3.1.1.2	Superficie Ventral del Cráneo	25
10.3.1.1.3	Maxilar Inferior	27
10.3.1.1.4	Dientes.....	29
10.3.1.2	Miembro locomotor superior.....	33
10.3.1.2.1	Escápula	33
10.3.1.2.2	Húmero.....	35
10.3.1.2.3	Radio y Ulna	39
10.3.1.2.4	Huesos del carpo	43
10.3.1.2.5	Metacarpianos	43
10.3.1.2.6	Falanges.....	43
10.3.1.3	Miembro locomotor pelviano.....	44
10.3.1.3.1	Hueso coxal.....	44
10.3.1.3.2	Fémur	46
10.3.1.3.3	Tibia y Fíbula	50
10.3.1.3.4	Huesos del tarso	52
10.3.1.3.5	Metatarsianos	52
10.3.1.3.6	Falanges.....	52
10.3.1.4	Huesos de la columna vertebral.....	53
10.3.1.4.1	Vértebras cervicales	53
10.3.1.4.1.1	Atlas	54
10.3.1.4.1.2	Axis	55
10.3.1.4.2	Vertebras torácicas o dorsales	56
10.3.1.4.3	Vértebras lumbares.....	57
10.3.1.4.4	Sacro.....	58
10.3.1.4.5	Vértebras coccígeas.....	59
10.3.1.4.6	Costillas.....	60

10.3.2	Cuadro comparativo de medidas	61
11	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	66
11.1	Cráneo	66
11.2	Miembro locomotor torácico.....	68
11.3	Miembro Locomotor pelviano	76
12	IMPACTOS SOCIALES, AMBIENTALES Y ECONÓMICOS	85
12.1	Impacto social	85
12.2	Impacto ambiental	85
12.3	Impacto económico	85
13	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	86
13.1	Conclusiones	86
13.2	Recomendaciones.....	87
14	BIBLIOGRAFÍA.....	88
15	ANEXOS.....	91

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Sistema de Tareas en Relación a los objetivos planteados.....	4
Tabla 2: Cuadro comparativo del Cráneo del <i>Canis lupus familiaris</i> y <i>Lycalopex culpaeus</i> , largo y ancho.	61
Tabla 3 Cuadro comparativo de los miembros locomotores torácicos derechos (M.L.D) y miembros locomotores izquierdos (M.L.I) del <i>Canis lupus familiaris</i> y <i>Lycalopex culpaeus</i> , largo y ancho.	61
Tabla 4 Cuadro comparativo de los Huesos de los carpos proximales derechos (M.L.D) e izquierdos (M.L.I) del <i>Canis lupus familiaris</i> y <i>Lycalopex culpaeus</i> , largo y ancho.	62
Tabla 5 Cuadro comparativo de los Huesos de los carpos distales derechos (M.L.D) e izquierdos (M.L.I) del <i>Canis lupus familiaris</i> y <i>Lycalopex culpaeus</i> , largo y ancho.	62
Tabla 6 Cuadro comparativo de los Huesos metacarpianos derechos (M.L.D) e izquierdos (M.L.I) del <i>Canis lupus familiaris</i> y <i>Lycalopex culpaeus</i> , largo y ancho.	63
Tabla 7 Cuadro comparativo del miembro locomotor pelviano derecho (M.L.D) y miembro locomotor pelviano izquierdo (M.L.I) del <i>Canis lupus familiaris</i> y <i>Lycalopex culpaeus</i> , largo y ancho.....	63
Tabla 8 Cuadro comparativo de los Huesos de los tarsos proximales derechos (M.L.D) e izquierdos (M.L.I) del <i>Canis lupus familiaris</i> y <i>Lycalopex culpaeus</i> , largo y ancho.	64
Tabla 9 Cuadro comparativo de los Huesos de los tarpos distales derechos (M.L.D) e izquierdos (M.L.I) del <i>Canis lupus familiaris</i> y <i>Lycalopex culpaeus</i> , largo y ancho.	64
Tabla 10 Cuadro comparativo de los Huesos metatarsianos derechos (M.L.D) e izquierdos (M.L.I) del <i>Canis lupus familiaris</i> y <i>Lycalopex culpaeus</i> , largo y ancho.	64
Tabla 11 Cuadro comparativo de la columna vertebral del <i>Canis lupus familiaris</i> y <i>Lycalopex culpaeus</i> , largo.....	65

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Medidas a lo largo de los huesos craneales.....	66
Gráfico 2 Medidas a lo ancho de los huesos craneales.	67
Gráfico 3 Largo de los Huesos del Miembro Locomotor Torácico derecho.....	68
Gráfico 4 Largo de los Huesos Locomotores Torácicos Izquierdo.....	68
Gráfico 5 Ancho de los Miembros Locomotores Torácicos derechos	69
Gráfico 6 Ancho de los Huesos del Miembro Locomotor Torácico Izquierdo.....	69
Gráfico 7 Largo de los Huesos carpianos proximales derecho.	70
Gráfico 8 Largo de los Huesos carpianos proximales izquierdo.....	71
Gráfico 9 Ancho de los Huesos carpianos proximales derecho.	71
Gráfico 10 Ancho de los Huesos carpianos proximales izquierdos.	72
Gráfico 11 Largo de los Huesos carpianos distales derecho	72
Gráfico 12 Largo de los Huesos carpianos distales izquierdo.....	73
Gráfico 13 Ancho de los Huesos carpianos distales derecho	73
Gráfico 14 Ancho de los Huesos carpianos distales izquierdo.....	74
Gráfico 15 Largo de los huesos metacarpianos derechos.....	74
Gráfico 16 Largo de los huesos metacarpianos izquierdo.....	75
Gráfico 17 Ancho de los huesos metacarpianos derecho	75
Gráfico 18 Ancho de los huesos metacarpianos izquierdo.....	76
Gráfico 19 Largo de los Huesos del Miembro Locomotor Pelviano derecho.....	76
Gráfico 20 Largo de los Huesos del Miembro Locomotor Pelviano izquierdo.	77
Gráfico 21 Ancho de los Huesos del Miembro Locomotor Pelviano derecho.....	77
Gráfico 22 Ancho de los Huesos del Miembro Locomotor Pelviano izquierdo	78
Gráfico 23 Largo de los huesos tarsianos proximales derecho	79
Gráfico 24 Largo de los huesos Tarsianos proximales izquierdos	79
Gráfico 25 Ancho de los Huesos carpianos proximales derechos.....	80
Gráfico 26 Ancho de los Huesos Tarsianos proximales izquierdos	80
Gráfico 27 Largo de los huesos Tarsianos distales derechos	81
Gráfico 28 Largo de los huesos tarsianos distales izquierdos	81
Gráfico 29 Ancho de los huesos Tarsianos distales derechos	82
Gráfico 30 Ancho de los huesos Tarsianos distales izquierdos.....	82
Gráfico 31 Largo de los huesos metatarsianos derechos.....	83
Gráfico 32 Largo de los huesos metatarsianos izquierdo.....	83
Gráfico 33 Ancho de los huesos metatarsianos derecho	84
Gráfico 34 Ancho de los huesos metatarsianos izquierdo.....	84
Gráfico 35 Largo de la columna vertebral del <i>Lycalopex culpaeus</i> y el <i>Canis lupus familiaris</i>	85

TABLA DE ANEXOS

ANEXO 1 Ficha de la tutora	91
ANEXO 2 Ficha del estudiante	92
ANEXO 3 Estructura del cráneo	93
ANEXO 4 Estructura del Miembro Locomotor Torácico	93
ANEXO 5 Estructura del Miembro Locomotor Pelviano	93
ANEXO 6 Estructura de la columna vertebral	94
ANEXO 7 Esqueleto del Zorro Andino	94
ANEXO 8 Aval de traducción	95

PROYECTO DE TITULACIÓN

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto

“ANÁLISIS MORFOLÓGICO DEL ESQUELETO DE ZORRO ANDINO (*Lycalopex culpaeus*)”

Fecha de inicio: Octubre del 2022

Fecha de finalización: Febrero del 2023

Lugar de ejecución: UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI

Facultad que auspicia: Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia: Medicina Veterinaria

Proyecto de investigación vinculado: Plan de estudio biológico y conservación del Lobo andino (*Lycalopex culpaeus*) en la provincia de Cotopaxi mediante acciones que reduzcan la amenaza de su hábitat natural.

Equipo de Trabajo:

Dra. Mg. Janeth Molina (Anexos 1)

Jacqueline Raquel Morales Regalado (Anexos 2)

Área de Conocimiento:

Línea de investigación: Análisis, Conservación y Aprovechamiento de la Biodiversidad Local.

Sub líneas de investigación de la Carrera: Salud Animal

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto se ve enfocado en el análisis morfológico del esqueleto del zorro andino (*Lycalopex culpaeus*), ya que hoy en día y aún más en nuestro país el estudio de esta especie y en forma más general el estudio de la fauna silvestre no se le da la importancia que esta debería tener. La investigación acerca del estudio de la morfología esquelética de esta especie es nula, no existe en si una descripción morfológica que nos permita observar y establecer características únicas que diferencien el esqueleto del zorro andino (*Lycalopex culpaeus*) con el del esqueleto del canino (*Canis lupus familiaris*).

Por lo cual, este proyecto proveerá de información acerca de la composición esquelética, división y estructura del mismo (*lycalopex culpaeus*); se establecerán diferencias y similitudes entre el *Lycalopex culpaeus* y el *canis lupus familiaris* con las cuales se entenderá las aptitudes que el zorro andino (*lycalopex culpaeus*) ha desarrollado a lo largo del tiempo.

De esta manera obtendremos un impacto social al dar a entender el alcance que puede tener esta especie en nuestro ecosistema y más a la población que tienen un acercamiento mayor a la de nosotros. Además de un impacto ambiental ya que al no existir un interés en Ecuador sobre el estudio de la fauna silvestre damos apertura a que se realice más investigaciones acerca de este tema y en específico al estudio del zorro andino (*Lycalopex culpaeus*). Beneficiando así a posteriores investigadores que tengan interés en el mismo, continuando con un estudio fisiológico y ya no solo anatómico de esta especie.

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

- **Beneficiarios directos**
 - ✓ Médicos veterinarios.
 - ✓ Profesionales interesados en la fauna silvestre.
 - ✓ Estudiantes de la carrera de Medicina Veterinaria
- **Beneficiarios indirectos**
 - ✓ Tesista: Jacqueline Morales

4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:

El zorro andino (*Lycalopex culpaeus*) se distribuye ampliamente en ecosistemas altos en la zona andina, desde el sur de Colombia hasta Argentina. En Ecuador se encuentran registros de que el Zorro Andino (*Lycalopex culpaeus*) habita zonas templadas y páramos andinos alrededor de 2600 y 4810 metros de altitud (1). Al hablar de que en Ecuador se encuentran ubicados en estas zonas nos indica que tiene bastante contacto con la población también asentada en estos lugares y que con el tiempo se ha ido desplazando más hacia el espacio que el zorro andino (*Lycalopex culpaeus*) habita, provocando que este vaya perdiendo territorio y obligándolo a adaptarse a nuevas formas de vida.

Hasta el año 2017 se determinó que el zorro andino (*Lycalopex culpaeus*) a nivel global se encontraba en una categoría de preocupación menor según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza; sin embargo, en Ecuador si se la categoriza como vulnerable por el mismo hecho de la fragmentación y pérdida de su hábitat, además de estar expuesta a la cacería; determinando así que un 58% de su hábitat ha sido desplazada (1).

En Ecuador no existe una gran variedad de estudios realizados al zorro andino (*Lycalopex culpaeus*) y mucho menos al estudio arqueológico del mismo, por su difícil identificación con restos óseos de perro.

Un estudio realizado en 2009 se enfocó en establecer la densidad relativa y dieta del zorro andino (*Lycalopex culpaeus*) en un lugar determinado (Parque Nacional Cajas), se encontraron algunos restos esqueléticos de los mismos; sin embargo, no los necesarios para su estudio, y al no estar interesados en esto, sino más bien en lo mencionado anteriormente no se obtuvieron datos que nos permitan decir que hubo un estudio morfológico esquelético (2).

Por estas razones el empezar a estudiarlo desde su morfología, y conocer las diferencias que existen entre este y un animal doméstico nos permitirá caracterizar diferencias propias de esta especie.

5. OBJETIVOS:

General

- Analizar la morfología esquelética del Zorro Andino (*Lycalopex culpaeus*) en comparación con un Canino dolicocefalo (*Canis lupus familiaris*), mediante el uso de un esqueleto de cada especie para la identificación de las características únicas del Zorro Andino (*Lycalopex culpaeus*).

Específicos

- Determinar diferencias y similitudes entre la morfología esquelética del zorro andino (*Lycalopex culpaeus*) y la morfología de un canino dolicocefalo (*Canis lupus familiaris*).
- Obtener medidas exactas de los huesos del Zorro Andino (*Lycalopex culpaeus*) que usaremos para nuestro estudio.

6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

Tabla 1: Sistema de Tareas en Relación a los objetivos planteados.

Objetivos	Actividades	Resultado	Verificación
Analizar la morfología esquelética del Zorro Andino (<i>Lycalopex culpaeus</i>) en comparación con un Canino dolicocefalo (<i>Canis lupus familiaris</i>), mediante el uso de un esqueleto de cada especie para la identificación de las características únicas del Zorro Andino (<i>Lycalopex culpaeus</i>).	<p>Etapa primaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Recopilación del esqueleto del zorro andino (<i>Lycalopex culpaeus</i>) y del canino dolicocefalo (<i>Canis lupus familiaris</i>) <p>Trabajo practico:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ División de estructuras. (cráneo, miembro locomotor torácico, miembro locomotor pelviano, 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Se identifica los huesos pertenecientes a cada grupo que dividimos, formando las estructuras deseadas. ○ Se toman fotos de cada estructura agrupada para su identificación y próxima comparación. 	<p>Los huesos obtenidos en físico.</p> <p>Fotografías presentadas en el documento.</p>

		vertebras y costillas)		
Determinar diferencias y similitudes entre la morfología esquelética del zorro andino (<i>Lycalopex culpaeus</i>) y la morfología de un canino dolicocefalo (<i>Canis lupus familiaris</i>).	○ Aplicar la observación directa para la identificación de diferencias y similitudes de los huesos de cada especie.	la Comparación de cada uno de los huesos pertenecientes a cada esqueleto de las especies estudiadas, mediante la redacción del presente proyecto.	de Observación directa de los huesos físicos tanto del Zorro Andino (<i>Lycalopex culpaeus</i>) como el del Canino dolicocefalo (<i>Canis lupus familiaris</i>). Fotografías tomadas a las mismas. Registros plasmados en el trabajo escrito.	
Obtener medidas exactas de los huesos del Zorro Andino (<i>Lycalopex culpaeus</i>) que usaremos para nuestro estudio.	○ Medición de los huesos pertenecientes a cada especie con un calibre con escala vernier. ○ Toma de datos de cada uno de los huesos. ○ Elaboración de cuadros comparativos.	Mediante las medidas obtenidas se logra identificar varias diferencias que caracterizan la estructura morfológica del zorro andino (<i>Lycalopex culpaeus</i>)	Registros plasmado en cuadros comparativos de cada uno de los huesos en el presente trabajo.	

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

Para empezar con el estudio morfológico esquelético del zorro andino (*Lycalopex culpaeus*), es importante conocer ciertas generalidades del tema a tratar, además de las especies a las cuales vamos a comparar, (*Lycalopex culpaeus* y *Canis lupus familiaris*).

8.1 Anatomía

Es el estudio de la estructura que en nuestro caso será de la esquelética. Es importante conocer las partes que lo componen antes de conocer su funcionamiento (3).

El esqueleto es el sistema que proporciona soporte y apoyo a los tejidos blandos y músculos en los seres vivos vertebrados. Su función principal es darle forma al cuerpo y movimiento y a su vez protege algunos órganos y los sostiene (4).

8.1.1 Clasificación de los huesos

De acuerdo a su forma los huesos se clasifican en:

- **Huesos largos:** se encuentran en las extremidades, poseen un extremo proximal y uno distal. En su cavidad medular contiene médula ósea (5).
- **Huesos planos:** tienen una capa externa de hueso compacto con una capa de hueso esponjoso adentro, no posee cavidad medular (5).
- **Huesos cortos:** están compuestos por dos capas, una externa de hueso compacto y otra interna de hueso esponjoso. No presenta cavidad medular (5).
- **Huesos irregulares:** son menos uniforme que los huesos cortos. Yacen en la línea media del sistema esquelético y son impares (5).
- **Huesos sesamoideos:** se desarrollan dentro de un tendón (ocasionalmente en un ligamento). Corren encima y oculto en una prominencia ósea con el fin de reducir el desgaste y desgarramiento (5).
- **Huesos esplácnicos:** estos se desarrollan en un órgano suave y no se encuentran adheridos al resto del esqueleto (5).

8.1.2 Nomenclatura anatómica

Las estructuras de los vertebrados son muy numerosas y en muchos casos no se dispone de nombres comunes, o estos son demasiados vagos que carecen de sentido (3). Esto nos ayudara a indicar en forma precisa la posición y dirección de cada hueso (6).

8.1.2.1 Términos de orientación

Para comenzar es indispensable conocer planos, posiciones y direcciones del cuerpo y sus partes.

8.1.2.1.1 Planos

- **Plano mediano:** divide la cabeza, tronco o miembro locomotor de manera longitudinal en dos mitades iguales, derecha e izquierda (3). (Figura 1)
- **Plano sagital:** pasa a través de la cabeza, tronco o un miembro locomotor paralelo al plano mediano (3). (Figura 1)
- **Plano transversal:** corta de manera transversal la cabeza, tronco o miembro locomotor en ángulo recto a su eje longitudinal (3). (Figura 1)
- **Plano dorsal:** discurre en ángulo recto a los planos mediano y transversal, divide el tronco o la cabeza en porción dorsal y ventral (3). (Figura 1)
- **Dorsal:** direccionado hacia la parte superior de la cabeza o cerca de la misma, o del dorso del cuello, tronco o cola; en cuanto a los miembros locomotores se aplica a la superficie delantera o dorsal del carpo, tarso, metacarpianos, metatarsianos y dedos (3). (Figura 1)
- **Ventral:** direccionado hacia el vientre o cerca del mismo, y las superficies de la cabeza, cuello, tórax y cola. No se deben aplicar a los miembros locomotores (3). (Figura 1)
- **Medial:** dirigido hacia el plano mediano o cerca a este (3). (Figura 1)
- **Lateral:** lejos del plano mediano (3). (Figura 1)
- **Craneal:** hacia la cabeza o cerca a esta; en los miembros locomotores lo usamos en la porción proximal de carpo y tarso (3). (Figura 1)
- **Rostral:** dirigida hacia la nariz o cerca a esta; aplicado únicamente en la cabeza (3). (Figura 1)
- **Caudal:** dirigida hacia la cola o cerca a esta; se aplica proximal al carpo y tarso en el miembro locomotor. También podemos usar en la cabeza (3). (Figura 1)

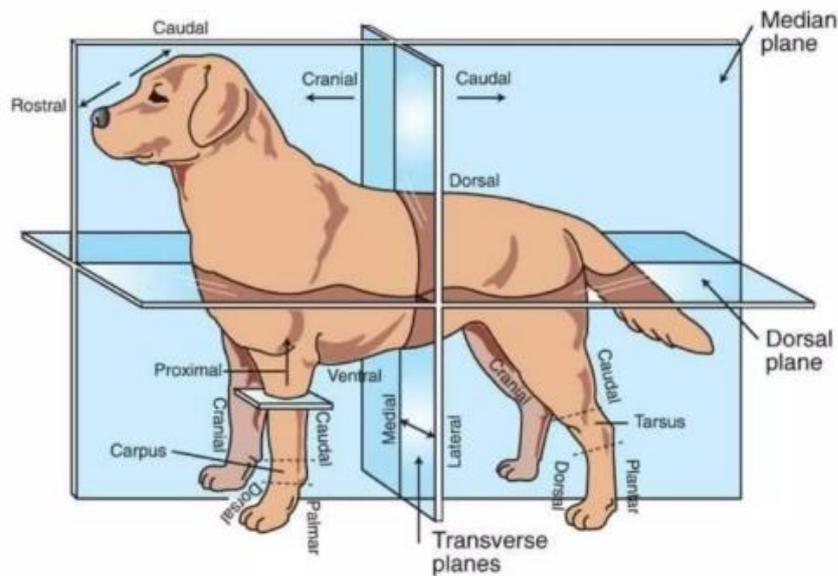


Figura 1. Planos topográficos. Extraído de: slideshare

Para la descripción de la mano o pie en los miembros locomotores torácicos y pelvianos. Distal al radio y la ulna, o a la tibia y fíbula.

Palmar: cara de la mano, superficie que tiene contacto con el suelo cuando el animal está de pie (metacarpo y carpo) (3). (Figura 1)

Plantar: cara del pie, superficie que tiene contacto con el suelo cuando el animal está de pie (metatarso y tarso) (3). (Figura 1)

8.1.2.1.2 Nomenclatura estructural en huesos

- **Tuberosidad, trocánter, y tubérculo:** protuberancias óseas que sirven para la unión de los músculos (5).
- **Tróclea:** estructuras óseas por las que pasan los tendones (5).
- **Cóndilo:** estructura ósea en forma redonda que encaja la articulación de un hueso con otro hueso (5).
- **Epicóndilo:** protuberancia ósea en el borde lateral, encima del cóndilo (5).
- **Foramen:** orificio que sirve de puente en el hueso de otras estructuras anatómicas, como venas o nervios (5).
- **Fosa:** área de depresión, encima del hueso (5).

8.1.3 Clasificación de las articulaciones

Las articulaciones es la unión que existe entre dos huesos por una estructura definida.

- **Sinartrosis:** estas están unidas por dos o más superficies las cuales están soldadas entre sí por cartílago o tejido fibroso (sin movimiento) (7).

- **Anfiartrosis:** unión de dos superficies articulares planas o cóncavas, las cuales están recubiertos por cartílago. Los nexos entre estas pueden ser ligamento fibroso insertadas en ambas estructuras, o ligamentos periféricos respecto al ligamento inter óseo (semimóviles) (7).
- **Diartrrosis:** superficies separadas por una cavidad articular, rodeada por ligamentos, líquido sinovial y cápsula (son de libre movimiento) (7)

8.1.4 Movimientos

- **Flexión:** movimiento de un hueso en el que se aproxima al otro, su articulación disminuye (3). (Figura 2)
- **Extensión:** movimiento de un hueso sobre otro, los huesos se separan (3). (Figura 2)

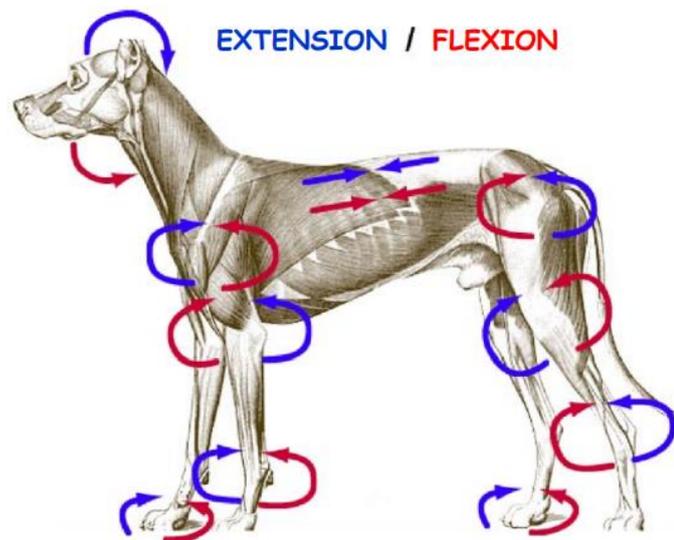


Figura 2. Extensión y Flexión. Extraído de agro.uba.

- **Abducción:** movimiento en la cual una parte se aleja del plano mediano (3). (Figura 3)
- **Aducción:** movimiento en el cual se acerca al plano mediano (3). (Figura 3)

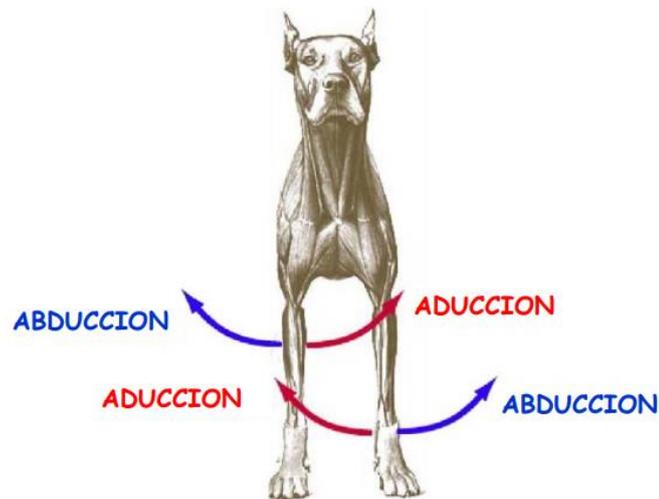


Figura 3. Abducción y aducción. Extraído de agro.uba.

- **Supinación:** rotación lateral, el palmar o el plantar se dirigen en sentido medial (3). (Figura 4)
- **Pronación:** rotación medial del apéndice partiendo de la supinación, haciendo que la superficie palmar o plantar se dirige hacia el suelo (3). (Figura 4).



Figura 4. Supinación y pronación. Extraído de: agro.uba.

8.2 Tipos de cráneos

En cuanto a la conformación del cráneo, en general tenemos una clasificación de tres tipos de cráneos establecidos por el índice cefálico el cual fue usado en 1840 por el anatomista Retzius, la cual para calcular longitud se toma de referencia la protuberancia occipital localizada caudal hacia su parte más craneal siendo este el hueso incisivo; y la anchura en la parte máxima del cigomático (8).

- **Dolicocéfalo:** el largo es más predominante que el ancho, sus ojos están ubicado lateralmente (9).
- **Braquicéfalo:** tanto el largo como el ancho del cráneo son iguales. Similar a un cubo (9).
- **Mesocéfalo:** el ancho y el largo del cráneo son intermedios (9).

8.3 Anatomía comparada

Como es de nuestro conocimiento la anatomía es una rama de la ciencia que estudia las estructuras de los seres vivos como esqueletos, órganos y músculos; al momento que establecemos relaciones o diferencias entre estas estructuras pertenecientes a diferentes tipos de seres vivos toma el nombre de anatomía comparada (10). Basándose en dos términos importante:

- **Analogía:** si cumplen dos funciones parecidos por medios semejantes sin necesidad de tener el mismo origen evolutivo tomaran este nombre (11).
- **Homología:** será la relación que aparece entre dos partes orgánicas diferentes cuando la genética determinante este en el mismo origen evolutivo (12).

8.4 Zorro andino (*Lycalopex culpaeus*)

Etimológicamente hablando *Lycalopex* viene del griego *lycos* (lobo) y *alopex* (zorro). *Culpaeus* deriva de la palabra mapuche *culpem* que significa locura, dando esta característica de valentía, puesto que se expone a los cazadores (13).

El zorro andino (*Lycalopex culpaeus*) es un cánido, el cual dentro de las especies de zorros sudamericanos es considerado como el más grande; este se caracteriza por tener el rostro más angosto, la cabeza, cuello, orejas y patas de color rojizo (14).

Una característica notable es su cola de gran longitud, llegar a medir un metro de largo y pesar 9 kg (14). (Figura 5)

Esta especie presenta tanto características morfológicas como fisiologías las cuales nos indican las adaptaciones que han sufrido a lo largo del tiempo al ser un animal carnívoro y desarrollarse en un hábitat silvestre; esta especie denota flexibilidad en su cuerpo, piernas delgadas, además de poseer el olfato y oído desarrollados (15).



Figura 5. *Lycalopex culpaeus* en el Parque Nacional Sangay. Extraído de: Bioweb PUCE

8.4.1 Taxonomía

El zorro andino (*Lycalopex culpaeus*) pertenecen al reino animal, filo cordado, subfilo vertebrados, clase mamalia, orden carnívora, familia canidae, genero *lycalopex*, especie *culpaeus* (16).

8.4.2 Hábitat y costumbres

Estos animales viven en ambientes abiertos y altos, desiertos, y bosques andinos del sur. Desde el nivel del mar hasta los 4800 metros de altura (17).

Suelen ser solitarios, principalmente nocturno, se resguarda en cuevas o troncos huecos. Además de no superponer su territorio, ni aún con individuos del sexo opuesto (17).

8.4.3 Alimentación

Según el estudio realizado por Nieto V. y Santillán L. en el 2009 en el Parque Nacional Cajas, por los restos encontrados se concluyó que esta especie tiene mayor preferencia alimenticia sobre mamíferos, debido al mayor porcentaje de pelos, característica típica de este grupo, en comparación con los restos de aves y vegetales (2).

8.4.4 Reproducción

La reproducción del zorro andino (*Lycalopex culpaeus*) se da entre los meses de agosto y octubre. La gestación tiene una duración entre 55 a 60 días y pueden llegar a tener una camada de 3 a 8 cachorros. Los cachorros nacen con los ojos cerrados, se destetan a los 2 meses de edad, pero siguen siendo dependientes hasta poder cazar por si solos; los machos llegan a pesar aproximadamente 166 g con una longitud total de 165 mm a los dos días de nacido, mientras que el peso aproximado de las hembras es alrededor de los 170 g con 161 mm de longitud total. Se los puede considerar como adultos a los 7 meses, alcanzando la madurez sexual durante el primer año (18).

8.4.5 Distribución

Se localiza especialmente a lo largo de la Cordillera de los Andes, desde el sur de Colombia en Nariño, Ecuador, Perú, Bolivia, Chile, y la mitad de Argentina, llegando por el sur hasta el archipiélago de Tierra del Fuego (19).

En Ecuador habita en bosques templados húmedos y secos y páramos andinos de todo el país (13).

8.5 Canino (*canis lupus familiaris*)

El canino (*Canis lupus familiaris*) es posiblemente el primer animal que domesticado por el humano. Se encuentra alrededor del todo el mundo en diferentes hábitats, debido a su estrecha relación con los seres humanos. Los perros son cazadores activos por lo que tienen efectos negativos significativos sobre la fauna nativa (20). (Figura 6)

Siendo un mamífero depredador este animal tiene músculos potentes y un sistema cardiovascular que permite alcanzar altas velocidades y una gran resistencia. Posee un oído y olfato muy desarrollados, siendo el olfato el principal órgano sensorial. Su tamaño, fuerza, resistencia, y pelaje van a depender de la raza (21).



Figura 6. Canis lupus familiaris. Extraído de: Wikimedia

8.5.1 Taxonomía

El perro pertenece al reino animalia, filo craniata, clase mammalia, orden carnívora, de la familia canidae, género canis, especie lupus (20).

8.5.2 Reproducción

- **Macho**

La madurez sexual, es decir la capacidad de montar y fecundar a una hembra se alcanza alrededor de los 9 meses, aunque puede oscilar entre los 6 a los 24 meses de edad (22).

- **Hembra**

La madurez sexual se alcanza alrededor de los 9 meses, aunque puede oscilar entre los 6 y los 24 meses. Existe una diferencia en razas pequeñas, estas alcanzan la pubertad antes que las razas grandes (22).

8.5.3 Distribución

Al ser una especie domesticada por el humano su distribución geográfica es alrededor de todo el mundo, tanto en zonas urbanas como rurales.

9 VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS

Hipótesis H1: mediante la aplicación de la observación directa y toma de medidas de los huesos del esqueleto tanto del Zorro Andino (*Lycalopex culpaeus*) como el esqueleto del Canino dolícocéfalo (*Canis lupus familiaris*), afirmamos que Si existe diferencias concluyentes que hacen del Zorro Andino (*Lycalopex culpaeus*) una especie única a pesar de pertenecer a la misma familia canidae.

10 METODOLOGIA Y DISEÑO EXPERIMENTAL

Este proyecto investigativo tiene un enfoque comparativo, cualitativo ya que se establecerá características diferenciales mediante la anatomía comparada entre cada especie a estudiar. Además de recopilar datos como medidas de cada parte del esqueleto del zorro andino (*Lycalopex culpaeus*) y de la especie canino dolícocéfalo (*Canis lupus familiaris*);

Aplicamos la técnica de observación directa para la caracterización de cada esqueleto siguiendo un orden general hasta referirnos a estructuras que componen cada una de ellas; también se usó herramientas como el calibre con escala vernier para tomar las medidas exactas de cada hueso a analizar.

En cuanto a la realización de la parte escrita se investigó la información obtenida mediante fuentes como páginas web, libros digitales y libros físicos, además de tesis doctorales y artículos científicos relacionados con el tema de estudio.

10.1 Materiales

Esqueleto de Zorro Andino (*Lycalopex culpaeus*): se tomó medidas y se usó para el análisis morfológico.

Esqueleto Canino dolícocéfalo (*Canis lupus familiaris*):se tomó medidas y se usó para el análisis morfológico.

Calibre con escala vernier: este instrumento se usó para la medición y determinación de las dimensiones del esqueleto del zorro andino y el esqueleto canino.

Pegamento “Brujita”: la cual la usaremos como adhesivo al momento de armar los esqueletos.

Bicarbonato de Sodio: esto se utilizó mezclando con el pegamento “brujiita” para solidificar la unión de los huesos del esqueleto.

Cámara Fotográfica: esta herramienta nos ayudó a capturar los gráficos necesarios para el sustento de la investigación.

10.2 Ubicación

El presente proyecto se realizará en la provincia de Cotopaxi, cantón Latacunga, en la Universidad Técnica de Cotopaxi facultad de Ciencias Agropecuarias en Salache.

Se realizará el análisis comparativo entre el esqueleto del zorro andino (*Lycalopex culpaeus*) y el esqueleto de un canino dolicocefalo (*Canis lupus familiaris*) en esta institución ya que se tiene el acceso a dichos esqueletos.

10.3 Trabajo práctico

Se separó en partes cada esqueleto; miembro locomotor torácico, miembro locomotor pelviano, vértebras cervicales, torácicas, sacras y caudales, costillas y cráneo.

En cada uno de los huesos que conformaban las partes delimitadas se tomaron medidas y se las registraron tanto el largo como ancho; se observaron las características de cada uno (morfología).

Se realizó un análisis comparativo de cada una de las partes que compone el esqueleto mediante la observación directa, identificamos las partes que comprenden el hueso, establecemos diferencias y similitudes y por último procedemos a fotografiar cada hueso.

10.3.1 Análisis morfológico del esqueleto del *Lycalopex Culpaeus*

Se toma el esqueleto del zorro andino (*Lycalopex culpaeus*) (Figura 7) y del canino dolicocefalo (*Canis lupus familiaris*) (Figura 8), identificamos las partes del cráneo (cavidad craneal unida al maxilar, mandíbula y dientes).



Figura 7. Recopilación de las partes del cráneo del *Lycalopex Culpaeus*.



Figura 8. Recopilación de las partes del cráneo del *Canis Lupus Familiaris dolicocefalo*.

Identificamos los huesos del miembro locomotor superior de cada uno de los esqueletos, *Lycalopex culpaeus* (Figura 9), *Canis lupus familiaris* dollicocéfalo (Figura 10); además de establecer cuales pertenecen a los del miembro derecho y cuales a los del izquierdo (escápula, húmero, radio y ulna, carpos, metacarpos y falanges).



Figura 9. Recopilación del miembro locomotor torácico derecho e izquierdo del *Lycalopex culpaeus*.



Figura 10. Recopilación del miembro locomotor torácico derecho e izquierdo del *Canis lupus familiaris* dollicocéfalo.

Pasamos al miembro locomotor pelviano (fémur, tibia y fíbula, tarsos, metatarsos y dedos), y realizamos el mismo procedimiento del miembro locomotor torácico tanto en el *Lycalopex culpaeus* (Figura 11) como en el *Canis lupus familiaris* doliocéfalo. (Figura 12).



Figura 11. Recopilación del miembro locomotor pelviano derecho e izquierdo, y la pelvis del *Lycalopex culpaeus*.



Figura 12. Recopilación del miembro locomotor pelviano derecho e izquierdo del *Lycalopex culpaeus*.

Para finalizar, se prosiguió con la identificación de las vértebras cervicales, torácicas, sacras y caudales, además de las costillas del *Lycalopex culpaeus* (Figura 13) y del *Canis lupus familiaris* dollicocéfalo (Figura 14).



Figura 13. Recopilación de los huesos de la columna vertebral del *Lycalopex culpaeus*.



Figura 14. Recopilación de los huesos de la columna vertebral del *Canis lupus familiaris* dollicocéfalo.

10.3.1.1 Cráneo

El cráneo (Figura 7, 8) es un conjunto de huesos formado por membranas y cartílagos, que rodean al encéfalo, órganos de los sentidos y entrada del sistema digestivo y respiratorio (3).

Conformado por dos segmentos principales (neurocráneo y esplacnocráneo) (23) pertenecientes a la parte caudal la cual encierra en su interior al encéfalo, y su parte craneal la que conforma su parte rostral, respectivamente (24).

10.3.1.1.1 Cavity Craneal

Vista Dorsal

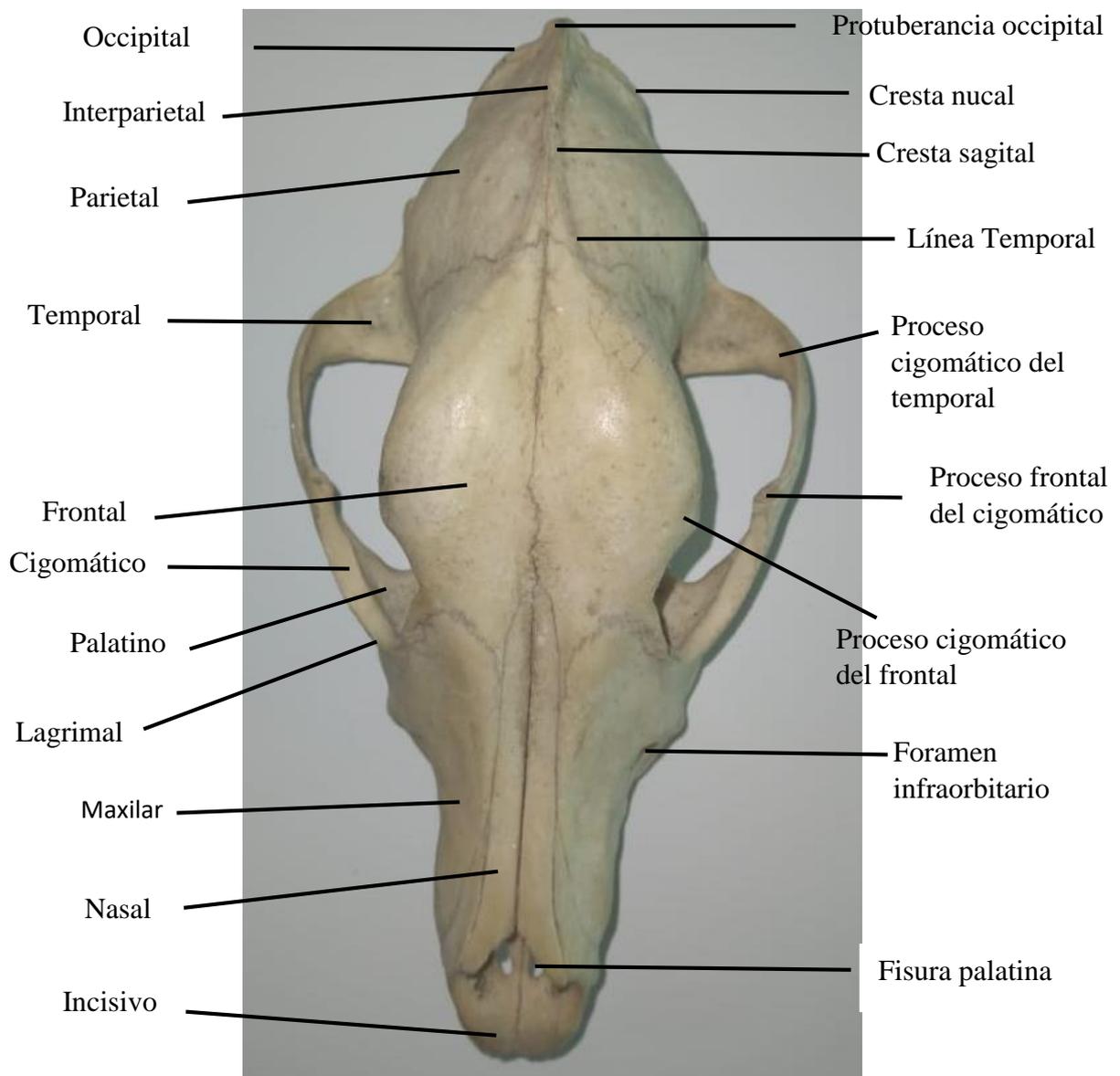


Figura 15. Huesos del Cráneo del Canis lupus familiaris dolicocefalo, vista dorsal.

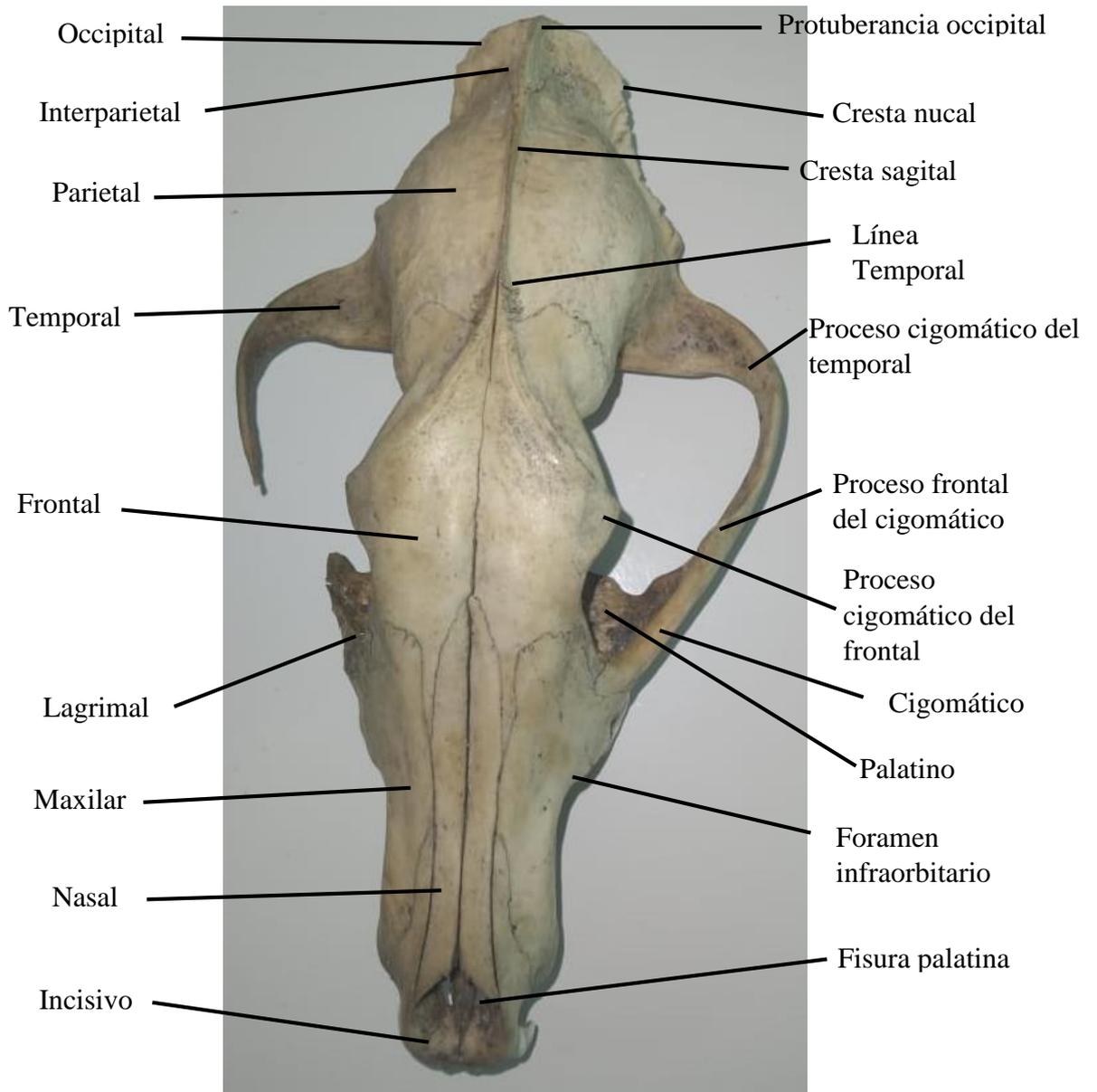


Figura 16. Huesos del Cráneo del Lycalopex Culpaeus, vista dorsal.

Vista Lateral

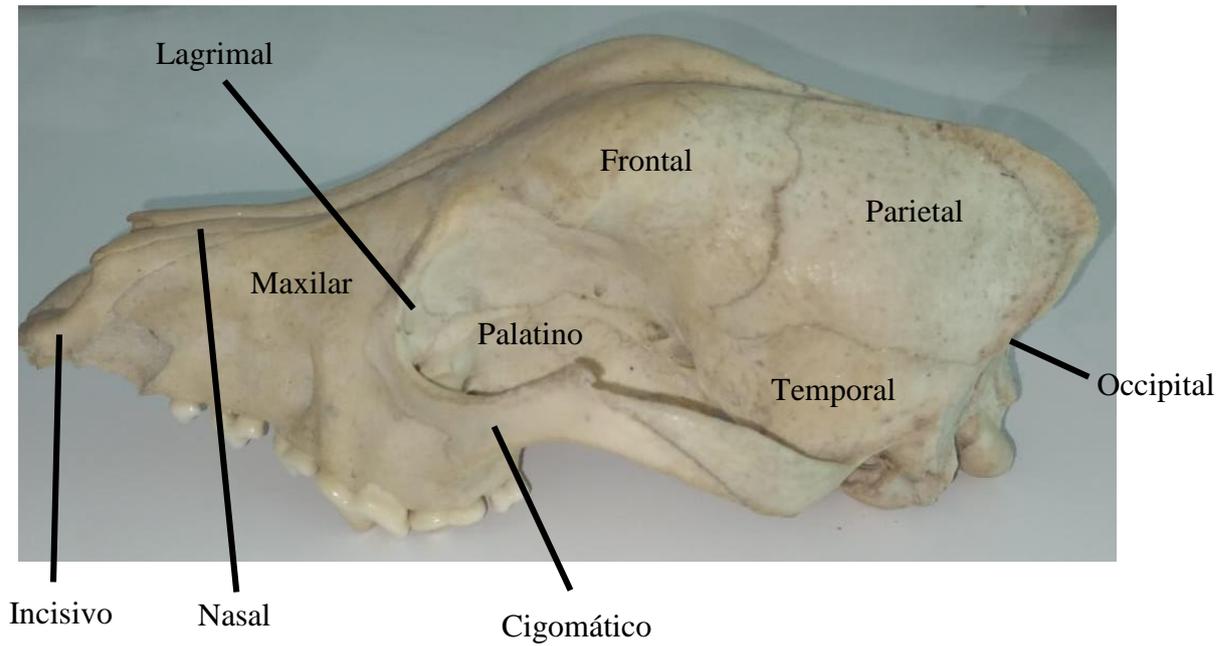


Figura 17. Huesos del Cráneo del Canis Lupus Familiaris, vista lateral.

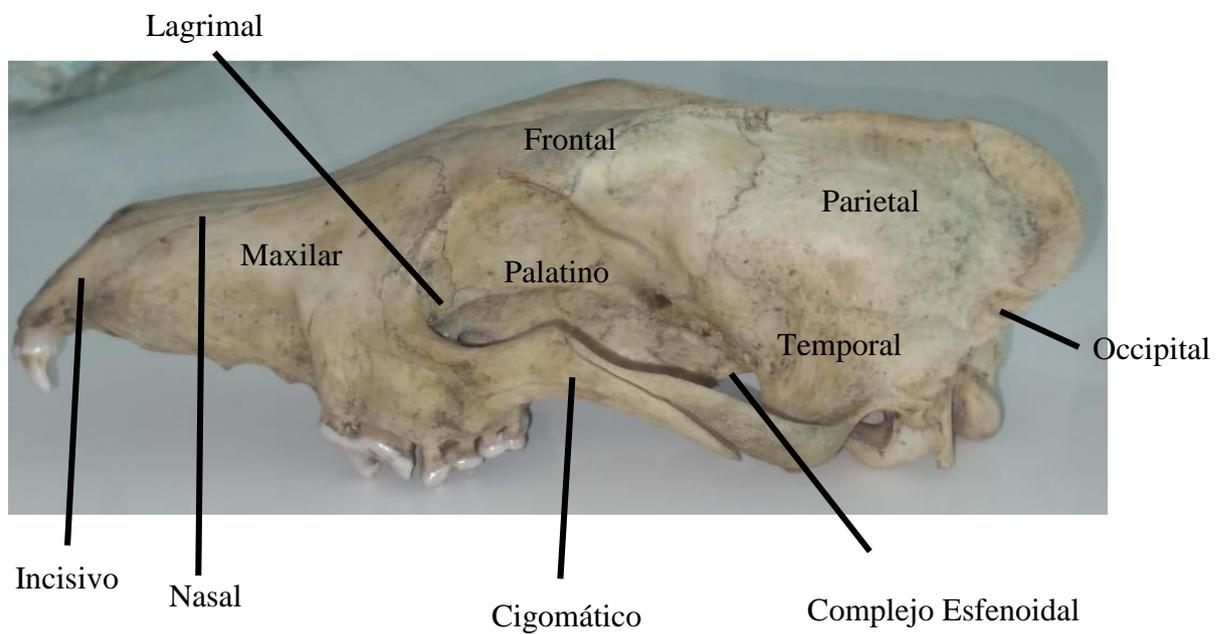


Figura 18. Huesos del Cráneo del Lycalopex Culpaeus, vista lateral.

Tenemos dos vistas de la cavidad craneal de cada uno de las especies (Figura 15,16,17,18), se pueden distinguir que el maxilar del Zorro Andino (*Lycalopex culpaeus*) es más alargada y delgada a comparación del maxilar del Canino dolicocefalo (*Canis lupus familiaris*); esto se

debe a que el Zorro Andino (*Lycalopex culpaeus*) es carnívoro y además tiene la necesidad de cazar, desarrolla las fuerzas necesarias para agarrar, matar y descuartizar la presa, los movimientos de la mandíbula va a ser cortante y con un movimiento lateral mínimo y la apertura de la boca en relación al tamaño de la cabeza será grande (25). Hacia craneal encontramos el hueso frontal, el Canino dolicocefalo (*Canis lupus familiaris*) es más protuberante, tiene mayor denotación; en el Zorro Andino (*Lycalopex culpaeus*) este hueso es más plano y alargado hacia caudal, esto puede ser posiblemente por el mayor ángulo con el que se relacionan el neurocráneo y esplanocráneo (23).

Otra diferencia apreciable es en la protuberancia occipital externa la cual se encuentra caudal al hueso parietal, en el hueso occipital; podemos observar que en el Canino dolicocefalo (*Canis lupus familiaris*) es puntiaguda, mientras que en el Zorro Andino (*Lycalopex culpaeus*) es arciforme, esto se da desde la forma que toma cranealmente el hueso frontal; al ser este más estilizada y largo en el zorro andino (*Lycalopex culpaeus*) adquiere una prolongación hacia caudal que hace que su terminación sea de esta forma.

En general los huesos que componen la cavidad craneal son los mismos en las dos especies, no se aprecian diferencias específicas

La cavidad craneal del Zorro Andino (*Lycalopex culpaeus*) (Figura 17, 18) en general está compuesto hacia rostral por los huesos pares incisivo y nasal, caudal a estos está el hueso par maxilar y a continuación el hueso frontal; ventral a este, el hueso par palatino y lateral al palatino el hueso cigomático; caudal al hueso frontal encontramos el hueso par llamado parietal y ventral a este el hueso temporal el cual también es par, y por ultimo caudal a estos dos últimos huesos encontramos el hueso occipital.

10.3.1.1.2 Superficie Ventral del Cráneo

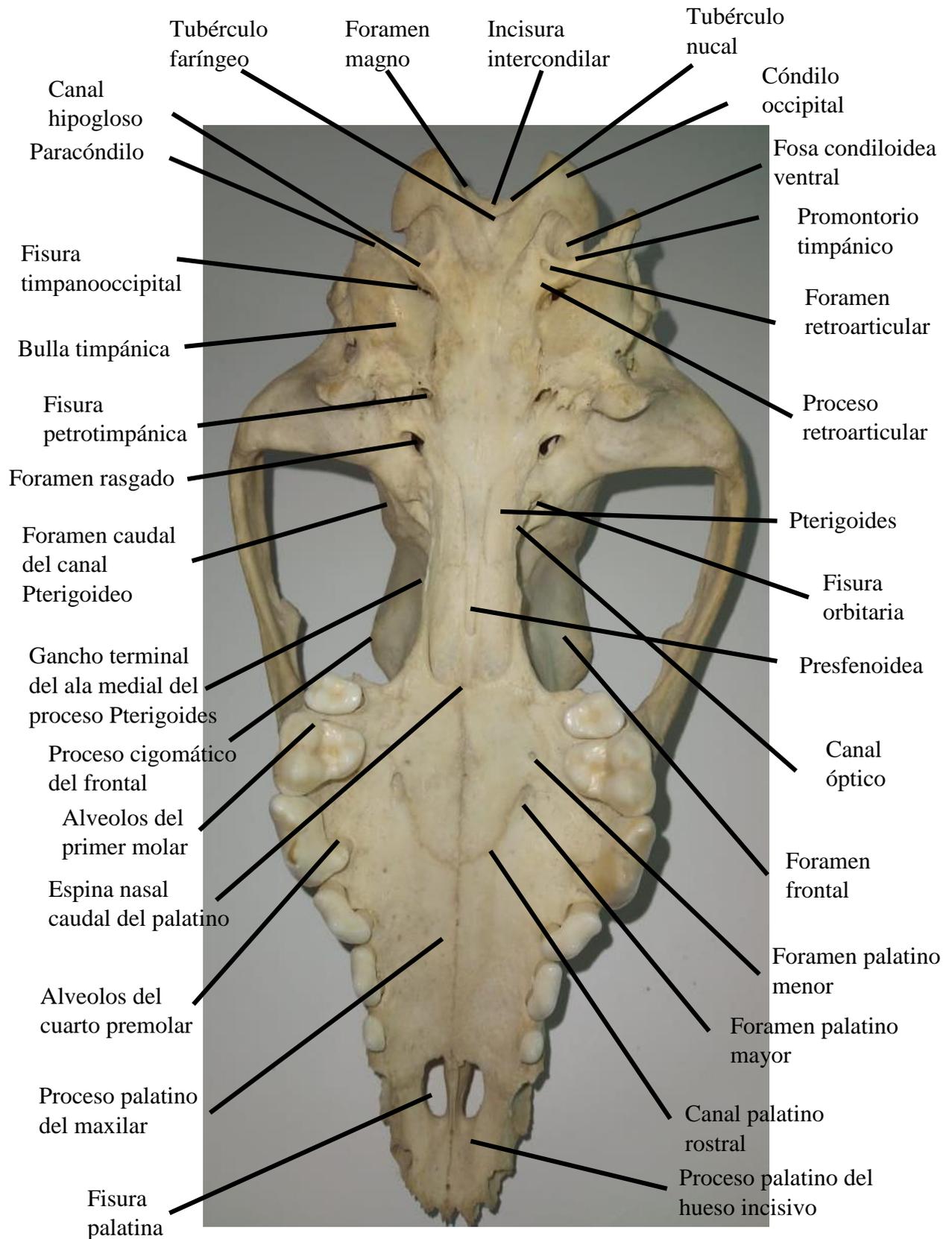


Figura 19. Cráneo del Canis Lupus Familiaris, vista ventral.

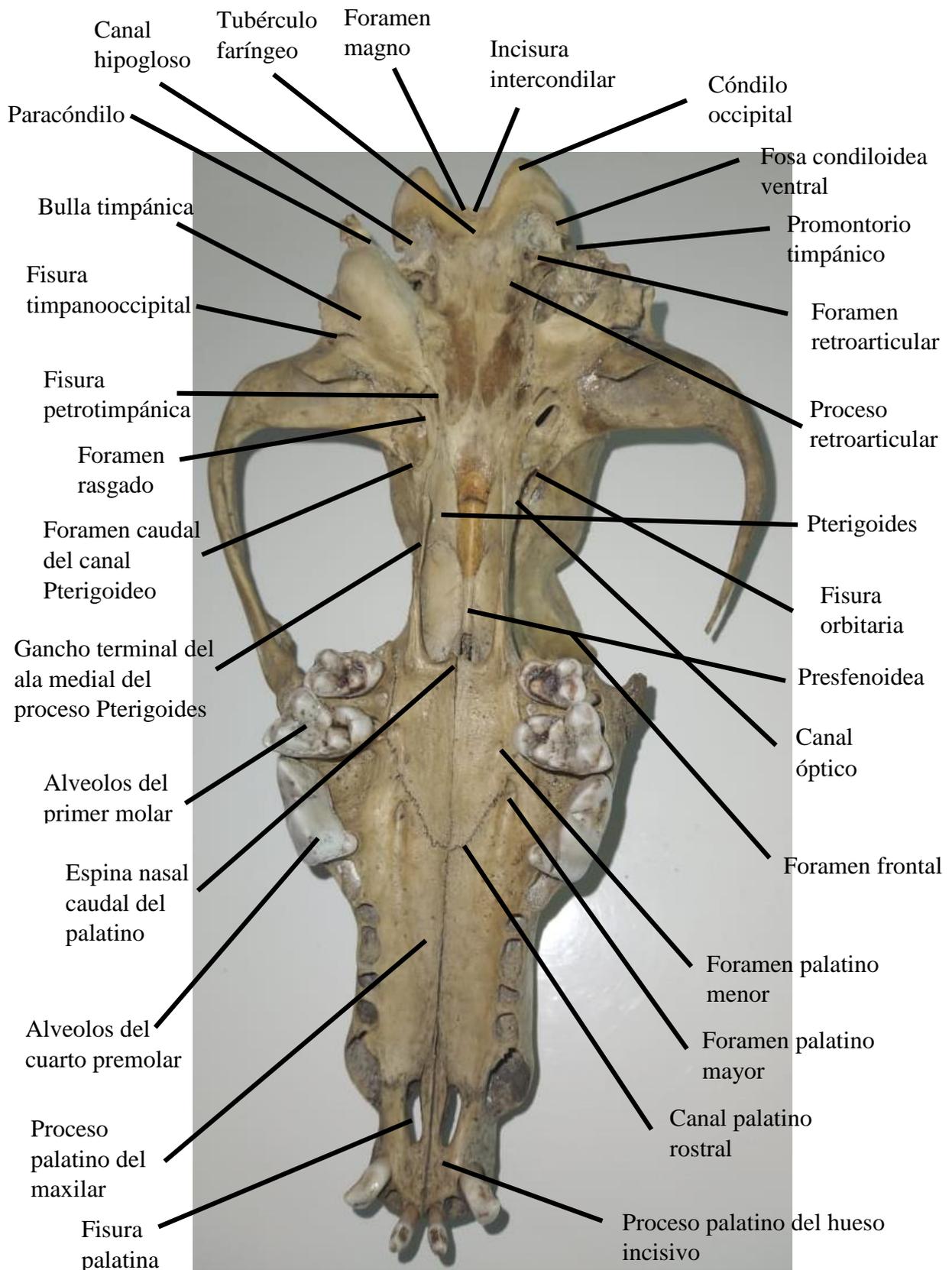


Figura 20. Cráneo del Lycalopex Culpaeus, vista ventral.

Los dos cráneos (Figura 19,20) están compuestos por las mismas partes desde rostral hacia caudal. Las diferencias son de orden estructural, nos percatamos que el cráneo del zorro andino (*Lycalopex culpaeus*) hacia rostral es delgado y va adquiriendo un grosor moderado no tan expuesto por los huesos cigomáticos.

10.3.1.1.3 Maxilar Inferior

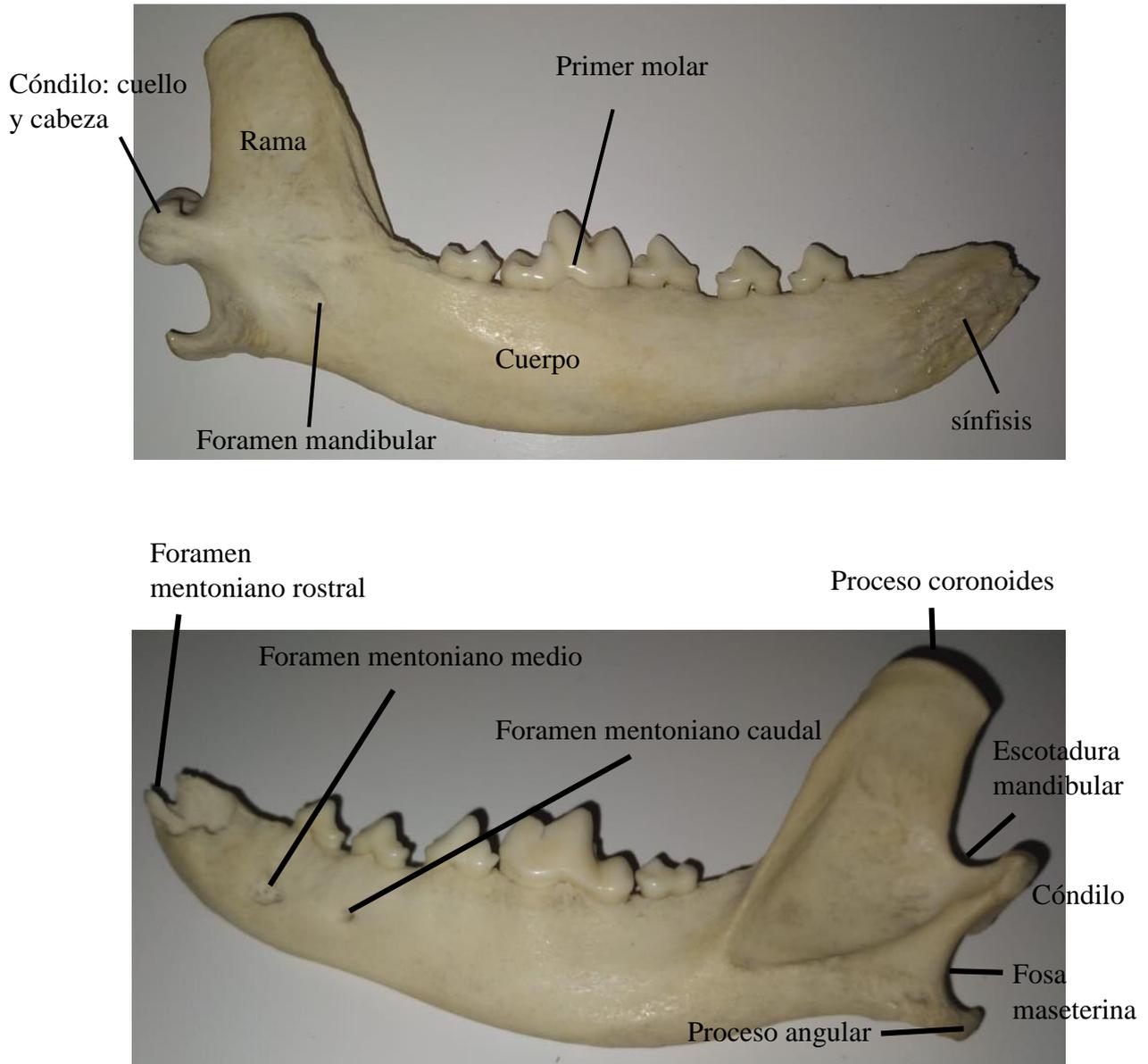


Figura 21. Mandíbula izquierda del *Canis lupus familiaris*, vistas medial y lateral.

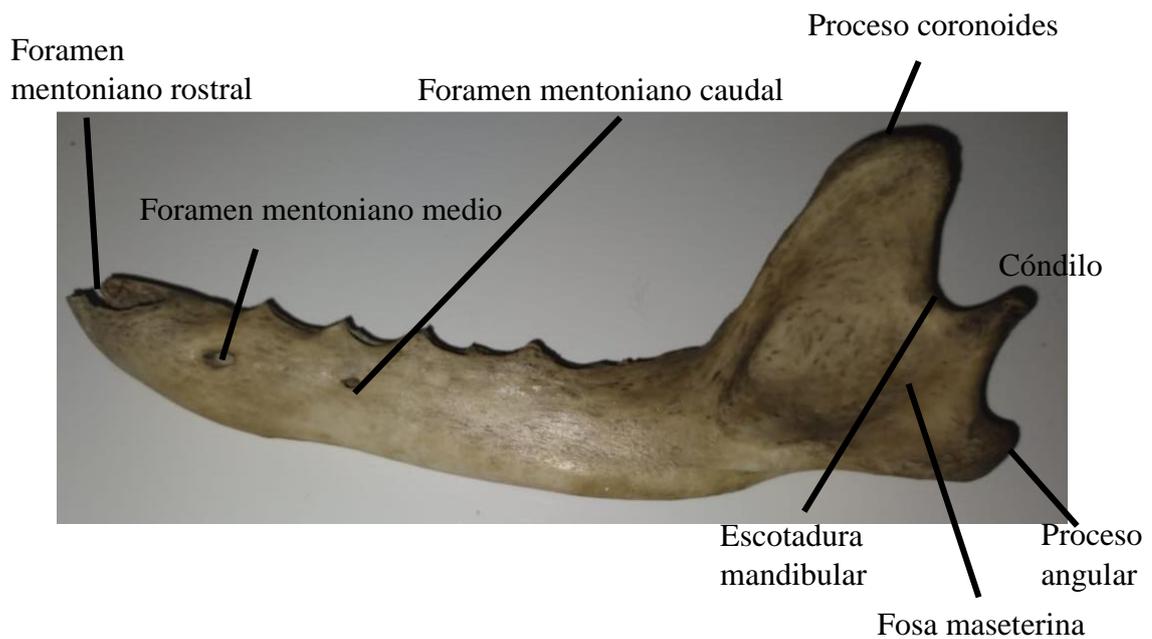
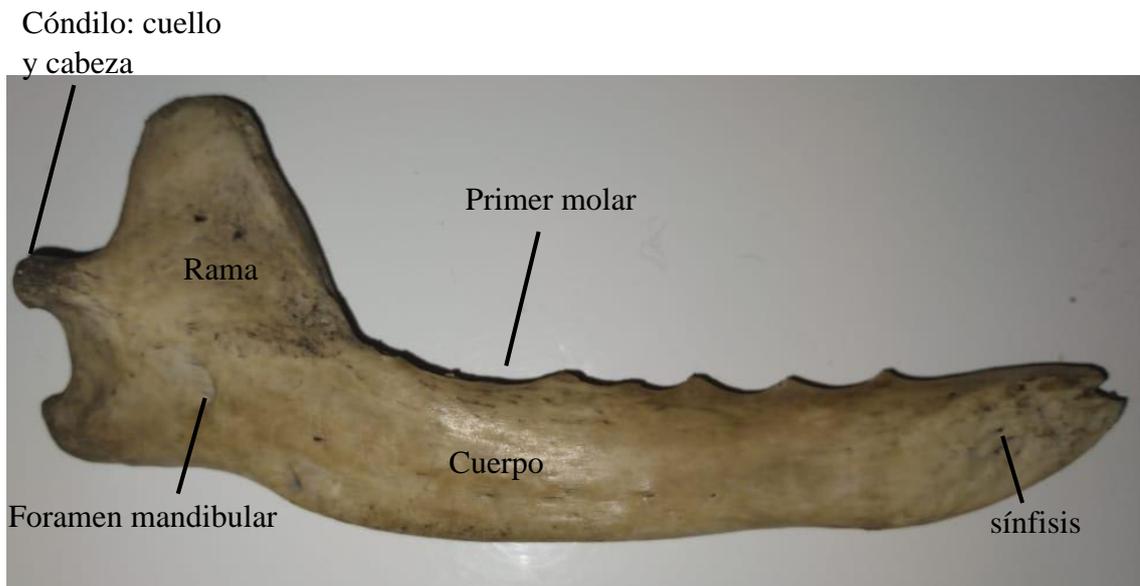


Figura 22. Mandíbula izquierda de *Lycalopex culpaeus*, vistas medial y lateral.

Al observar la mandíbula izquierda (Figura 21,22) en vista medial identificamos una diferencia importante. La rama de este hueso en el zorro andino (*Lycalopex culpaeus*) tiene una inclinación más diagonal que el del Canino dolicocefalo (*Canis lupus familiaris*).

Igual que en la vista medial, en la vista lateral identificamos una diferencia que resalta. La fosa mesenterina en el Zorro Andino (*Lycalopex culpaeus*) es más profunda que en el canino dolicocefalo (*Canis lupus familiaris*); dado que allí se inserta el músculo masetero, este es uno

de los cuatro músculos que intervienen en la masticación, eleva la mandíbula provocando el cierre de la misma, ocasiona una contracción mandibular superior dirigiéndola hacia delante y trasladando la mandíbula hacia atrás logrando así la protrusión mandibular (26); entonces al saber que el zorro andino (*Lycalopex culpaeus*) es un animal carnívoro y vive de lo que caza esta característica mandibular ayuda a su desenvolvimiento en cuanto a la supervivencia alimentaria.

10.3.1.1.4 Dientes

Los dientes están situados en un arco superior y uno inferior los cuales están opuestos entre sí. En donde el arco inferior es más estrecho que el superior (3).

En los huesos incisivo y maxilar están contenidos los dientes superiores; en el hueso incisivo encontramos los dientes llamados incisivos, caudal a estos encontramos los caninos, y por último localizamos los dientes molariformes (premolares y molares). El canino inferior, premolares y molares inferiores se encuentran en la mandíbula; estos son similares a los dientes superiores excepto que la mandíbula cuenta con un molar más que el maxilar (3).

Fórmula dentaria



Figura 23. Dientes maxilares del Canis Lupus Familiaris, vista lateral, lado derecho.



Figura 24. Dientes maxilares del Canis Lupus Familiaris, vista lateral, lado izquierdo.



Figura 25. Dientes incisivos y canino del *Canis Lupus Familiaris*.



Figura 26. Dientes de la mandíbula del *Canis Lupus Familiaris*, lado derecho.



Figura 27. Dientes de la mandíbula del *Canis Lupus Familiaris*, lado izquierdo.

En el canino (*Canis Lupus Familiaris*) podemos observar que tenemos: incisivos 3/3 (Figura 25), caninos 1/1 (Figura 25), premolares 4/4 (Figuras 23, 24, 26, 27) y molares 2/3 (Figuras 23, 24, 26, 27) sumando un total de 42 dientes en total.



Figura 28. Dientes maxilares del Lycalopex Culpaeus, vista lateral, lado derecho.



Figura 29. Dientes maxilares del Lycalopex Culpaeus, vista lateral, lado izquierdo.



Figura 30. Dientes incisivos y canino del Lycalopex Culpaeus



Figura 31. Dientes de la mandíbula del Lycalopex Culpaeus, lado derecho.



Figura 32. Dientes de la mandíbula del *Canis Lupus Familiaris*, lado izquierdo.

En cuanto al Zorro Andino (*Lycalopex culpaeus*) observamos que tiene: incisivos 3/3 (Figura 30), caninos 1/1 (Figura 30), premolares 4/4 (Figuras 28, 29, 31, 32) y molares 2/3 (Figuras 28, 29, 31, 32) sumando un total de 42 dientes en total.

Al haber relacionado los dientes tanto del Canino dolicocefalo (*Canis lupus familiaris*) como del Zorro Andino (*Lycalopex culpaeus*) se determina que la fórmula dentaria de los dos son similares, tienen la misma cantidad de dientes; sin embargo en cuanto a morfología los dientes del Zorro Andino (*Lycalopex culpaeus*), los incisivos son pequeños y puntiagudos, los caninos son largos, afilados, puntiagudos y más curvos; además de ser más grandes a comparación de los del canino dolicocefalo (*Canis lupus familiaris*), los premolares y molares igualmente tienen terminación en punta, además de tener un aspecto más brusco, son afilados y puntiagudos. Todas estas características hacen que el Zorro Andino (*Lycalopex culpaeus*) tenga una mordida más cerrada y fuerte.

A pesar de la falta de piezas dentarias tanto en el Zorro Andino (*Lycalopex culpaeus*) como en el canino dolicocefalo (*Canis lupus familiaris*) se pudo determinar todos estos aspectos ya que existe un ejemplar de cada tipo de diente.

10.3.1.2 Miembro locomotor superior

El cinturón torácico está compuesto por dos huesos pares, escapulas y clavículas, el brazo se compone por un solo hueso llamado humero, el antebrazo por el radio y la ulna; y por último la mano, la cual está compuesta por los huesos carpianos, metacarpianos y falanges (3). (Figura 9, 10)

10.3.1.2.1 Escápula

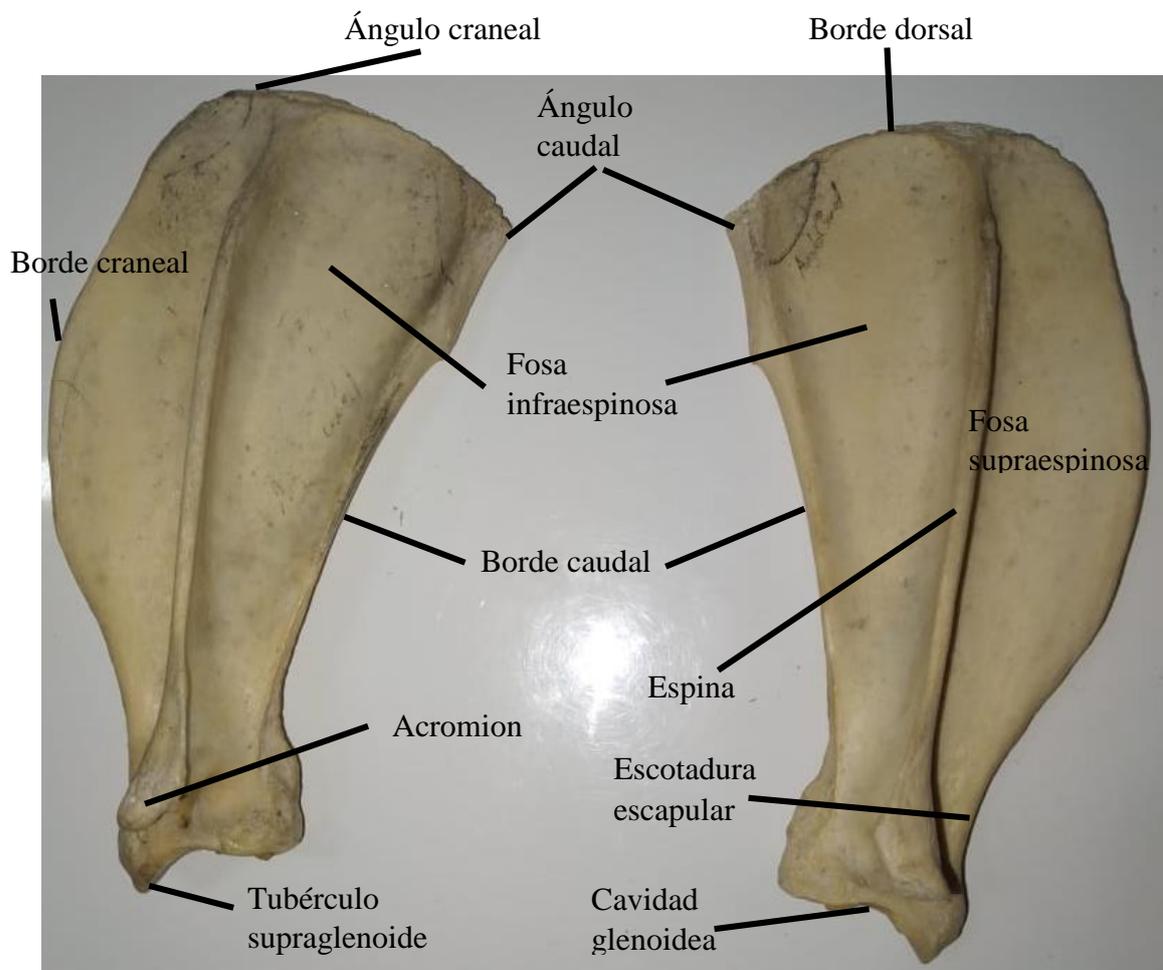


Figura 33. Escápula del Canis Lupus Familiaris, lado izquierdo y derecho, cara lateral.

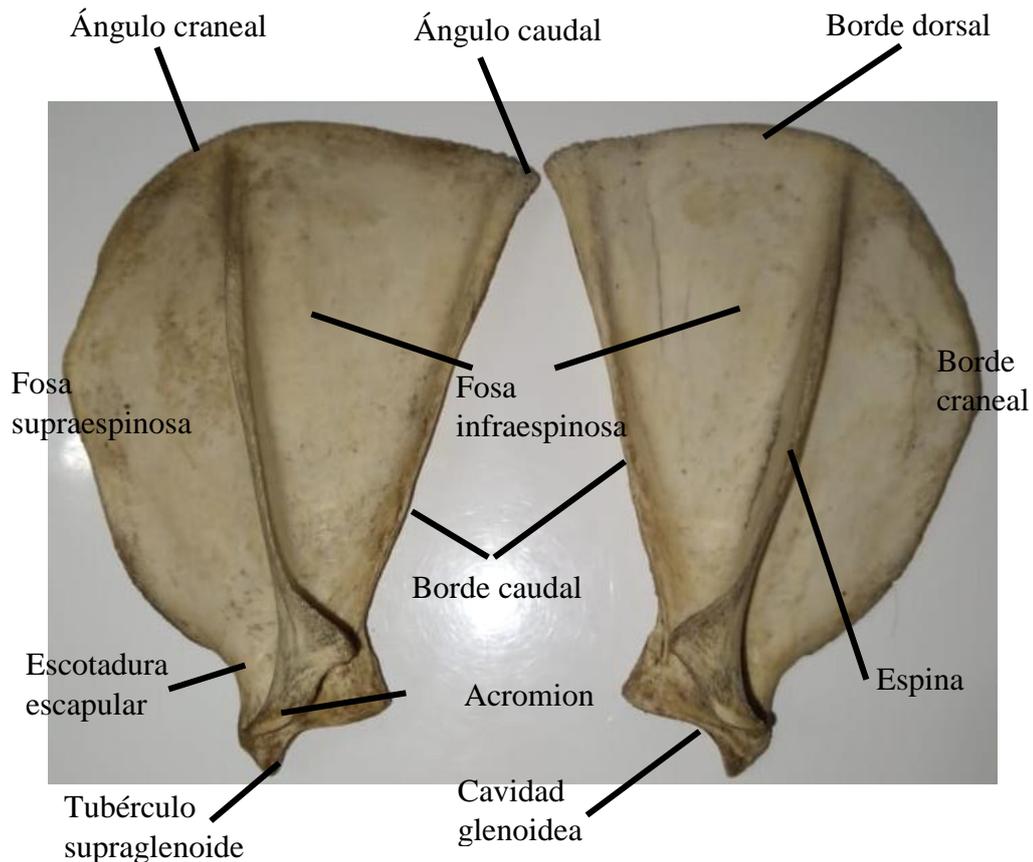


Figura 34. Escápula del *Lycalopex Culpaeus*, lado izquierdo y derecho, cara lateral.

Como es de nuestro conocimiento la escápula (Figura 33 y 34) es un hueso plano, compuesto por dos caras, tres bordes y tres ángulos. Tanto en el zorro andino (*Lycalopex culpaeus*) como en el canino dolicocefalo (*Canis lupus familiaris*) se puede diferenciar estas características de la escápula.

Sin embargo, a simple vista se puede observar que mientras la escápula del canino dolicocefalo (*Canis lupus familiaris*) es alargada hacia craneal por lo que su forma es delgada; la escápula del zorro andino (*Lycalopex culpaeus*), es ancha y algo más rectangular, siendo esta última una de las características importantes de la escápula (su forma casi rectangular).

Además de esta diferencia encontramos cuatro diferencias adicionales entre el Zorro andino (*Lycalopex culpaeus*) y el Canino (*Canis lupus familiaris*).

El borde craneal del Zorro Andino (*Lycalopex culpaeus*) es más prominente que el del canino dolicocefalo (*Canis lupus familiaris*). En cuanto al ángulo caudal, éste presenta una estructura roma en el canino dolicocefalo (*Canis lupus familiaris*).

El acromion por su parte tiene una denotación mayor en el Zorro Andino (*Lycalopex culpaeus*), es decir que resalta a comparación del canino dolicocefalo (*Canis lupus familiaris*).

La última diferencia a recalcar en la escápula es la escotadura escapular; en el Zorro Andino (*Lycalopex culpaeus*) ésta es más curvada; en cambio en el Canino dolicocefalo (*Canis lupus familiaris*) es casi recta.

10.3.1.2.2 Húmero

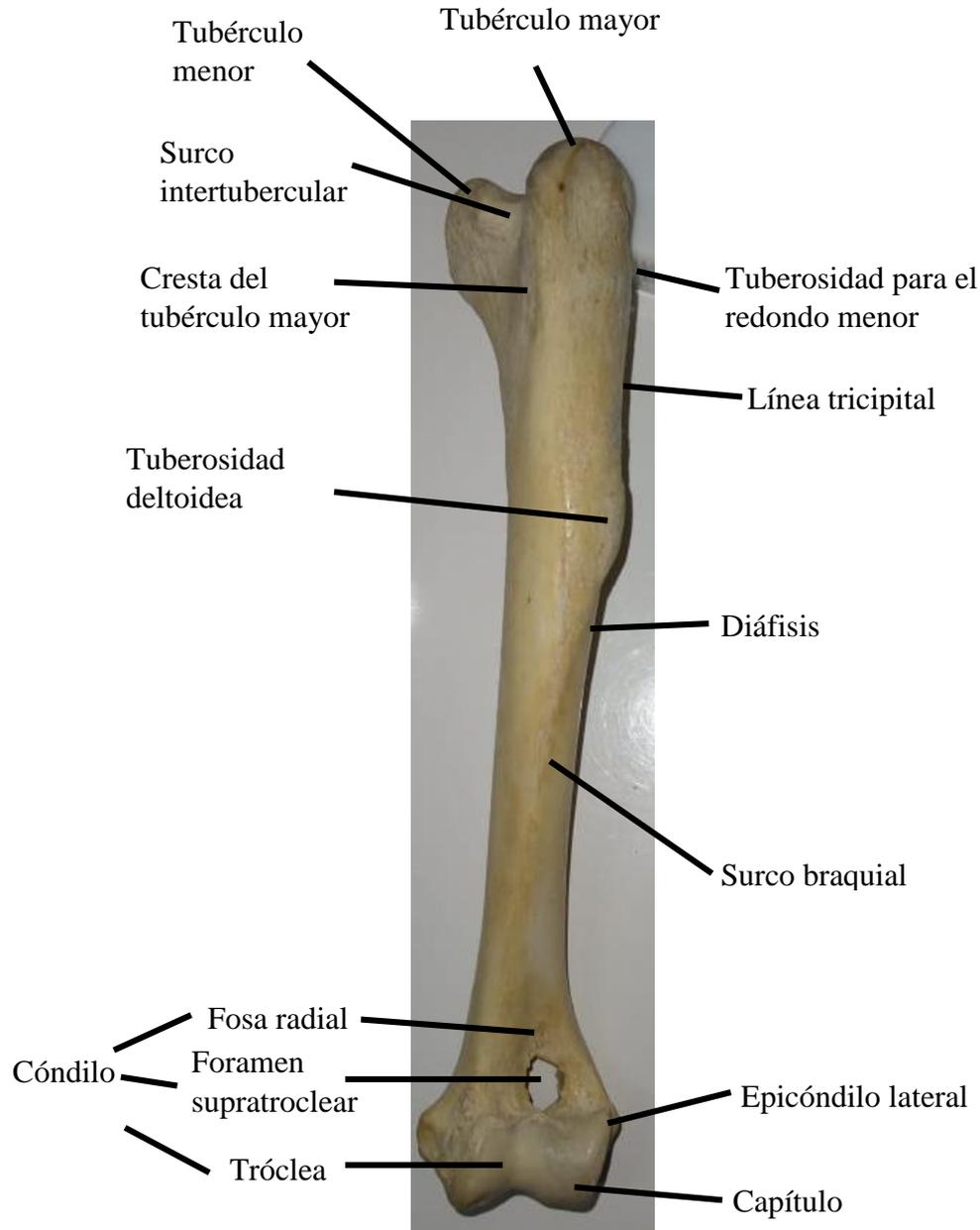


Figura 35. Húmero del Canis Lupus Familiaris, lado izquierdo, vista craneal.



Figura 36. Húmero del Canis Lupus Familiaris, lado derecho, vista caudal.

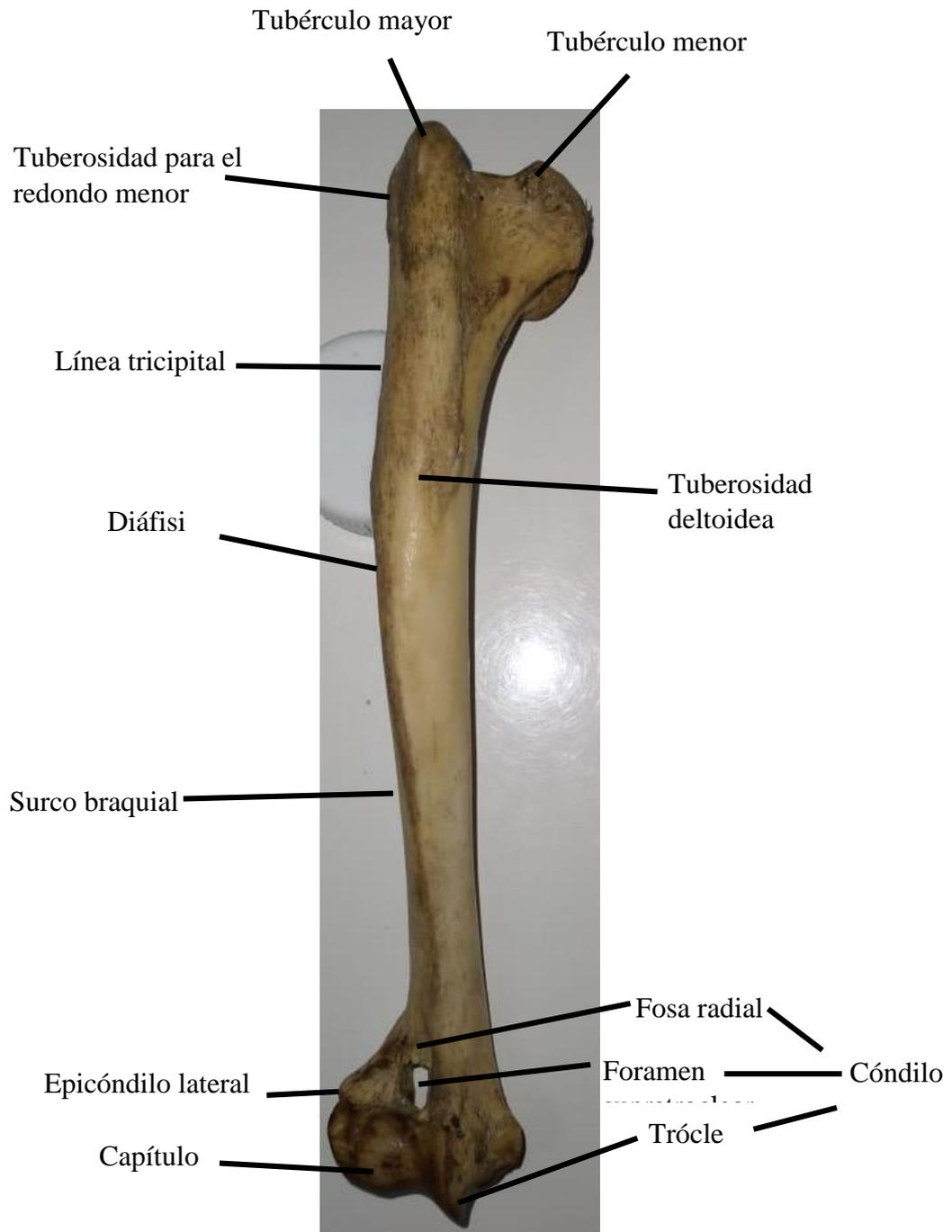


Figura 37. Húmero del *Lycalopex Culpaeus*, lado derecho, vista craneal.

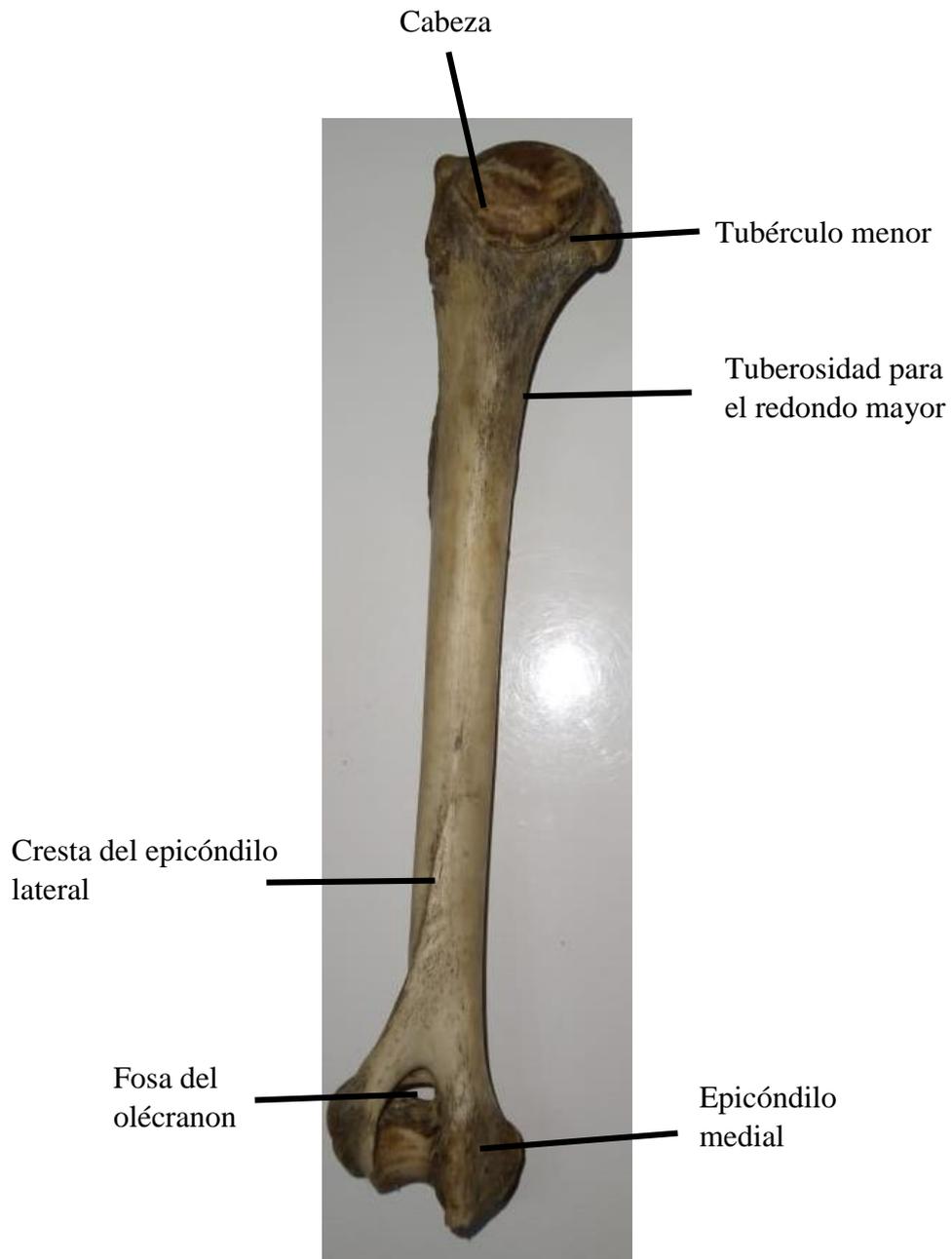


Figura 38. Húmero del *Lycalopex Culpaeus*, lado izquierdo, vista caudal.

El húmero (Figura 35, 36, 37, 38) es un hueso largo, el cual forma parte del brazo, ayudando en la conformación de las articulaciones del hombro y el codo. Para el hombro este va a unirse con la escapula mediante la cavidad glenoidea y con la extremidad proximal del humero (tubérculo mayor). En cuanto a la articulación del codo el humero participa con su parte distal al integrarse por la articulación del radio y la ulna.

En el caso de este hueso no existen diferencias notables que nos provean de características únicas en el hueso del Zorro Andino (*Lycalopex culpaeus*).

10.3.1.2.3 Radio y Ulna

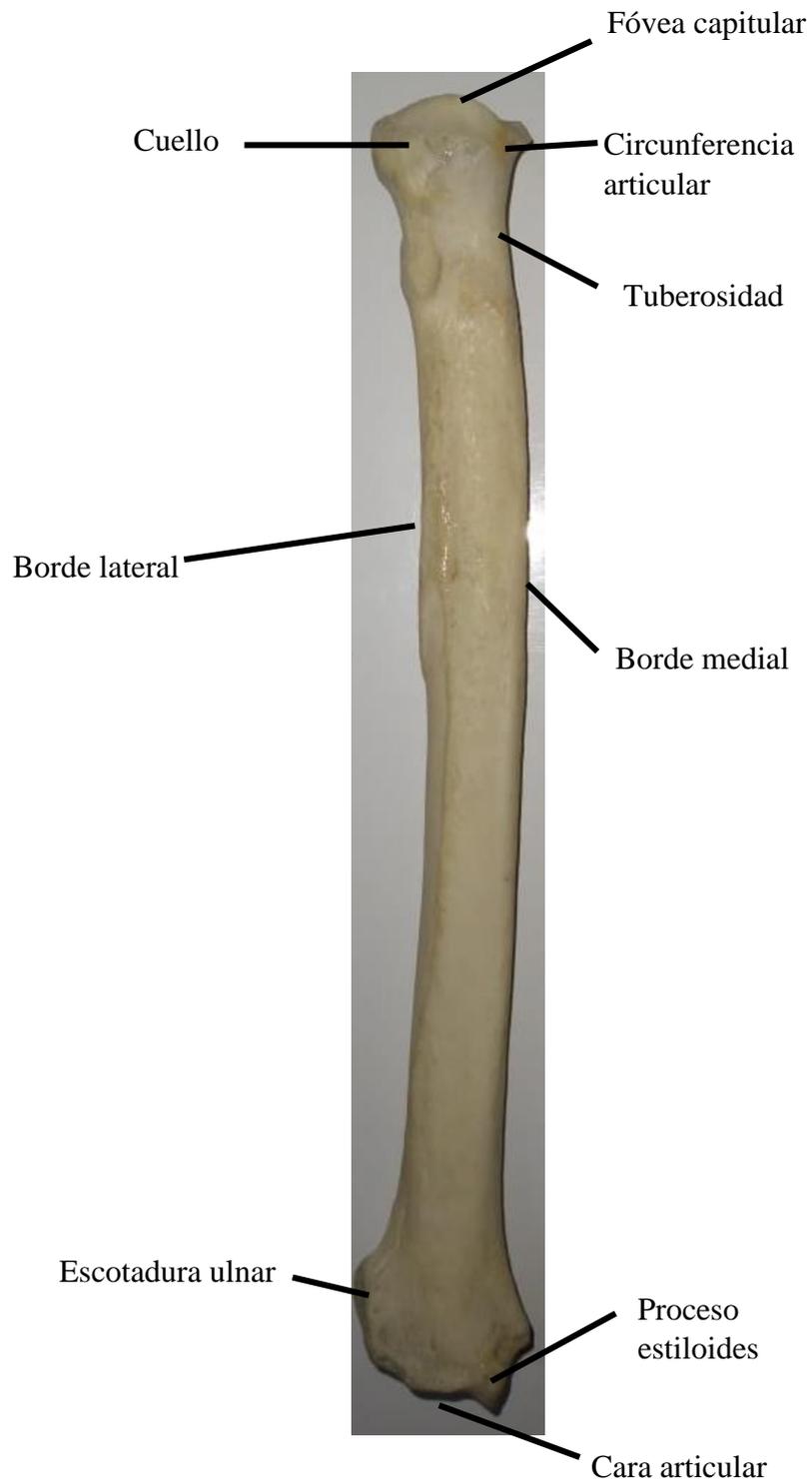


Figura 39. Radio del Canis Lupus Familiaris, lado izquierdo, vista caudal.

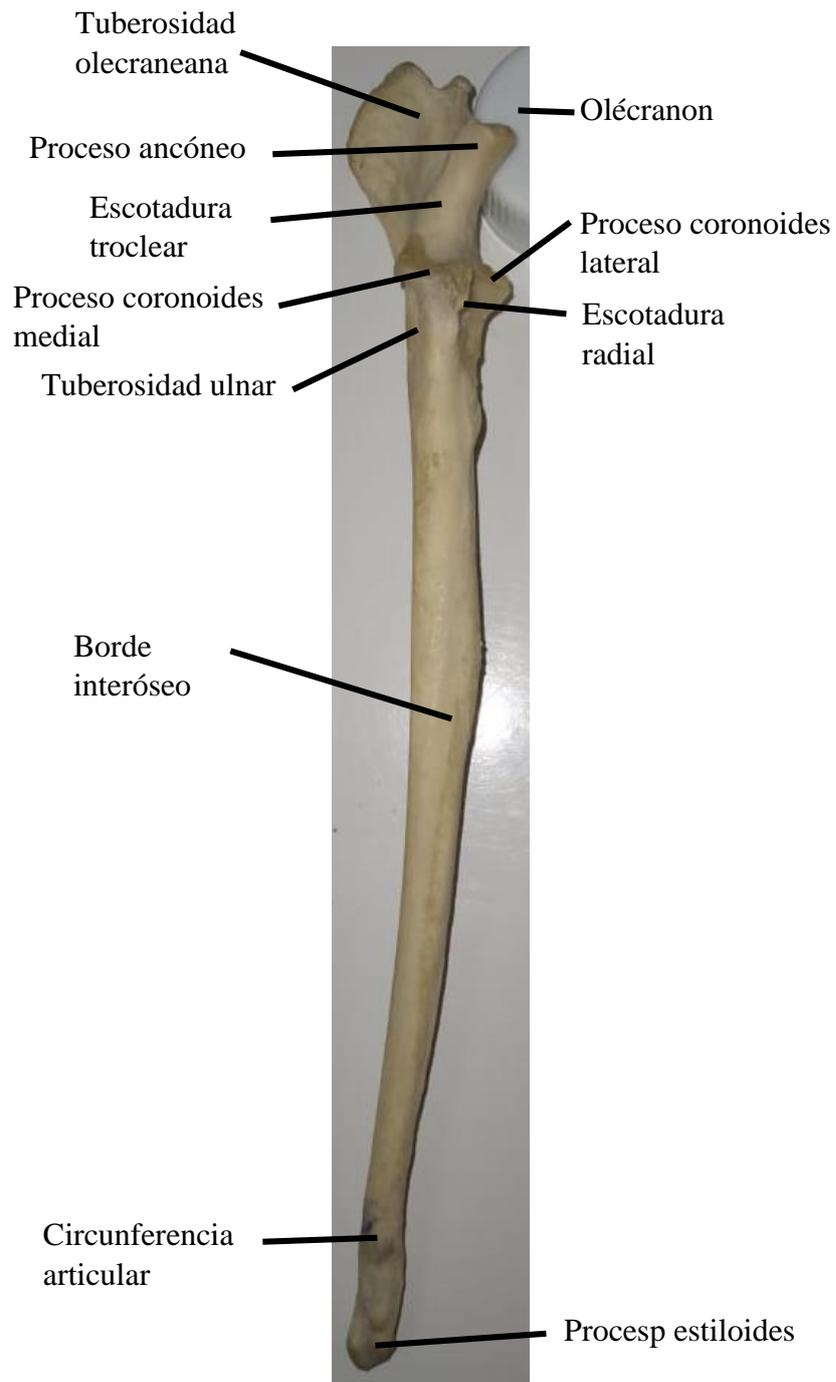


Figura 40. *Ulna del Canis Lupus Familiaris, lado izquierdo, vista craneal.*

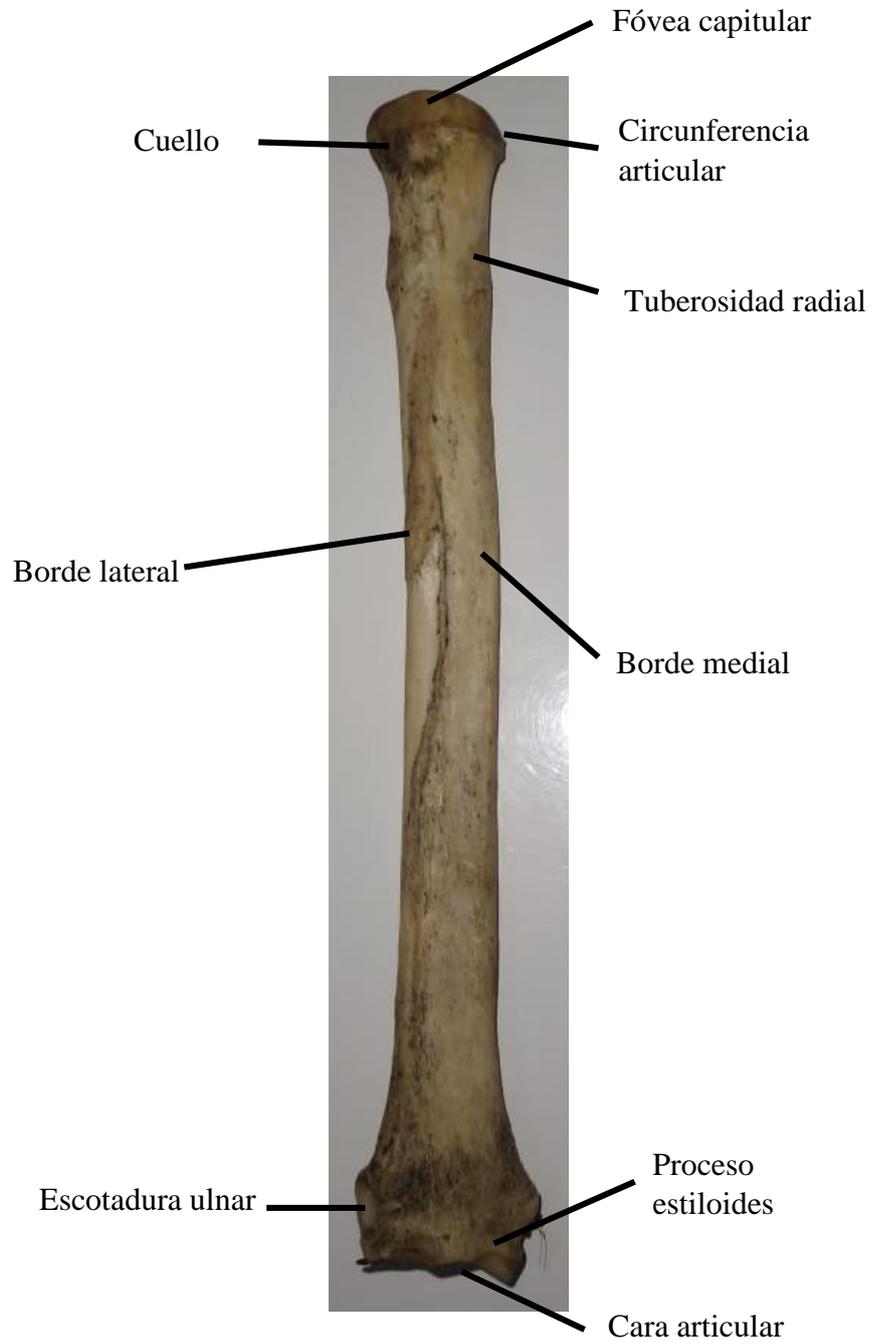


Figura 41. Radio del Lycalopex Culpaeus, lado izquierdo, vista caudal.

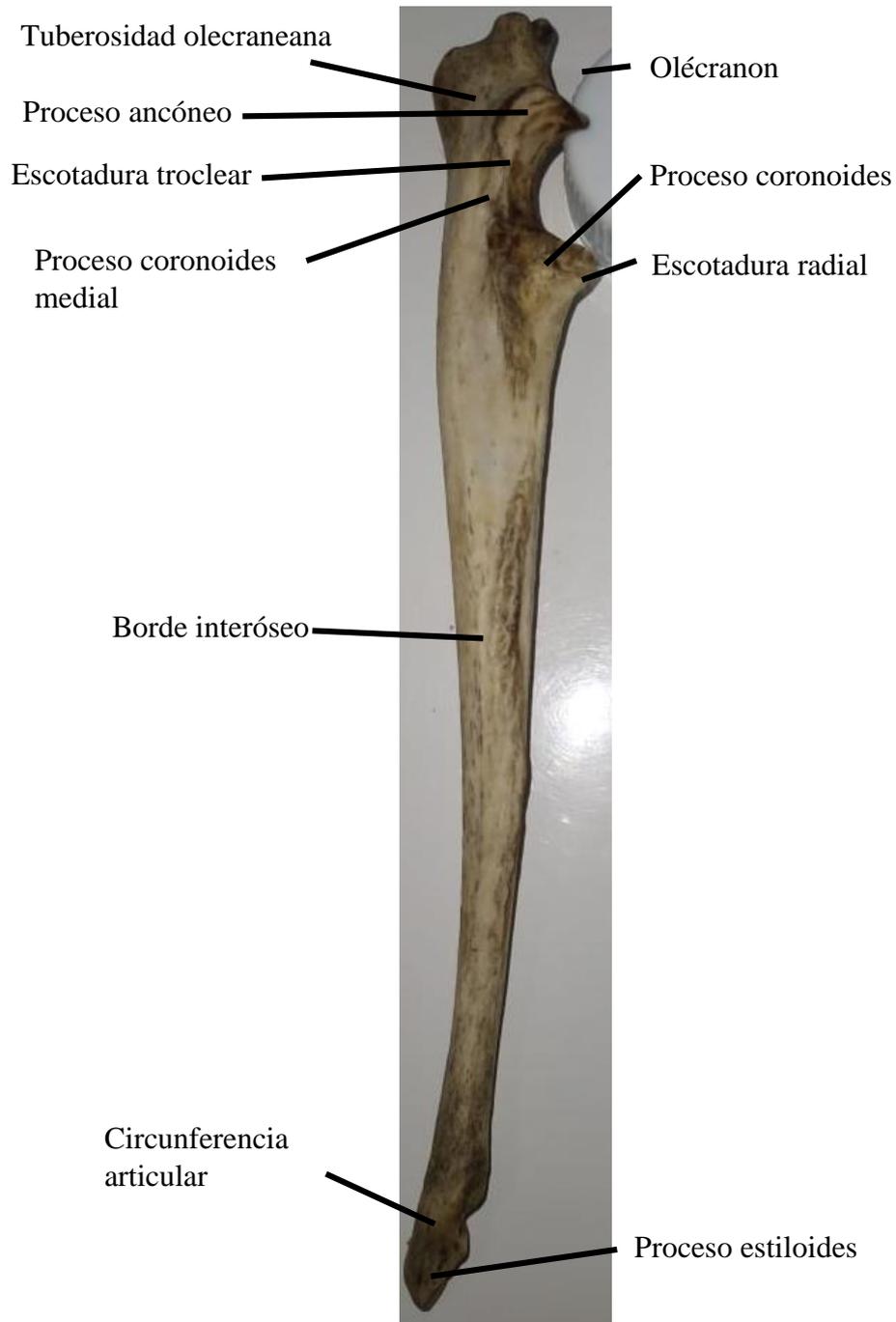


Figura 42. *Ulna del Lycalopex Culpaeus, lado izquierdo, vista craneal.*

El radio (Figura 39 y 41) y la ulna (Figura 40 y 42) van a formar parte del antebrazo al estar unidas entre sí; proximal por la circunferencia articular del radio y por la escotadura troclear de la ulna; distalmente estas están unidas por la escotadura ulnar del radio y la circunferencia articular distal de la ulna. Además, estos huesos también se articulan distalmente con los huesos carpianos proximales.

Al observar el radio y la ulna en cada especie no se detectó alguna característica significativa que diferencia a una especie de la otra

10.3.1.2.4 Huesos del carpo

Llamamos carpos a la estructura que se encuentra entre el antebrazo y el metacarpo. la misma que está conformada por siete huesos irregulares de tamaño pequeño. Forman dos hileras una proximal conformada por tres huesos y el resto en la hilera distal (3).

10.3.1.2.5 Metacarpianos

Esta estructura está conformada por cinco huesos en total, clasificados como huesos largos pequeños. Proximal se articulan con los carpos y distal con las falanges (3).

10.3.1.2.6 Falanges

Se compone por tres falanges en cada uno de los huesos principales, exceptuando el pulgar (primer dedo) el cual solamente posee dos falanges (3).



Figura 43. Huesos de la mano del *Lycalopex Culpaeus*.

10.3.1.3 Miembro locomotor pelviano

El cinturón pélvico (Figura 11, 12) consta de dos huesos unidos entre sí; cada uno de estos huesos está formado por la unión de tres huesos. El más grande y craneal es el ilion, este se articula con el sacro; luego tenemos el isquion, este se encuentra caudal; el pubis lo encontramos ventral y en la parte craneal del foramen obturador (3).

A continuación, tenemos el fémur que estará conectado al acetábulo que es la cavidad formada por los huesos mencionados anteriormente; al fémur se va articular la tibia y junto a este encontramos la fíbula. Posterior encontramos los tarsos, metatarsos y por último los dedos.

10.3.1.3.1 Hueso coxal

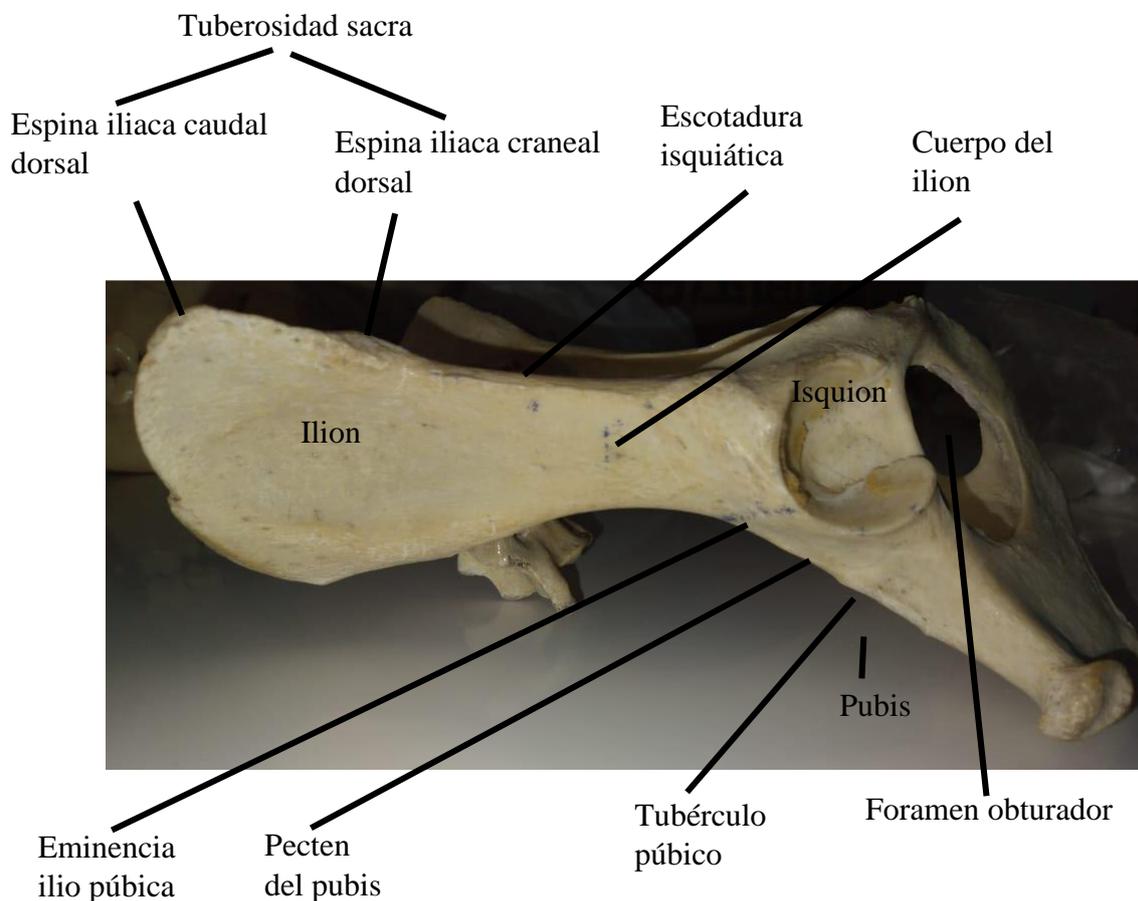


Figura 44. Hueso coxal del *Canis Lupus Familiaris*, lado izquierdo, vista lateral.

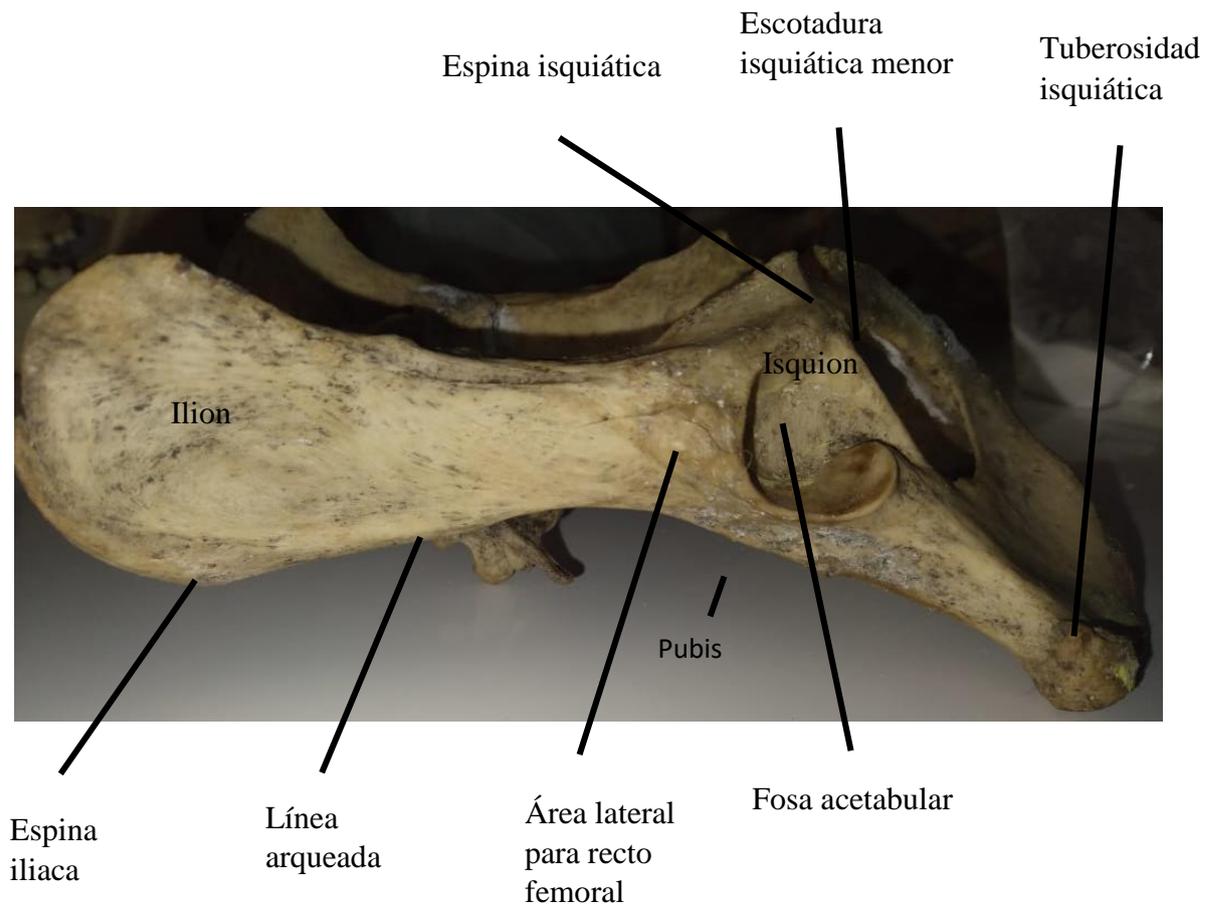


Figura 45. Hueso coxal del *Lycalopex Culpaeus*, lado izquierdo, vista lateral.

Este hueso está conformado por el ilion, isquion y pubis. El ilion en las dos especies está compuesto por dos superficies y tres bordes. El isquion por su parte consta de tuberosidad, cuerpo, tabla y rama. Y, para terminar, el pubis la cual va extenderse desde el isquion e ilion estará estructurada por un cuerpo y dos ramas (3).

Con respecto a este hueso que acabamos de ver en las dos especies, la única diferencia morfológica que resalta se encuentra en la espina isquiática; zorro andino (*Lycalopex culpaeus*) esta es más arciforme que en el Canino (*Canis lupus familiaris*).

10.3.1.3.2 Fémur

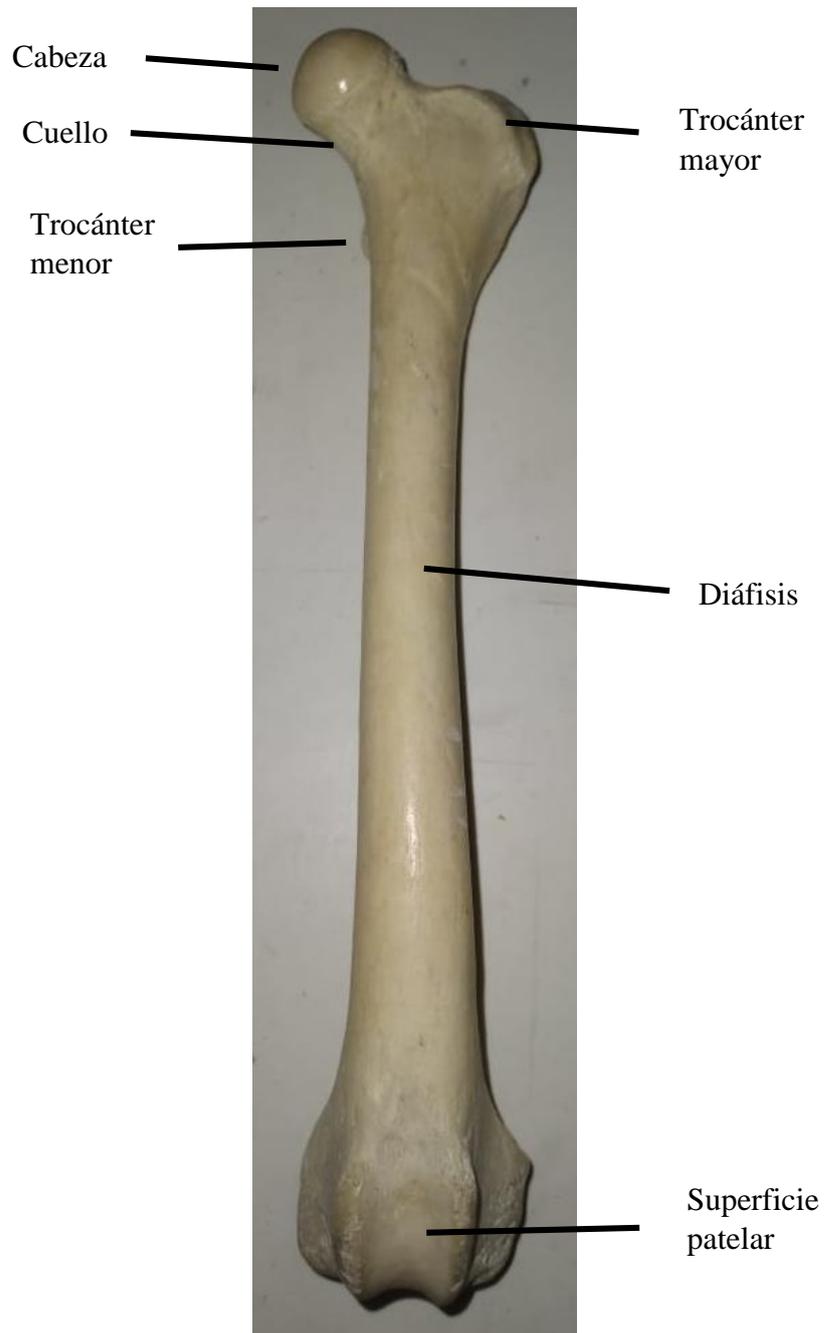


Figura 46. Fémur izquierdo del Canis Lupus Familiaris, vista craneal

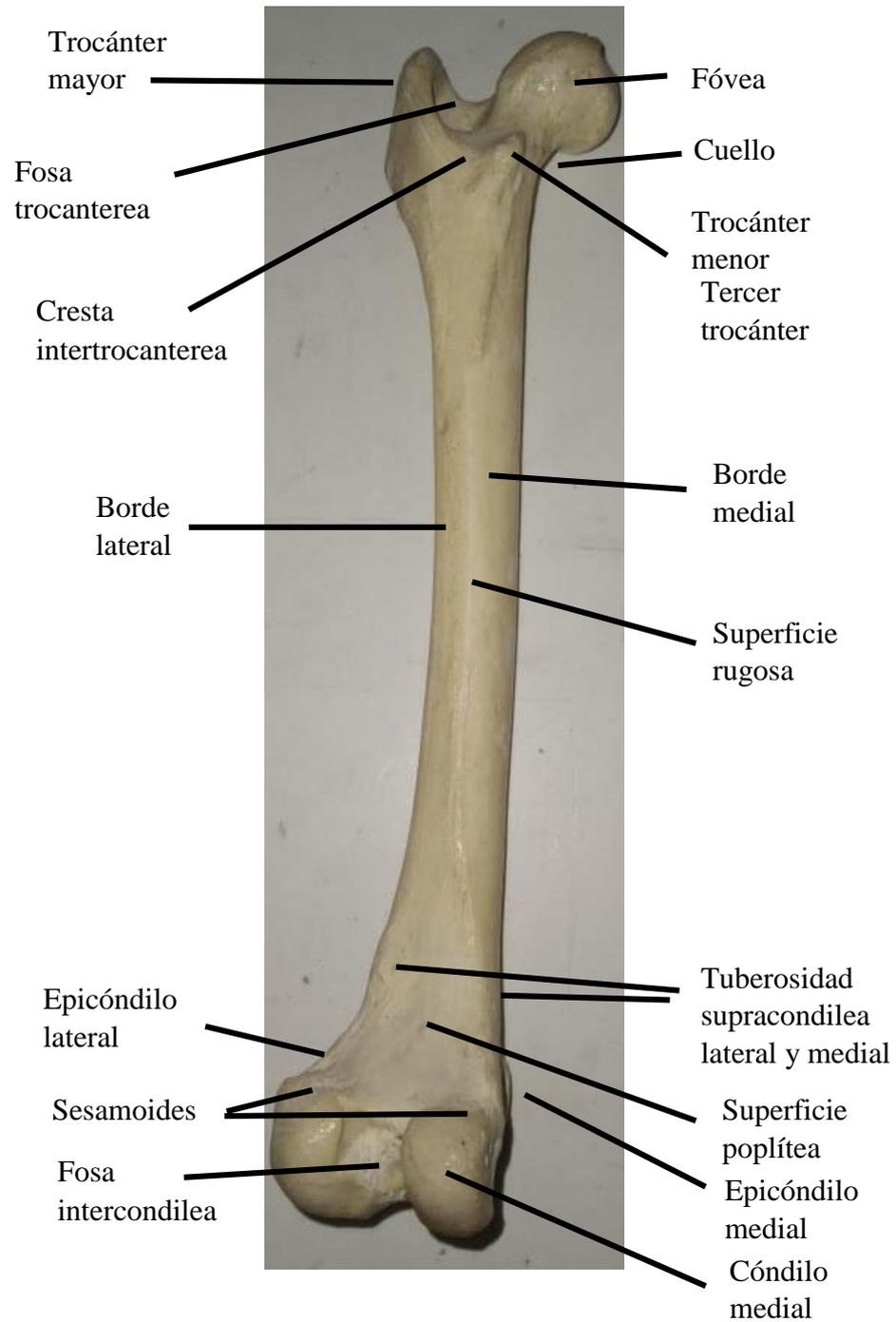


Figura 47. Fémur izquierdo del *Canis Lupus Familiaris*, vista caudal.

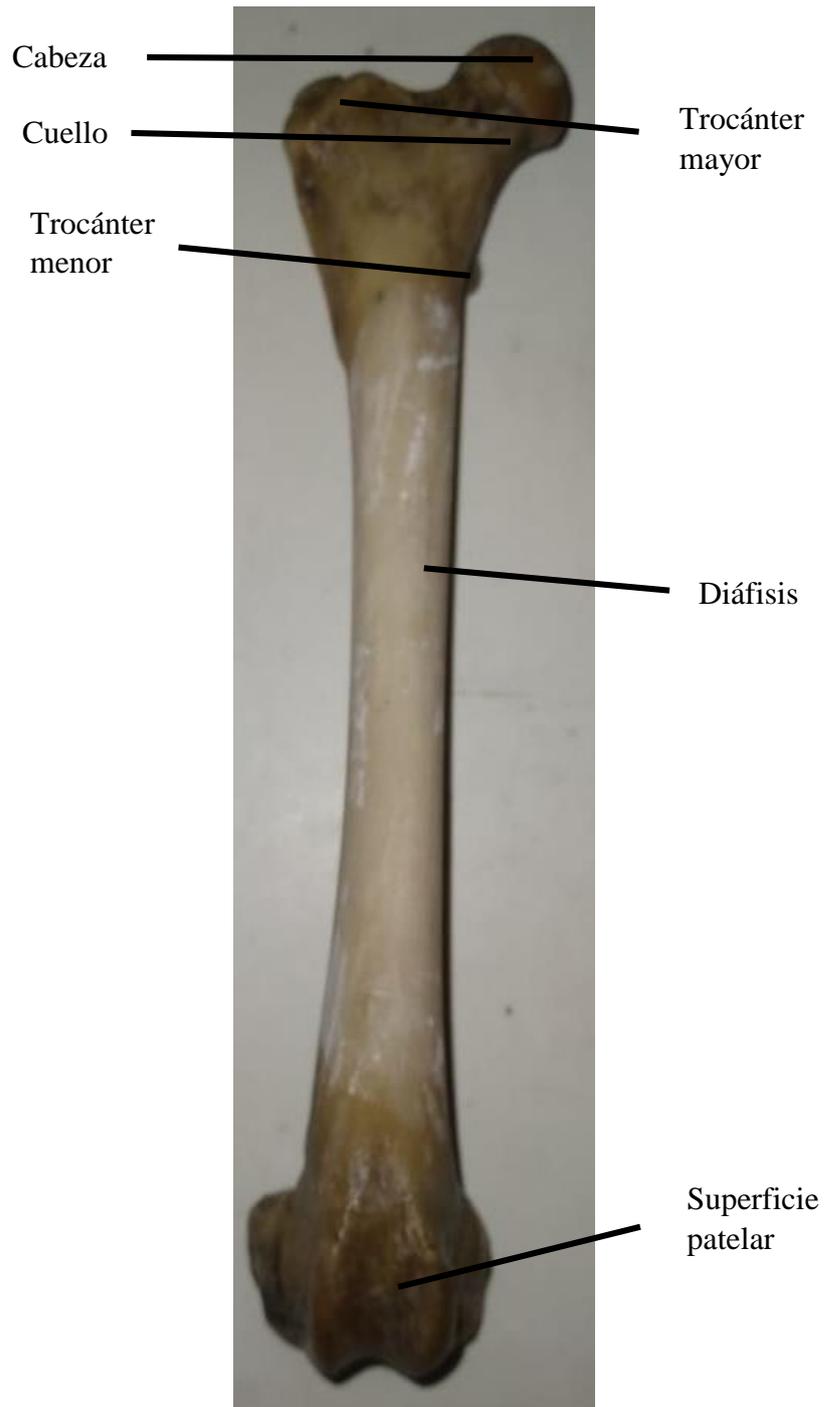


Figura 48. Fémur derecho del Lycalopex Culpaeus, vista craneal.

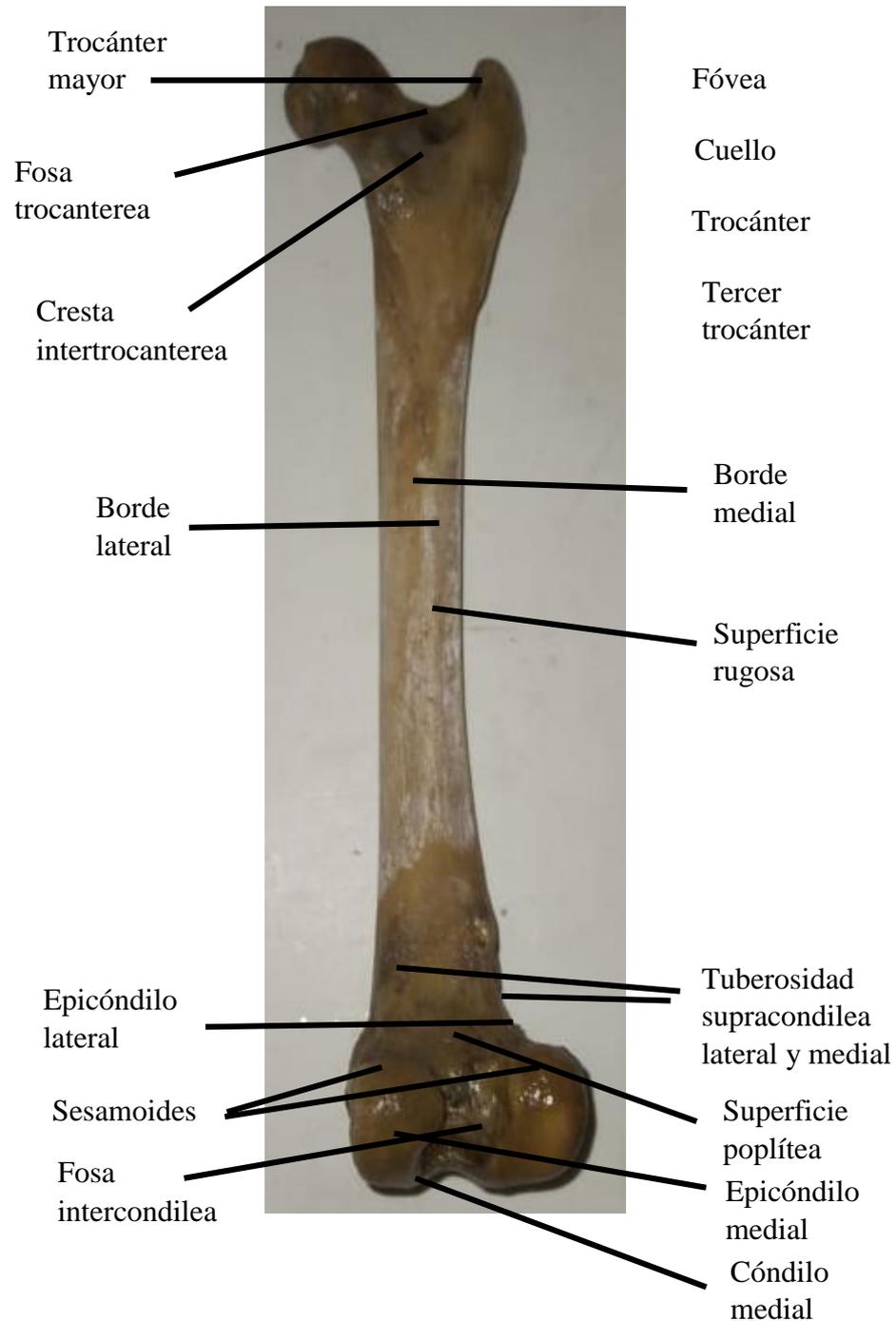


Figura 49. Fémur derecho del *Lycalopex Culpaeus*, vista caudal.

El fémur (Figura 46, 47, 48, 49) es un hueso largo, el cual en su parte proximal (cabeza) se articula con la fosa acetabular del coxal y en su parte distal con la tibia y la fíbula formando la articulación de la rodilla (3).

En este hueso tampoco se presentan diferencias a resaltar para nuestra investigación entre el zorro andino (*Lycalopex culpaeus*) y el canino dolicocefalo (*Canis lupus familiaris*).

10.3.1.3.3 Tibia y Fíbula

Estos huesos están unidos entre si formando la pierna, las cuales en su extremo proximal forman parte de la articulación de la rodilla junto con el fémur, y en su parte distal están articulados con la parte proximal de los tarsos.

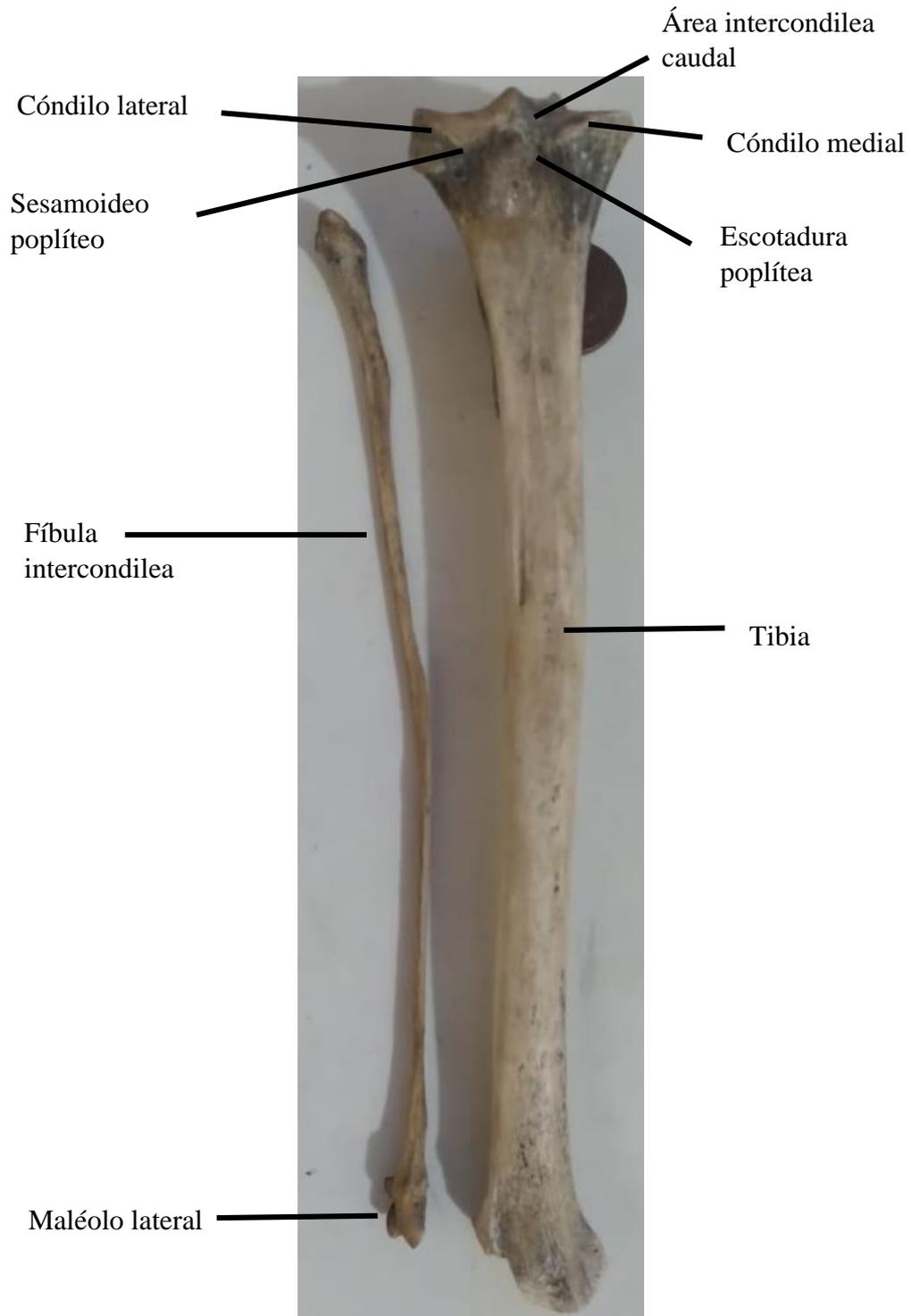


Figura 50. Tibia y fíbula izquierda, vista caudal del *Lycalopex Culpaeus*.

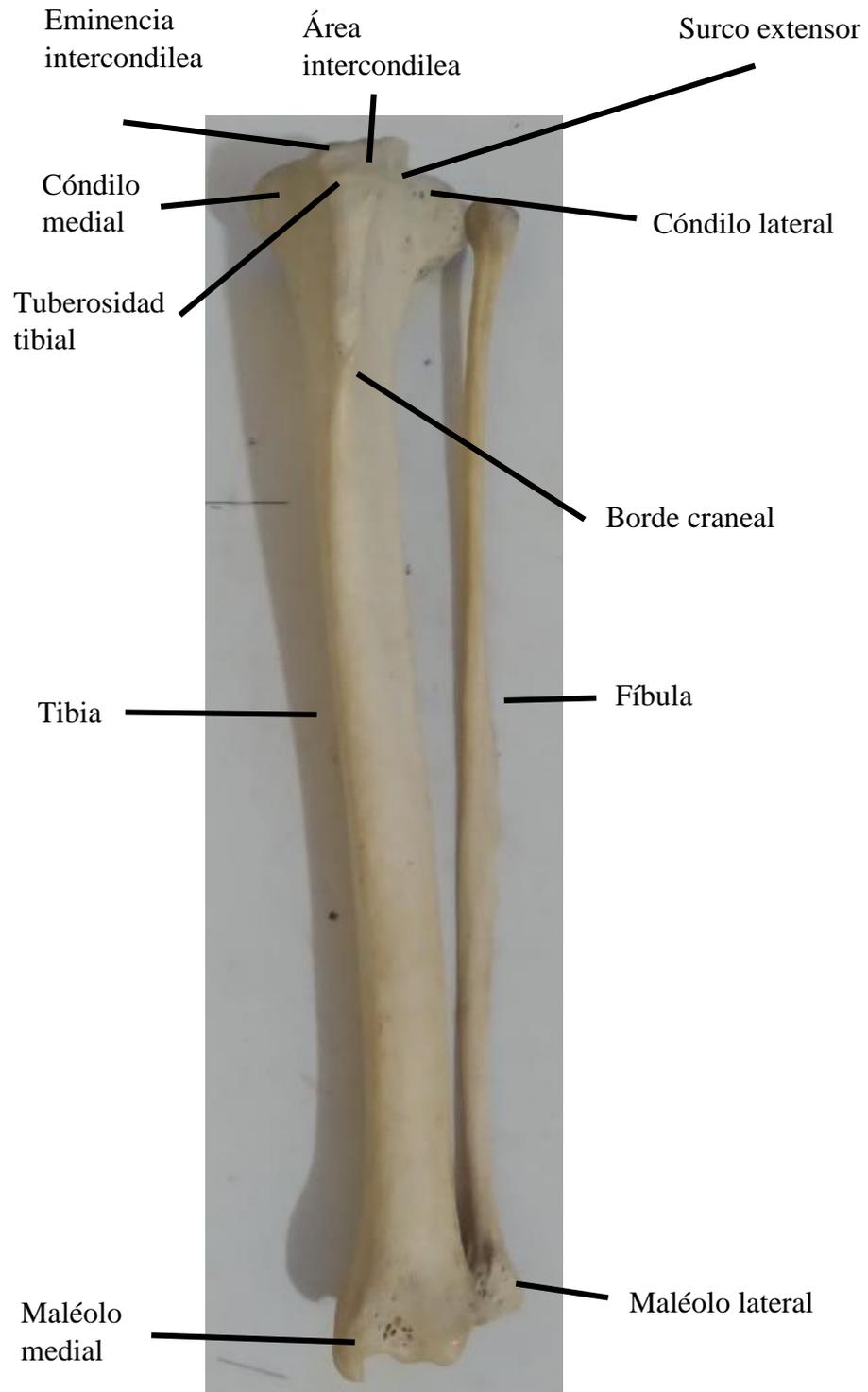


Figura 51. *Tibia y Fíbula izquierda del Canis Lupus Familiaris, vista craneal.*

Al relacionar la fíbula y el radio de estas dos especies (*Lycalopex culpaeus* y *Canis lupus familiaris*) observamos que no hay diferencias entre ellas; están estructuradas por las mismas partes y se unen mediante las mismas articulaciones.

10.3.1.3.4 Huesos del tarso

Estos se encuentran entre los huesos metatarsianos y la pierna, compuestos por siete huesos los cuales forman tres hileras irregulares (3).

10.3.1.3.5 Metatarsianos

Estos huesos con similares a los metacarpianos, excepto por el primero que puede estar dividido, ausente o rudimentario (3).

10.3.1.3.6 Falanges

Estos huesos forman la estructura del dedo, son similares a los de las manos, sin embargo, el primer dedo puede faltar o a su vez ser rudimentario (3).



Figura 52. Huesos de la pata del Lycalopex Culpaeus.

La única diferencia que se puede identificar es a nivel de las falanges distales, el zorro andino (*Lycalopex culpaeus*) son mucho más afiladas que las del canino dolicocefalo (*Canis lupus familiaris*).

10.3.1.4 Huesos de la columna vertebral

La columna vertebral (Figura 13, 14) está dispuesta en cinco grupos: cervical, torácica o dorsal, lumbar, sacra y coccígea. Obteniendo así una fórmula vertebral distribuida por la inicial de cada grupo seguida por la cantidad de huesos que esta posee (3).

Cada vertebra típica va a constar de cuerpo, arco vertebral, procesos transversos, espinosos y articulares (3).

10.3.1.4.1 Vértebras cervicales



Figura 53. Siete vértebras cervicales del Canis Lupus Familiaris.



Figura 54. Siete vértebras cervicales del Lycalopex Culpaeus.

Se observan siete vértebras cervicales tanto en el canino dolicocefalo (*Canis lupus familiaris*) como en el zorro andino (*Lycalopex culpaeus*), su estructura no varía entre ellas (forma irregular).

10.3.1.4.1.1 Atlas

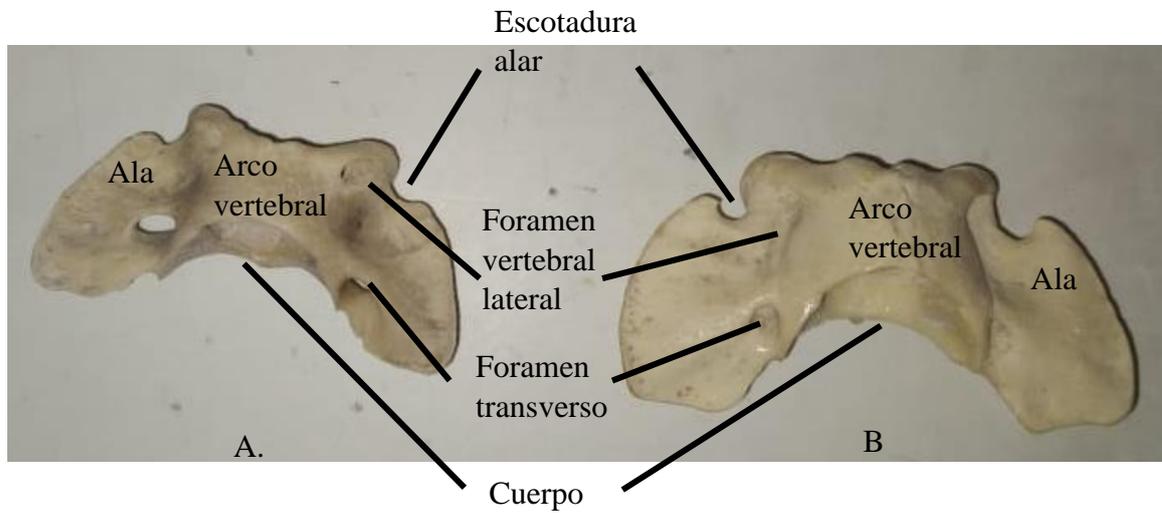


Figura 55. Atlas del *Lycalopex culpaeus* (A), atlas del *Canis lupus familiaris* (B), vista dorsal.

Los atlas de las dos especies presentan la misma forma atípica, están articuladas al cráneo mediante al extremo craneal formando la articulación occipitoatlantoidea; además de formar la articulación con la segunda vértebra cervical mediante su otro extremo. Los dos atlas de cada especie carecen de proceso espinoso y su cuerpo es más pequeño.

La diferencia que podemos observar en cuanto a estas vértebras es en la escotadura alar, en la cual la del canino dolicocefalo (*Canis lupus familiaris*) es más arciforme (casi cerrado) a comparación del zorro andino (*Lycalopex culpaeus*).

10.3.1.4.1.2 Axis

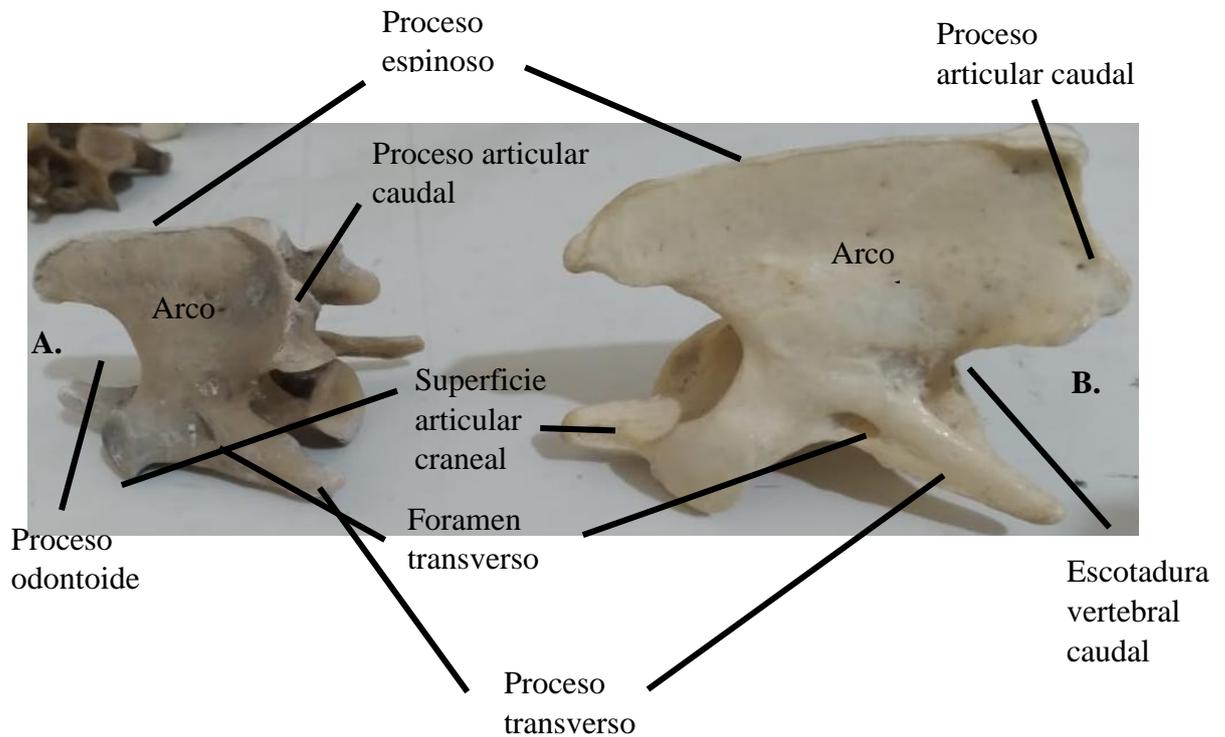


Figura 56. Axis del *Lycalopex culpaeus* (A), Axis del *Canis lupus familiaris* (B). lado izquierdo, vista lateral.

Tanto en el axis del zorro andino (*Lycalopex culpaeus*) como en el canino dolicocefalo (*Canis lupus familiaris*) presentan una característica particular que es el proceso espinoso alargado, en donde el cuerpo está dirigido hacia craneal. En cada extremo poseen procesos articulares los cuales se unirán a sus respectivas vertebras.

La diferencia peculiar entre estas dos especies en esta vértebra (Axis) se encuentra en el proceso espinoso; el zorro andino (*Lycalopex culpaeus*) tiene una terminación redondeada, mientras que en el canino (*Canis lupus familiaris*) finaliza en punta.

Las vértebras que siguen a estas son de estructura típica es decir que están compuestas por cuerpo, arco vertebral, procesos transversos, espinosos y articulares. Y no existe diferencia notoria entre estas dos especies.

10.3.1.4.2 Vertebras torácicas o dorsales

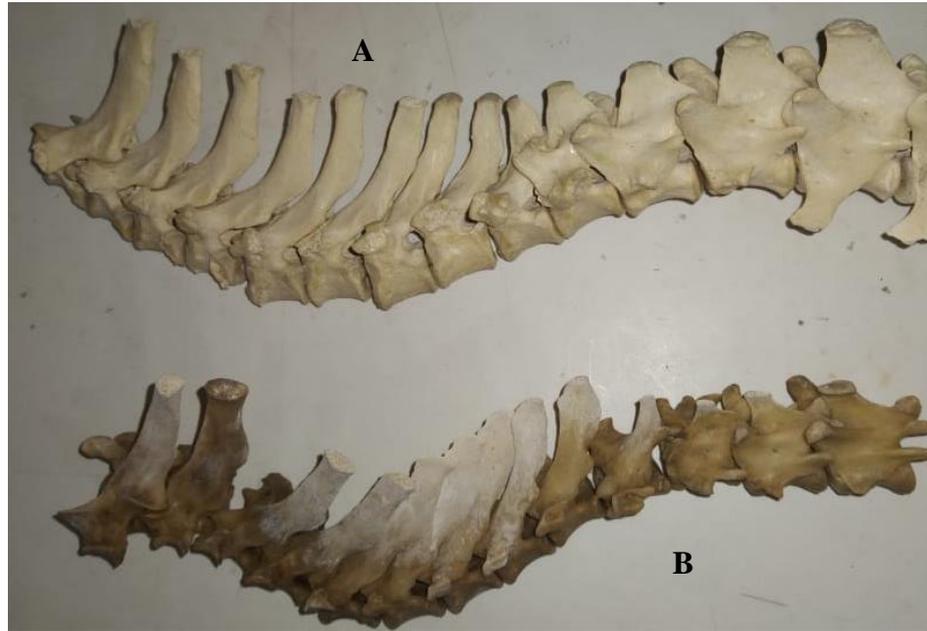


Figura 57. Trece vértebras torácicas del *Canino lupus familiaris* (A), trece vértebras torácicas del *lycalopex Culpaeus* (B), vista lateral derecha.

Se observan trece vértebras torácicas en cada especie, en donde las nueve primeras tienen una estructura morfológica diferente a las cuatro últimas. Estas nueve las primeras vértebras torácicas (Figura 54) poseen el proceso espinoso delgado y alargado hacia proximal y el cuerpo más pequeño. Sin embargo, entre las dos especies, el zorro andino (*Lycalopex culpaeus*) y el canino dolicocefalo (*Canis lupus familiaris*) no existen diferencias entre ella, más allá del tamaño la cual es evidente a simple vista.

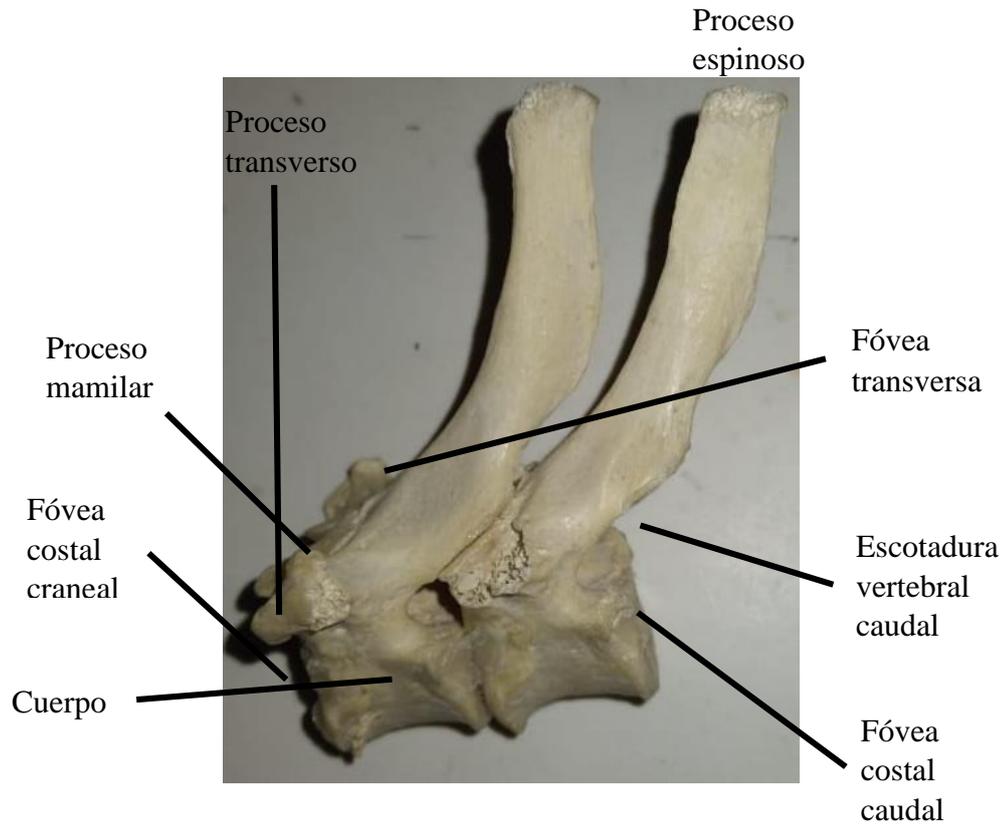


Figura 58. Vértex torácicas del *Canis lupus familiaris*, vista lateral derecho.

10.3.1.4.3 Vértex lumbares



Figura 59. Vértex Lumbares del *Lycalopex culpaeus* (A), Vértex Lumbares del *Canis lupus familiaris*.

Las vértebras lumbares se caracterizan por tener el cuerpo más largo que las vértebras torácicas, y como podemos observar en la figura 55 esto se cumple tanto en las vértebras lumbares del zorro andino (*Lycalopex culpaeus*) como en las vértebras del canino (*Canis lupus familiaris*).

En el caso de las vértebras lumbares, hay una diferencia en la cantidad de vertebras que pertenecen a cada especie. El zorro andino (*Lycalopex culpaeus*) tiene siete vertebras que componen su estructura, por otra parte, el canino dolicocefalo (*Canis lupus familiaris*) está estructurada por cinco vértebras lumbares.

10.3.1.4.4 Sacro

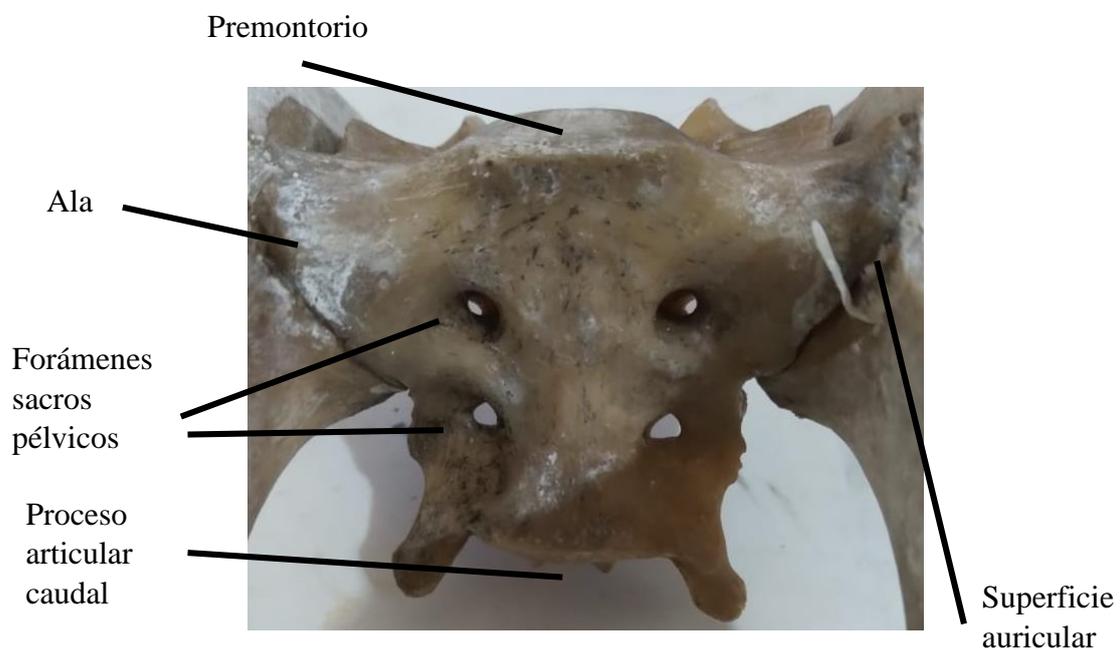


Figura 60. Sacro del Lycalopex Culpaeus, vista ventral.

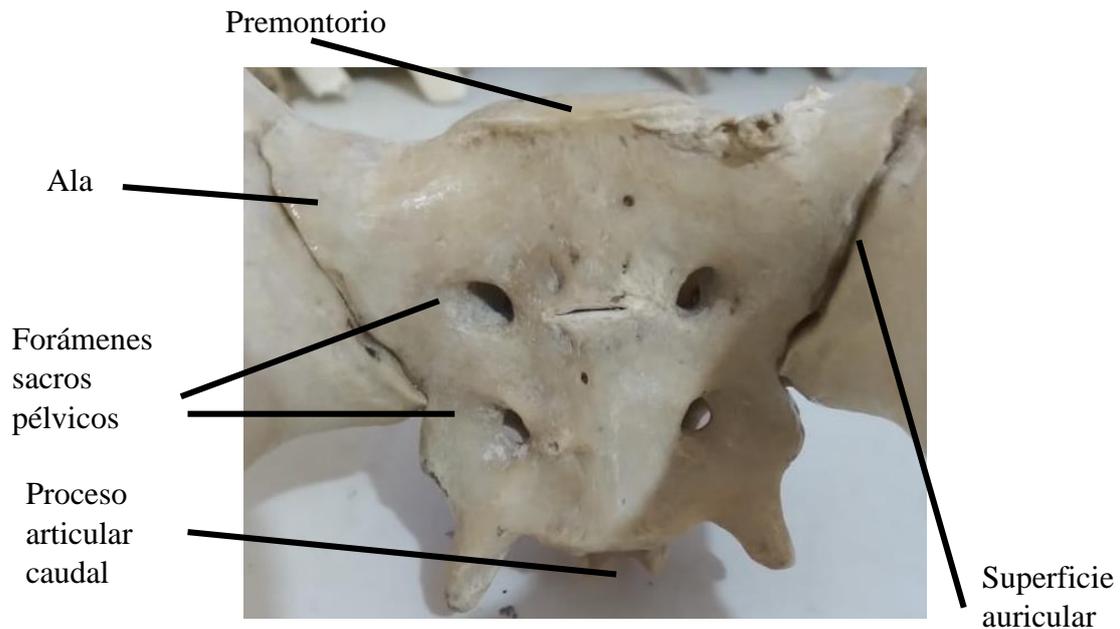


Figura 61. Sacro del Canis Lupus Familiaris, vista ventral.

El sacro (Figura 60, 61) como podemos observar es la unión de tres vertebras, los cuales permiten la articulación entre los huesos iliones. Además de permitir la continuidad de los huesos caudales. En las dos especies se ven las estructuras similares, no hay diferencias entre ambas.

10.3.1.4.5 Vértebras coccígeas

En general en el canino dolicocefalo (*Canis lupus familiaris*) tiene alrededor de 20 vértebras coccígeas, las cuales mientras se van alejando hacia caudal cambia su morfología esquelética.

En el caso del zorro andino (*Lycalopex culpaeus*), en el esqueleto usado presenta una cantidad de 19 vertebras coccígeas (Figura 62). No podemos decir que en todos estos animales se presente la misma cantidad de vertebras coccígeas, sin embargo, es un aproximado.



Figura 62. Vertebras coccígeas del Lycalopex Culpaeus.

Formula Vertebral

- Zorro Andino (*Lycalopex culpaeus*)

C5, T13, L7, S3, Cd19aprox

- Canino dolicocefalo (*Canis lupus familiaris*)

C5, T13, L5, S3, Cd18-20aprox

10.3.1.4.6 Costillas

Se les considera a las costillas parte de los huesos vertebrales ya que de la 1 a la 10 se articulan a estas. Por lo general constan de 13 pares de costillas (Figura 63) compuestas por una porción ósea dorsal y partes ventrales cartilagosas. Esto comprobado en el canino dolicocefalo (*Canis lupus familiaris*) (3).

En cuanto a las costillas del zorro andino (*Lycalopex culpaeus*) en el esqueleto estudiado contamos en total 13 pares de costillas (Figura 64), igualmente con una porción ósea dorsal y sus partes ventrales cartilagosas.



Figura 63. Costillas del *Canis lupus familiaris*.



Figura 64. Costillas del *Lycalopex culpaeus*.

10.3.2 Cuadro comparativo de medidas

Tabla 2: Cuadro comparativo del Cráneo del *Canis lupus familiaris* y *Lycalopex culpaeus*, largo y ancho.

	CANIS LUPUS		LYCALOPEX CULPAEUS	
	LARGO	ANCHO	LARGO	ANCHO
CRANEO				
INCISCIVOS	4,8 cm.	0,9 cm.	4,7 cm.	0,9 cm.
NASALES	6,8 cm.	0,7 cm.	6,6 cm.	0,7 cm.
FRONTAL	5,2 cm.	4,1 cm.	4,5 cm.	4,2 cm.
TEMPORALES	5,4 cm.	5,4 cm.	5,3 cm.	4,7 cm.
PARIETALES	4,4 cm.	1,7 cm.	3,4 cm.	1,4 cm.
OCCIPITALES	4,8 cm.	5,8 cm.	4 cm.	4 cm.
CIGOMÁTICOS	7,7 cm.	1,2 cm.	7,8 cm.	1,4 cm.
MAXILAR SUPERIOR	8,1 cm.	5,4 cm.	8 cm.	4,5 cm.

Tabla 3 Cuadro comparativo de los miembros locomotores torácicos derechos (M.L.D) y miembros locomotores izquierdos (M.L.I) del *Canis lupus familiaris* y *Lycalopex culpaeus*, largo y ancho.

MIEMBRO LOCOMOTOR TORÁCICO								
	CANIS LUPUS FAMILIARIS				LYCALOPEX CULPAEUS			
	LARGO		ANCHO		LARGO		ANCHO	
	M.L.D	M.L.I	M.L.D	M.L.I	M.L.D	M.L.I	M.L.D	M.L.I
ESCÁPULA	14,3 cm.	14,5 cm.	5,5 cm.	5,6 cm.	11,3 cm.	11,3 cm.	6,2 cm.	6,3 cm.
HÚMERO	17,3 cm.	17,3 cm.	1,3 cm.	1,4 cm.	15,9 cm.	15,9 cm.	1,1 cm.	1,1 cm.
RADIO	16,7 cm.	16,6 cm.	0,9 cm.	0,9 cm.	14 cm.	14 cm.	1,1 cm.	1,1 cm.
ULNA	19,9 cm.	19,7 cm.	1,1 cm.	1 cm.	17,2 cm.	12,1 cm.	0,9 cm.	0,9 cm.

Tabla 4 Cuadro comparativo de los Huesos de los carpos proximales derechos (M.L.D) e izquierdos (M.L.I) del *Canis lupus familiaris* y *Lycalopex culpaeus*, largo y ancho.

<i>HUESOS CARPIANOS PROXIMALES</i>								
	<i>LARGO</i>		<i>ANCHO</i>		<i>LARGO</i>		<i>ANCHO</i>	
	<i>C.P.D</i>	<i>C.P.I</i>	<i>C.P.D</i>	<i>C.P.I</i>	<i>C.P.D</i>	<i>C.P.I</i>	<i>C.P.D</i>	<i>C.P.I</i>
INTERME	2,1 cm	2 cm	1,4	1,4 cm	2,4	2,2	1 cm	1,2 cm
DIORRADI			cm.		cm	cm		
AL								
ULNAR	1,3 cm.	1,2 cm	0,7	0,8 cm	1,5	1,6		1,9 cm
			cm.		cm	cm	1,1 cm.	
ACCESORI	1,2 cm.	1,3 cm.	0,4	0,6 cm.	1,4	1,4	0,7 cm.	0,8 cm.
O			cm		cm	cm.		

Tabla 5 Cuadro comparativo de los Huesos de los carpos distales derechos (M.L.D) e izquierdos (M.L.I) del *Canis lupus familiaris* y *Lycalopex culpaeus*, largo y ancho.

<i>HUESOS CARPIANOS DISTALES</i>								
	<i>CANIS LUPUS FAMILIARIS</i>				<i>LYCALOPEX CULPAEUS</i>			
	<i>LARGO</i>		<i>ANCHO</i>		<i>LARGO</i>		<i>ANCHO</i>	
	<i>C.P.D</i>	<i>C.P.I</i>	<i>C.P.D</i>	<i>C.P.I</i>	<i>C.P.D</i>	<i>C.P.I</i>	<i>C.P.D</i>	<i>C.P.I</i>
I	0,6 cm.	0,4 cm.	0,3 cm.	0,3 cm.	0,7	0,7	0,2 cm.	0,3 cm.
II	0,8 cm.	0,8 cm.	0,6 cm.	0,5 cm.	0,7 cm.	0,8 cm.	0,7 cm.	0,5 cm.
III	0,9 cm.	0,9 cm.	0,7 cm.	0,6 cm.	0,8 cm.	0,8 cm.	0,7 cm.	0,7 cm.
IV	1,2 cm.	0,9 cm.	1,3 cm.	1 cm.	1,2 cm.	1 cm.	1,2 cm.	1,1 cm.

Tabla 6 Cuadro comparativo de los Huesos metacarpianos derechos (M.L.D) e izquierdos (M.L.I) del *Canis lupus familiaris* y *Lycalopex culpaeus*, largo y ancho.

<i>HUESOS METACARPIANOS</i>								
	<i>CANIS LUPUS FAMILIARIS</i>				<i>LYCALOPEX CULPAEUS</i>			
	<i>LARGO</i>		<i>ANCHO</i>		<i>LARGO</i>		<i>ANCHO</i>	
	<i>C.P.D</i>	<i>C.P.I</i>	<i>C.P.D</i>	<i>C.P.I</i>	<i>C.P.D</i>	<i>C.P.I</i>	<i>C.P.D</i>	<i>C.P.I</i>
I	1,8 cm.	1,7 cm.	0,3 cm	0,3 cm.	1,9 cm	1,8 cm	0,2 cm	0,2 cm
II	4,8 cm.	4,7 cm	0,6 cm	0,7 cm	5 cm	5 cm	0,5 cm	0,5 cm
III	5,8 cm.	5,8 cm.	0,6 cm.	0,6 cm.	5,9 cm.	5,9 cm	0,5 cm	0,5 cm
IV	5,9 cm.	5,9 cm	0,7 cm	0,7 cm	6 cm	6 cm	0,5 cm	0,5 cm
V	5 cm	5 cm	0,5 cm	0,6 cm	5,2 cm	5 cm	0,6 cm	0,6 cm

Tabla 7 Cuadro comparativo del miembro locomotor pelviano derecho (M.L.D) y miembro locomotor pelviano izquierdo (M.L.I) del *Canis lupus familiaris* y *Lycalopex culpaeus*, largo y ancho.

<i>MIEMBRO LOCOMOTOR PELVIANO</i>								
	<i>LARGO</i>		<i>ANCHO</i>		<i>LARGO</i>		<i>ANCHO</i>	
	<i>M.L.D</i>	<i>M.L.I</i>	<i>M.L.D</i>	<i>M.L.I</i>	<i>M.L.D</i>	<i>M.L.I</i>	<i>M.L.D</i>	<i>M.L.I</i>
COXAL	15,1 cm	15,2 cm	3,7 cm.	3,9 cm.	13 cm.	13 cm	3,4 cm.	3,5 cm.
FÉMUR	18,6 cm.	18,9 cm.	1,4 cm.	1,4 cm.	16,8 cm.	17,3 cm.	1,1 cm.	1,1 cm-
TIBIA	19 cm.	19 cm.	1,4 cm.	1,3 cm.	17,7 cm.	17,8 cm.	1,3 cm.	1,1 cm.
FÍBULA	18,1 cm.	18,1 cm.	0,2 cm.	0,2 cm.	16,5 cm.	16,2 cm.	0,2 cm.	0,2 cm.

Tabla 8 Cuadro comparativo de los Huesos de los tarsos proximales derechos (M.L.D) e izquierdos (M.L.I) del *Canis lupus familiaris* y *Lycalopex culpaeus*, largo y ancho.

<i>HUESOS TARSIANOS PROXIMALES</i>								
	<i>LARGO</i>		<i>ANCHO</i>		<i>LARGO</i>		<i>ANCHO</i>	
	<i>T.P.D</i>	<i>T.P.I</i>	<i>T.P.D</i>	<i>T.P.I</i>	<i>T.P.D</i>	<i>T.P.I</i>	<i>T.P.D</i>	<i>T.P.I</i>
TALUS	2,5 cm	2,5 cm	1,5 cm	1,4 cm	2,3 cm	2,2 cm	1,3 cm	1,2 cm
CALCÁNEO	3,8 cm.	3,7 cm	1cm	0,8 cm	3,6 cm	3,7 cm	0,9 cm	0,9 cm

Tabla 9 Cuadro comparativo de los Huesos de los tarpos distales derechos (M.L.D) e izquierdos (M.L.I) del *Canis lupus familiaris* y *Lycalopex culpaeus*, largo y ancho.

<i>HUESOS TARSIANOS DISTALES</i>								
	<i>CANIS LUPUS FAMILIARIS</i>				<i>LYCALOPEX CULPAEUS</i>			
	<i>LARGO</i>		<i>ANCHO</i>		<i>LARGO</i>		<i>ANCHO</i>	
	<i>T.P.D</i>	<i>T.P.I</i>	<i>T.P.D</i>	<i>T.P.I</i>	<i>T.P.D</i>	<i>T.P.I</i>	<i>T.P.D</i>	<i>T.P.I</i>
I	1,1 cm.	1 cm.	0,3 cm.	0,3 cm.	0,9 CM	0,8 cm	0,2 cm.	0,2 cm.
II	0,7 cm.	0,7 cm.	0,4 cm.	0,4 cm	0,5 cm.	0,5 cm.	0,2 cm.	0,2 cm.
III	1,1 cm.	1,1 cm	0,8 cm	0,8 cm	0,9 cm.	0,9 cm.	0,6 cm.	0,6 cm.
IV	1,6 cm.	1,6 cm.	1,4 cm.	1,4 cm.	1,3 cm.	1,3 cm.	1,2 cm.	1,3 cm.

Tabla 10 Cuadro comparativo de los Huesos metatarsianos derechos (M.L.D) e izquierdos (M.L.I) del *Canis lupus familiaris* y *Lycalopex culpaeus*, largo y ancho.

<i>HUESOS METATARSIANOS</i>								
	<i>CANIS LUPUS FAMILIARIS</i>				<i>LYCALOPEX CULPAEUS</i>			
	<i>LARGO</i>		<i>ANCHO</i>		<i>LARGO</i>		<i>ANCHO</i>	
	<i>C.P.D</i>	<i>C.P.I</i>	<i>C.P.D</i>	<i>C.P.I</i>	<i>C.P.D</i>	<i>C.P.I</i>	<i>C.P.D</i>	<i>C.P.I</i>
II	5,8 cm.	5,8 cm	0,6 cm	0,6 cm	5,9 cm	5,8 cm	0,5 cm	0,5 cm
III	6,3 cm.	6,3 cm.	0,6 cm.	0,6 cm.	6,2 cm.	6,2 cm	0,5 cm	0,5 cm
IV	6,7 cm.	6,7 cm	0,7 cm	0,7 cm	6,5 cm	6,5 cm	0,5 cm	0,5 cm
V	6 cm	6 cm	0,5 cm	0,6 cm	5,8 cm	5,8 cm	0,6 cm	0,6 cm

Tabla 11 Cuadro comparativo de la columna vertebral del *Canis lupus familiaris* y *Lycalopex culpaeus*, largo.

COLUMNA VERTEBRAL	
ESPECIE	LARGO
LYCALOPEX CULPAEUS	98 CM
CANIS LUPUS FAMILIARIS	63 CM

11 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

El objetivo principal de la investigación realizada es analizar la morfología esquelética del zorro andino (*Lycalopex culpaeus*), comparándola con un canino dolicocefalo (*Canis lupus familiaris*) mediante el uso de un esqueleto de cada especie para la identificación de las características únicas del zorro andino (*Lycalopex culpaeus*). Para esto se utilizó el método de la observación directa de tipo descriptivo cualitativo de cada estructura que compone cada esqueleto enfocándonos en las características que hacen único al zorro andino (*Lycalopex culpaeus*), prosiguiendo por una descripción anatómica plasmada en el presente proyecto. Este método se utilizó en el primer objetivo específico ya que aquí describimos las similitudes y diferencias de cada esqueleto ya no solo enfocándonos en el zorro andino (*Lycalopex culpaeus*).

Para la obtención de medidas de los huesos del zorro andino (*Lycalopex culpaeus*) y del canino (*Canis lupus familiaris*), se utilizó un calibre con escala de vernier, continuando con la elaboración de cuadros comparativos en cuanto medidas de cada especie.

11.1 Cráneo

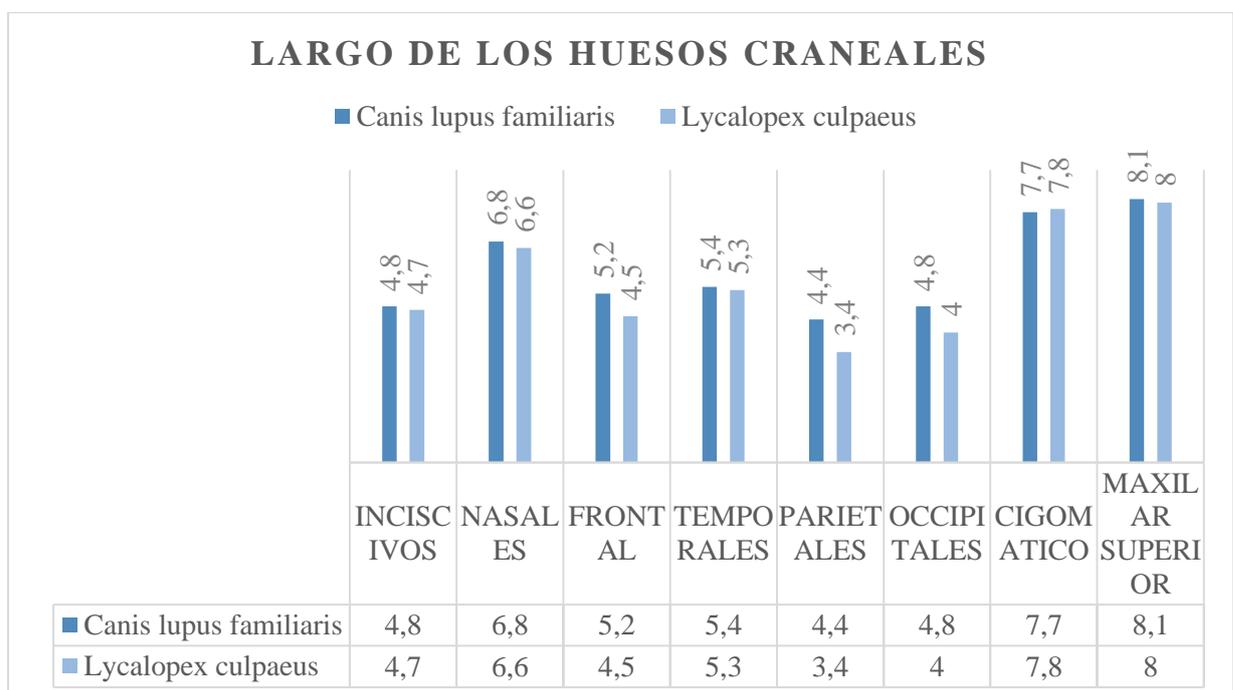


Gráfico 1 Medidas a lo largo de los huesos craneales.

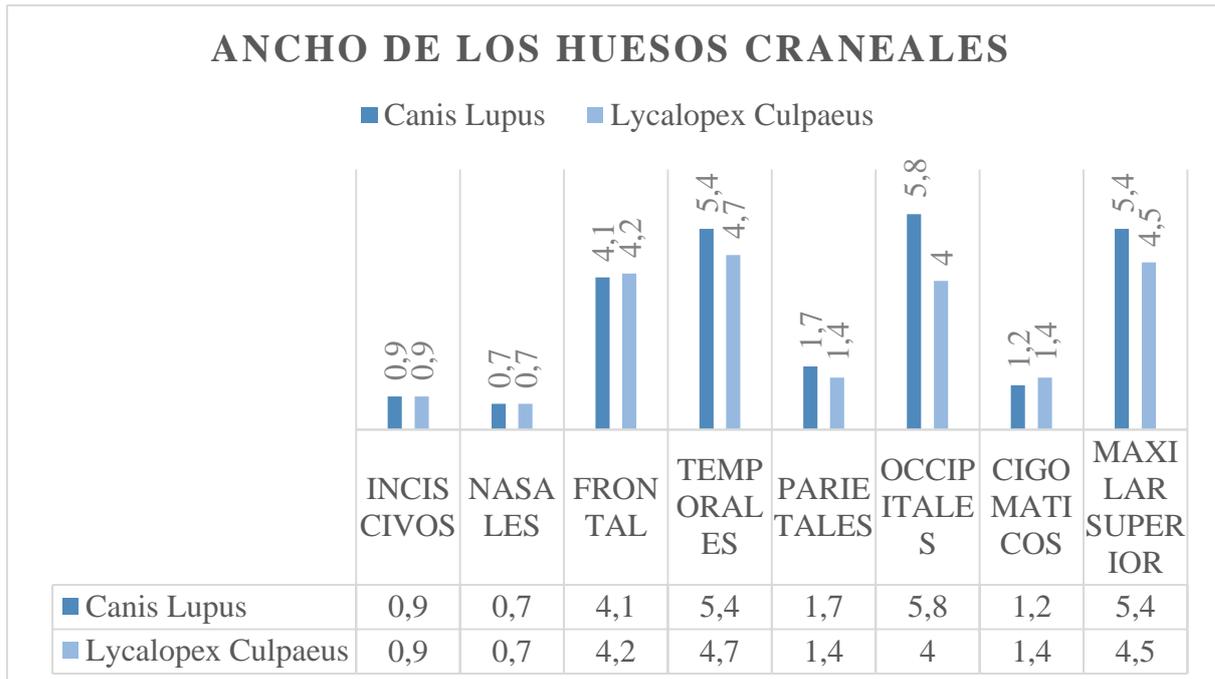


Gráfico 2 Medidas a lo ancho de los huesos craneales.

Podemos apreciar las medidas de cada uno de los huesos pertenecientes al cráneo (Gráfico1, Gráfico 2) midiendo desde craneal a caudal. Nos percatamos que no existe mucha diferencia en el cráneo del Canis lupus familiaris con el Lycalopex culpaeus a pesar de que aparentemente el esqueleto del Zorro Andino (Lycalopex culpaeus) es más pequeño que el del canino dolicocefalo (Canis lupus familiaris).

Tomando de referencia el largo de los huesos tenemos un margen de diferencia máxima de 1 cm presente en los huesos parietales y una mínima de 0,1 mm presente en la mayoría de huesos craneales que conforman el cráneo.

Por observación directa se establecieron mayores diferencias como en el: maxilar superior del Lycalopex culpaeus mas alargada y delgada, acompañada del maxilar inferior el cual al tener la fosa maseterina más profunda ayuda a que el músculo masetero se inserte de mejor manera logrando esta una fuerza mayor al desgarrar y morder a la presa. el hueso frontal del Canis lupus familiaris es protuberante a comparación del Lycalopex culpaeus la cual es más estilizada y alargada provocando así también que la protuberancia occipital externa; en el Lycalopex culpaeus sea arciforme.

11.2 Miembro locomotor torácico

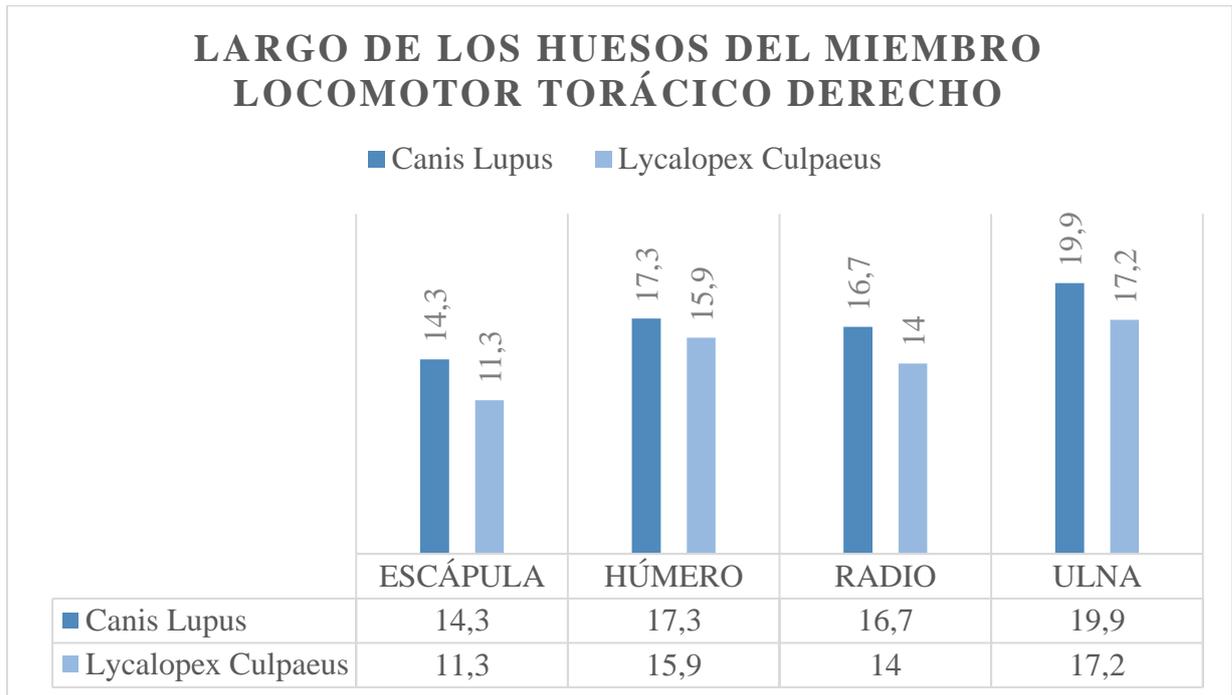


Gráfico 3 Largo de los Huesos del Miembro Locomotor Torácico derecho.

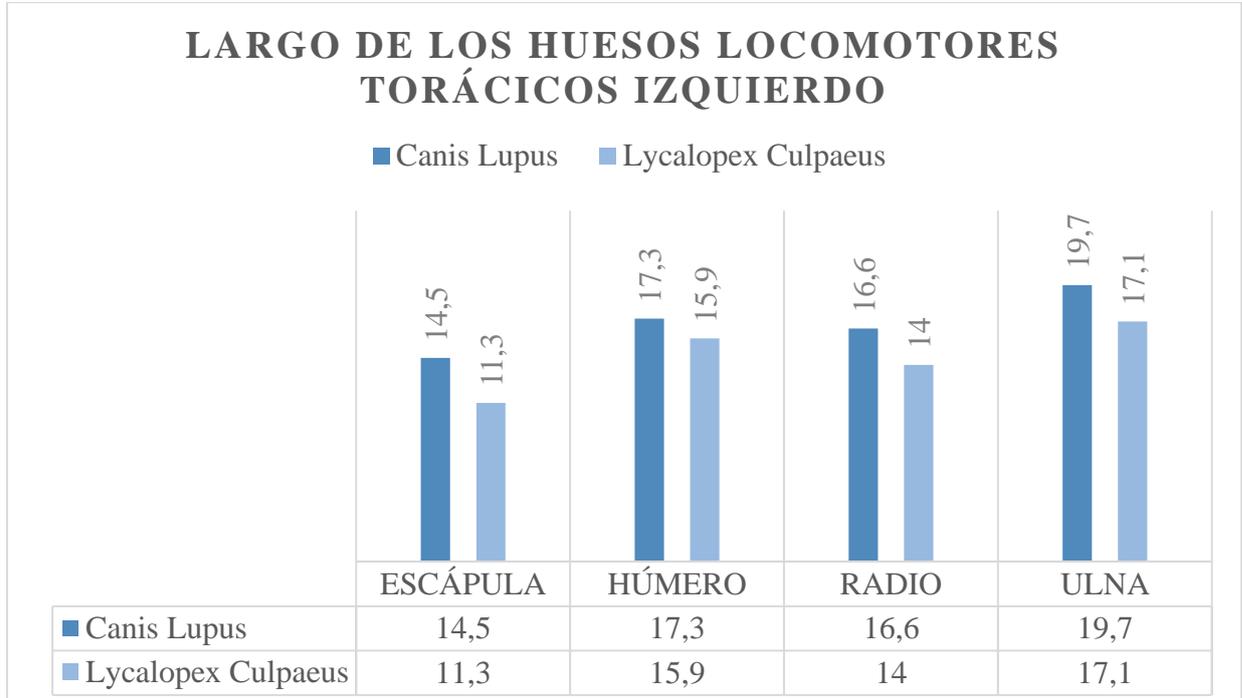


Gráfico 4 Largo de los Huesos Locomotores Torácicos Izquierdo.

Se observa en el gráfico 3 y 4 que el *Canis lupus familiaris* tiene los huesos torácicos más largos que el del *Lycalopex culpaeus*, teniendo una diferencia máxima de 3,2 cm presente en la escápula del miembro locomotor izquierdo; y un mínimo de 1,4 cm presente tanto en el húmero del miembro locomotor torácico derecho como en el humero del miembro locomotor izquierdo.

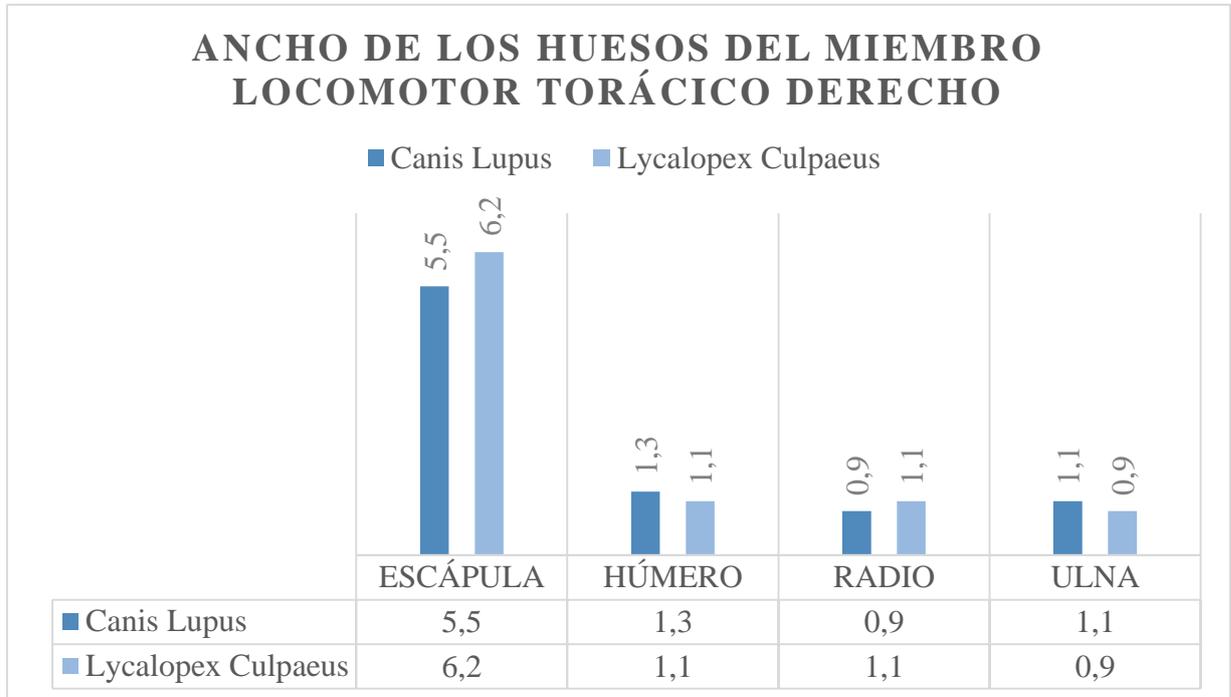


Gráfico 5 Ancho de los Miembros Locomotores Torácicos derechos

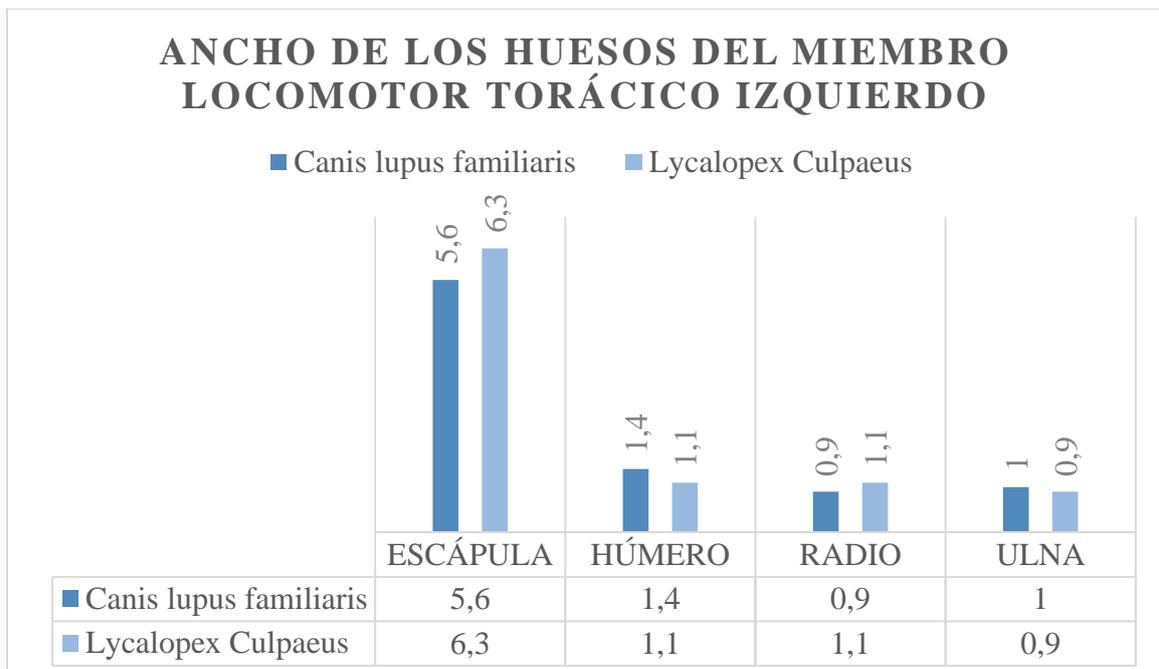


Gráfico 6 Ancho de los Huesos del Miembro Locomotor Torácico Izquierdo.

En cuanto al ancho del miembro locomotor torácico (Grafico 5, Grafico 6), obtuvimos un rango de diferencia máxima de 0,7 mm en las escápulas tanto del miembro locomotor izquierdo como en la escapula del miembro locomotor derecho, en la cual se observa a simple vista una diferencia mayor en relación a los otros huesos del miembro locomotor torácica. Como rango de diferencia mínima tenemos 0,1 mm presente en la ulna del miembro locomotor izquierdo.

En la comparación mediante la observación directa los resultados fueron los mismos, la escapula del Zorro Andino (*Lycalopex culpaeus*) tiene una forma más triangular que la del Canino dolicocefalo (*Canis lupus familiaris*).

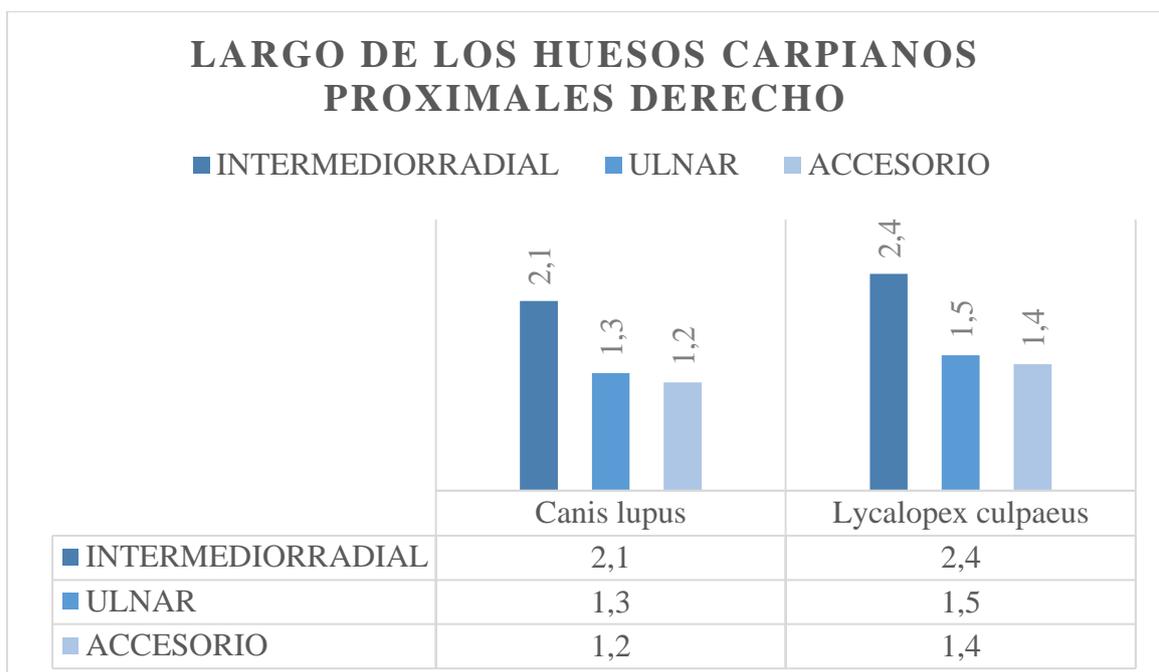


Gráfico 7 Largo de los Huesos carpianos proximales derecho.

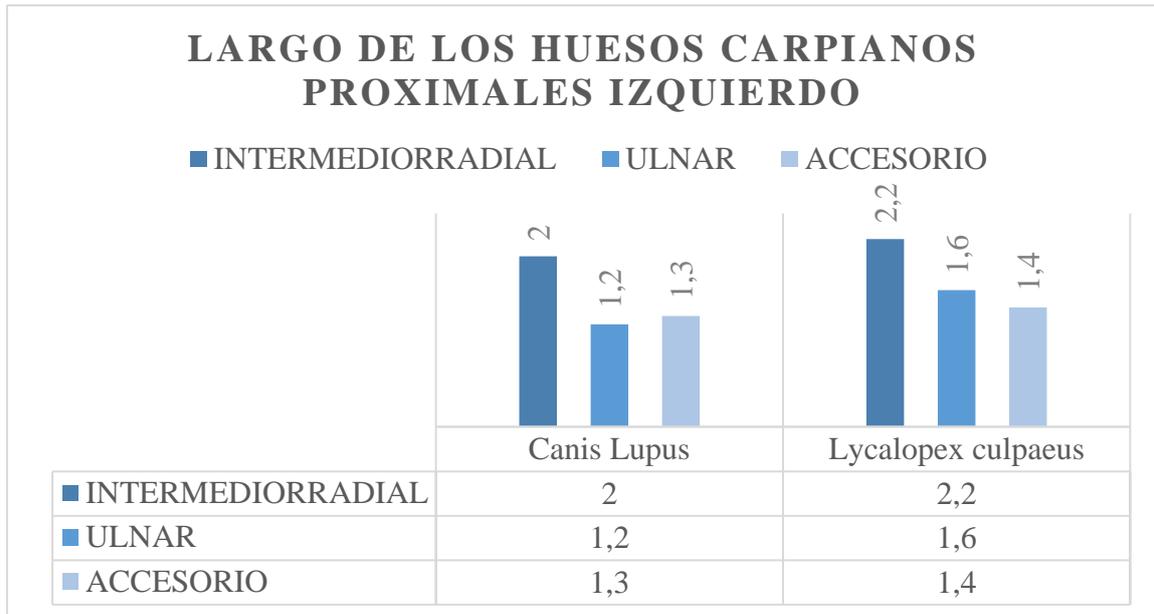


Gráfico 8 Largo de los Huesos carpianos proximales izquierdo.

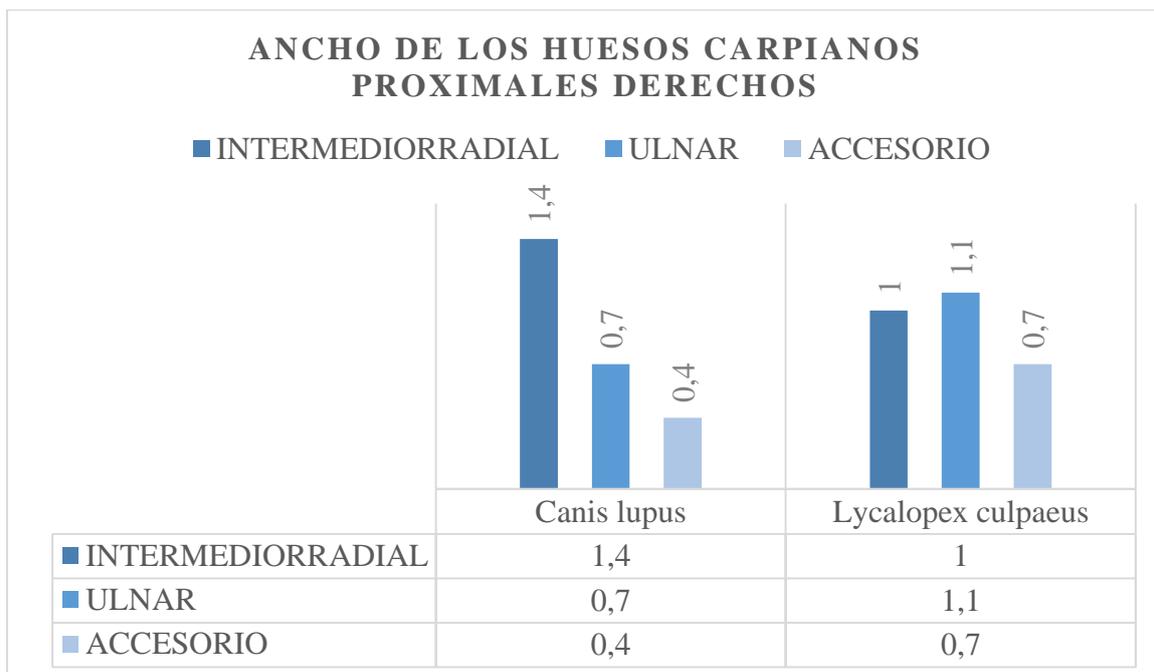


Gráfico 9 Ancho de los Huesos carpianos proximales derecho.

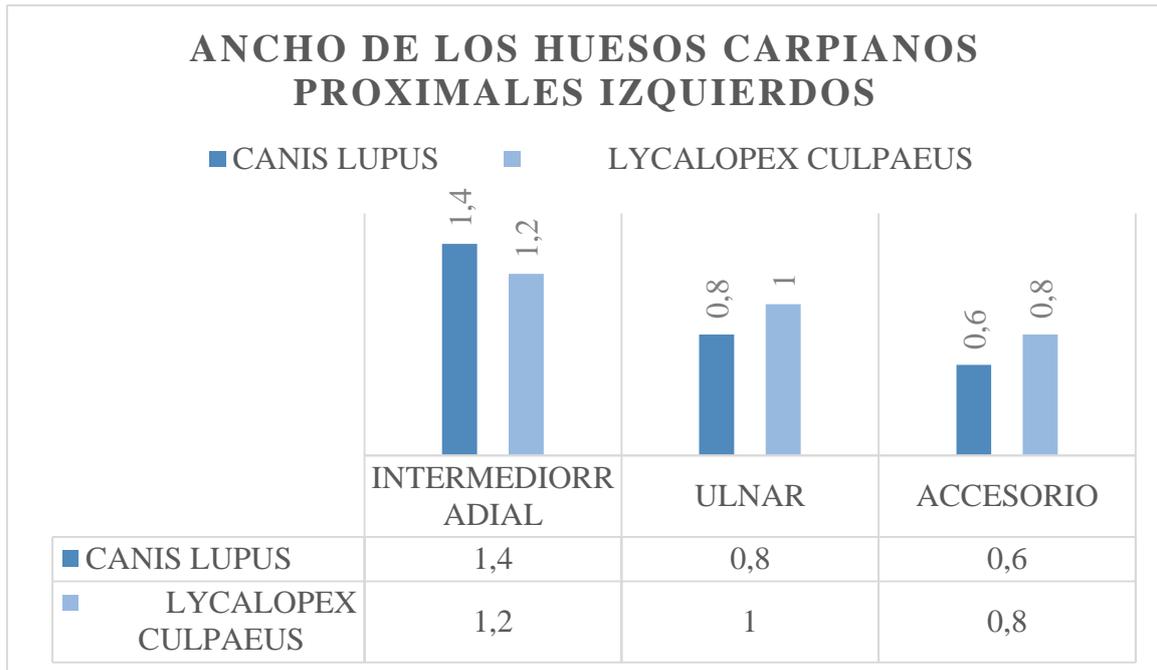


Gráfico 10 Ancho de los Huesos carpianos proximales izquierdos.

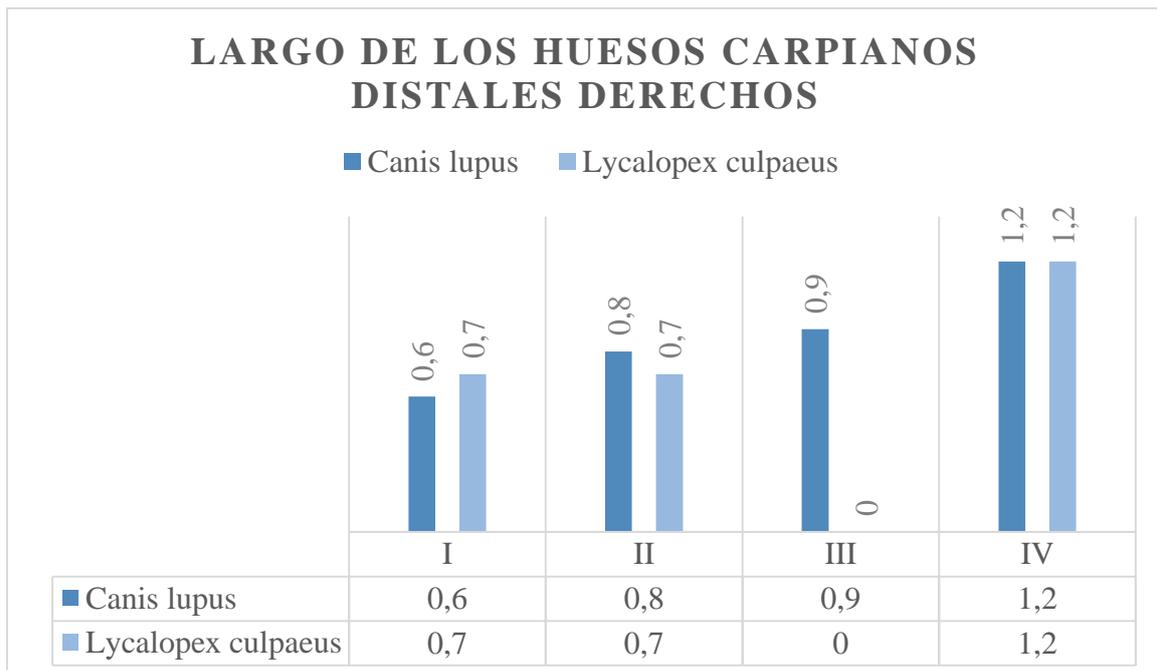


Gráfico 11 Largo de los Huesos carpianos distales derecho

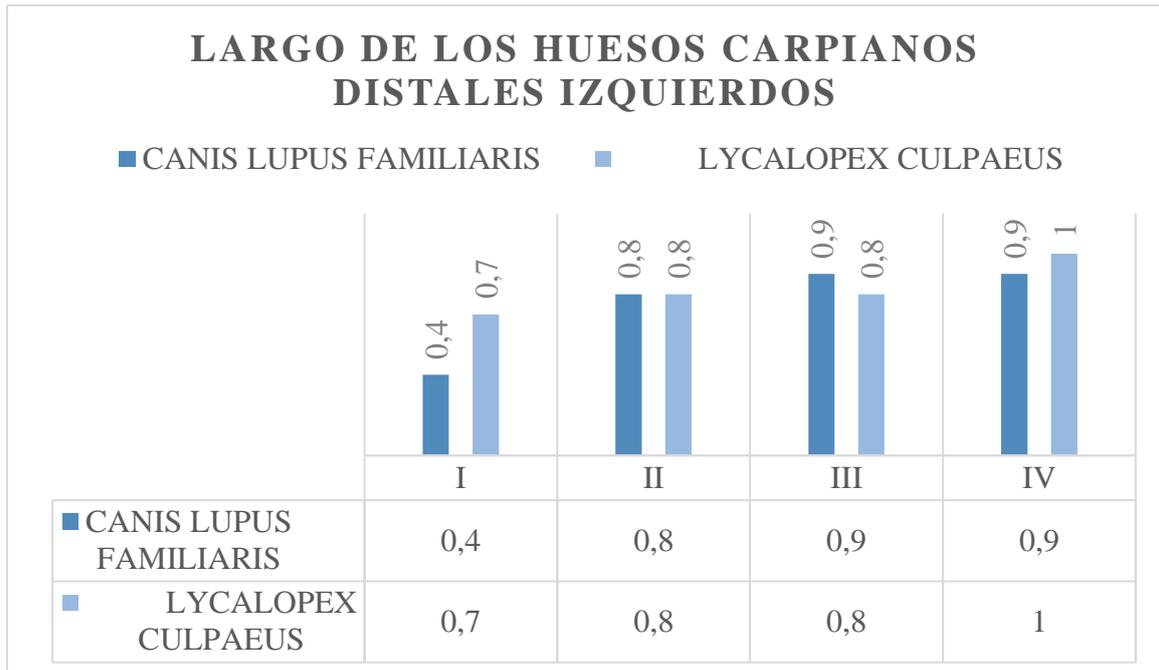


Gráfico 12 Largo de los Huesos carpianos distales izquierdo

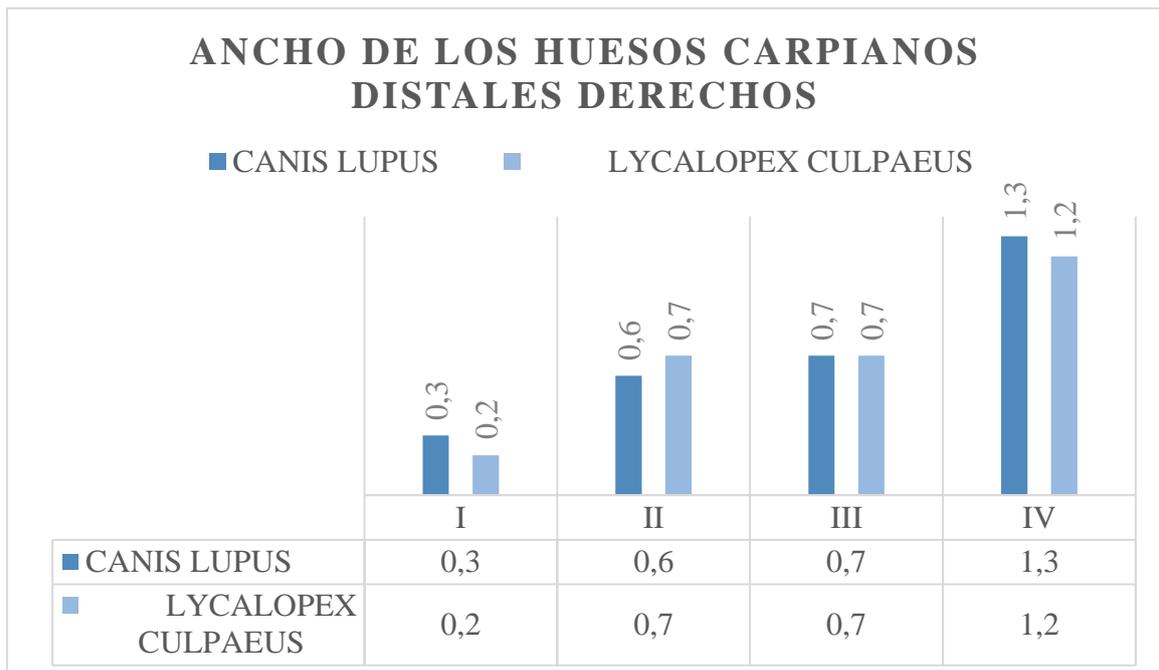


Gráfico 13 Ancho de los Huesos carpianos distales derecho

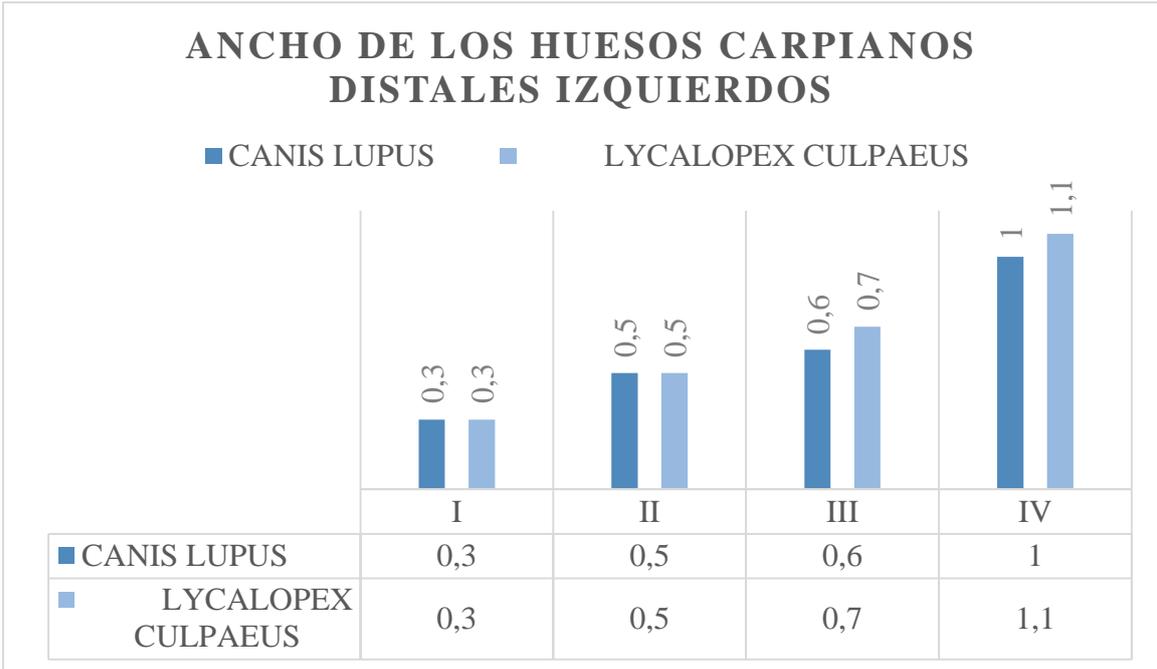


Gráfico 14 Ancho de los Huesos carpianos distales izquierdo

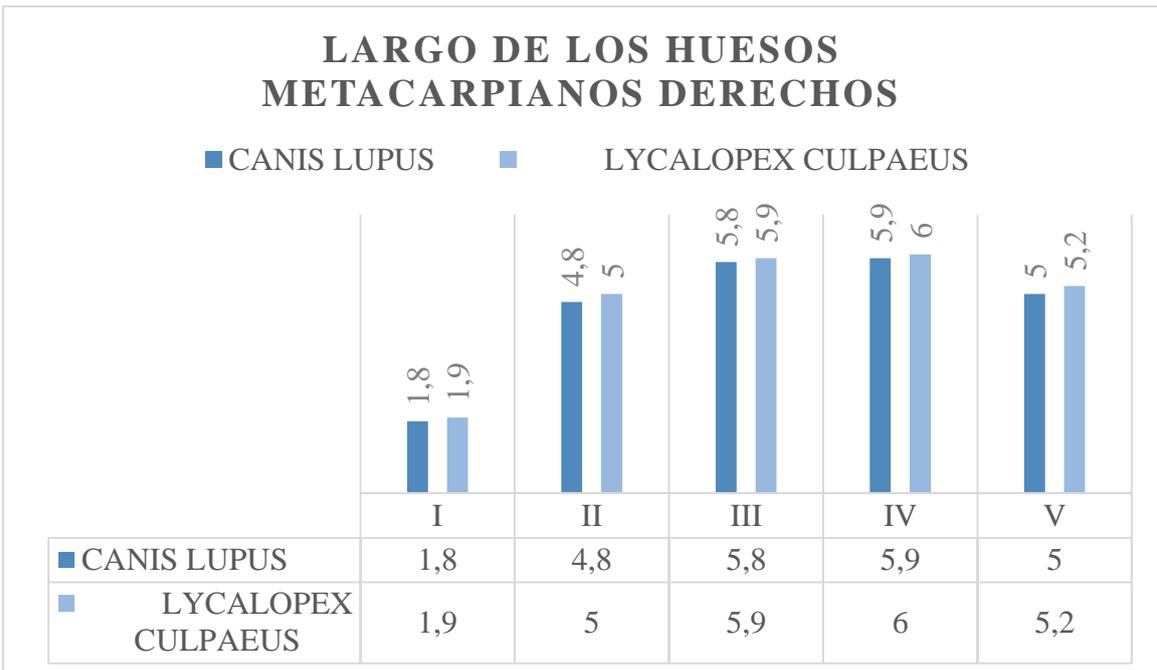


Gráfico 15 Largo de los huesos metacarpianos derechos

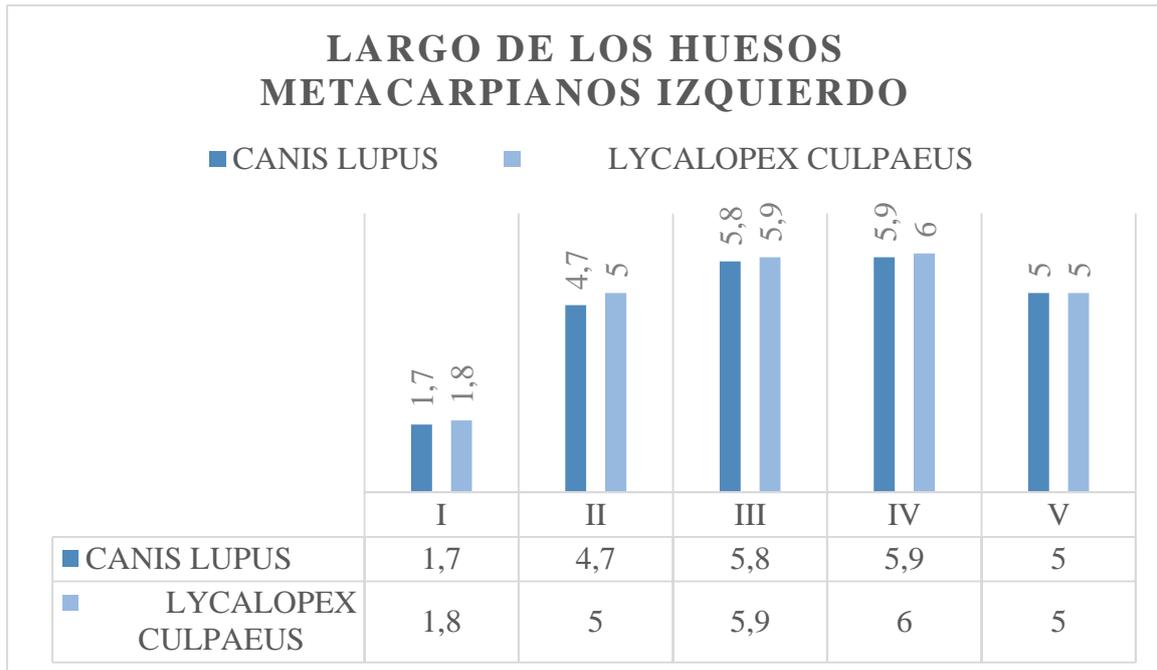


Gráfico 16 Largo de los huesos metacarpianos izquierdo

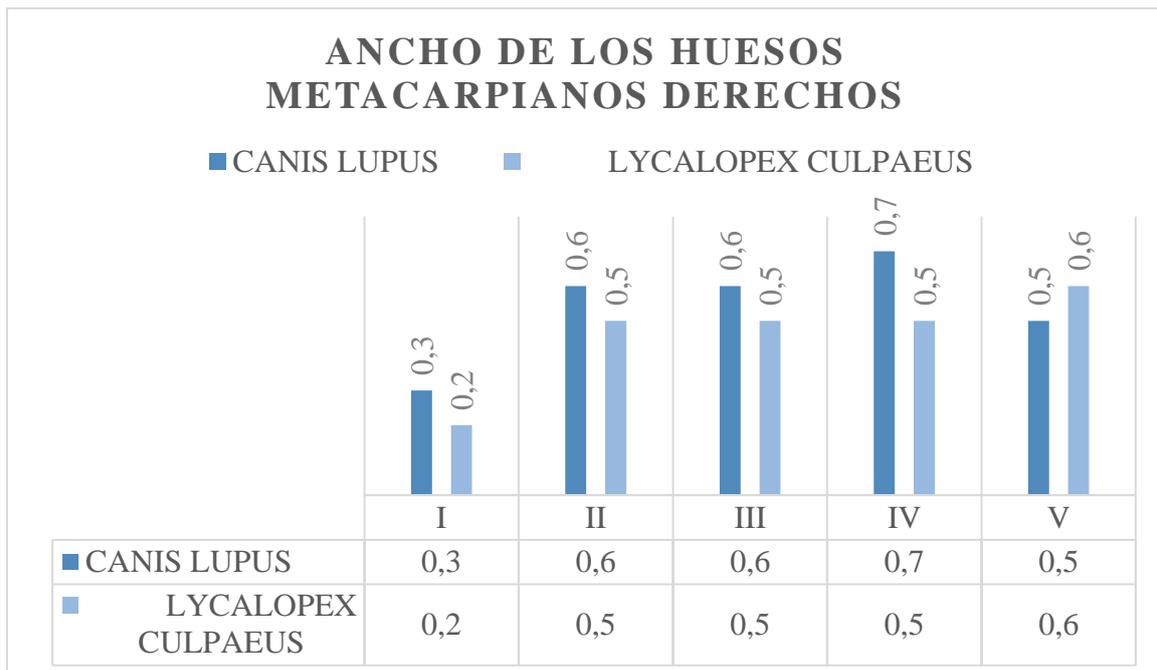


Gráfico 17 Ancho de los huesos metacarpianos derecho

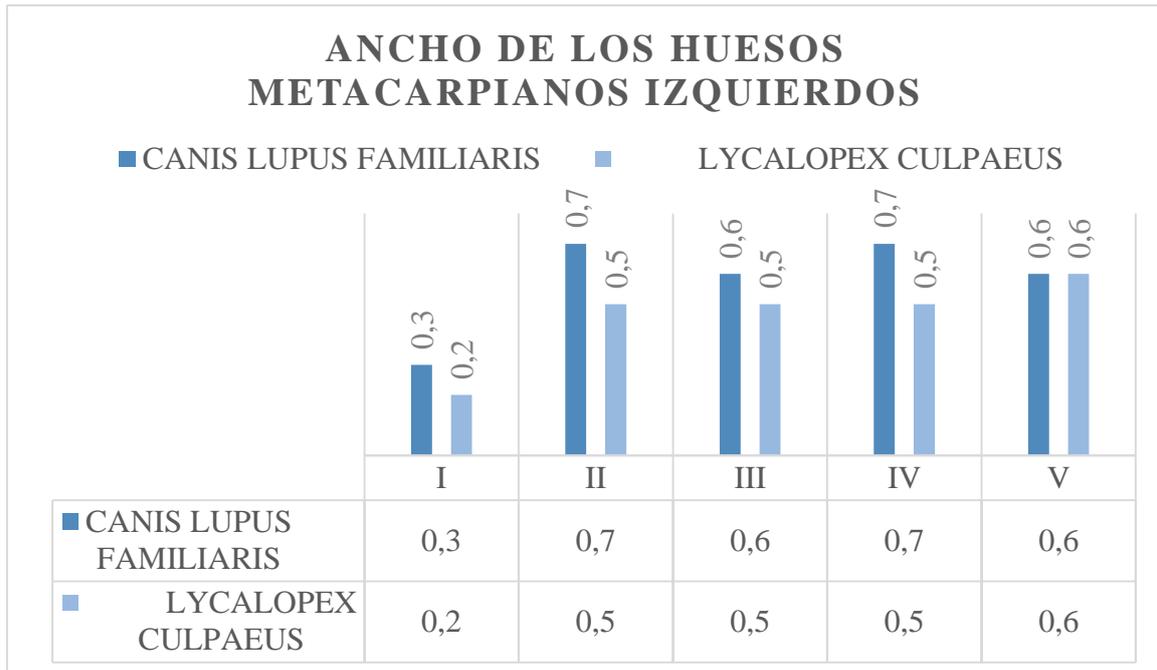


Gráfico 18 Ancho de los huesos metacarpianos izquierdo

Al analizar los huesos del carpo y metacarpo podemos identificar que no hay diferencia mayor de 0,2mm en cada uno de estos huesos en cuanto a largo. En el ancho inclusive el rango diferencial es de 0,1 mm y entre izquierdo y derecho de cada uno no existe diferencia.

11.3 Miembro Locomotor pelviano

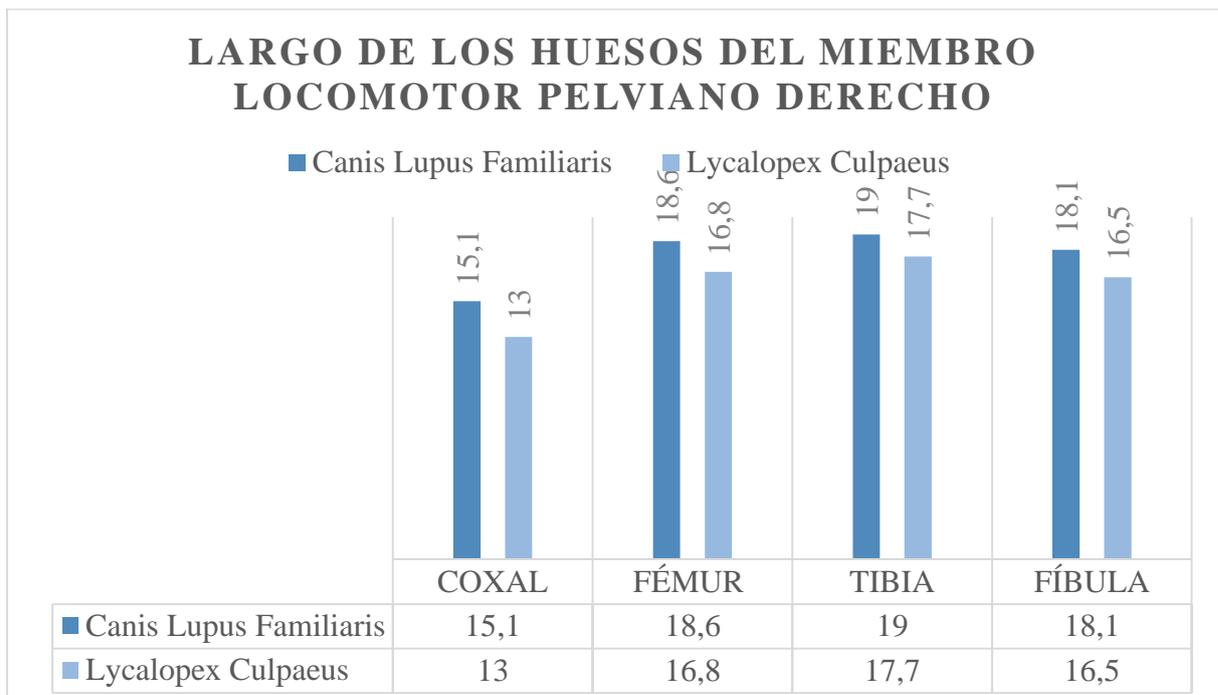


Gráfico 19 Largo de los Huesos del Miembro Locomotor Pelviano derecho.

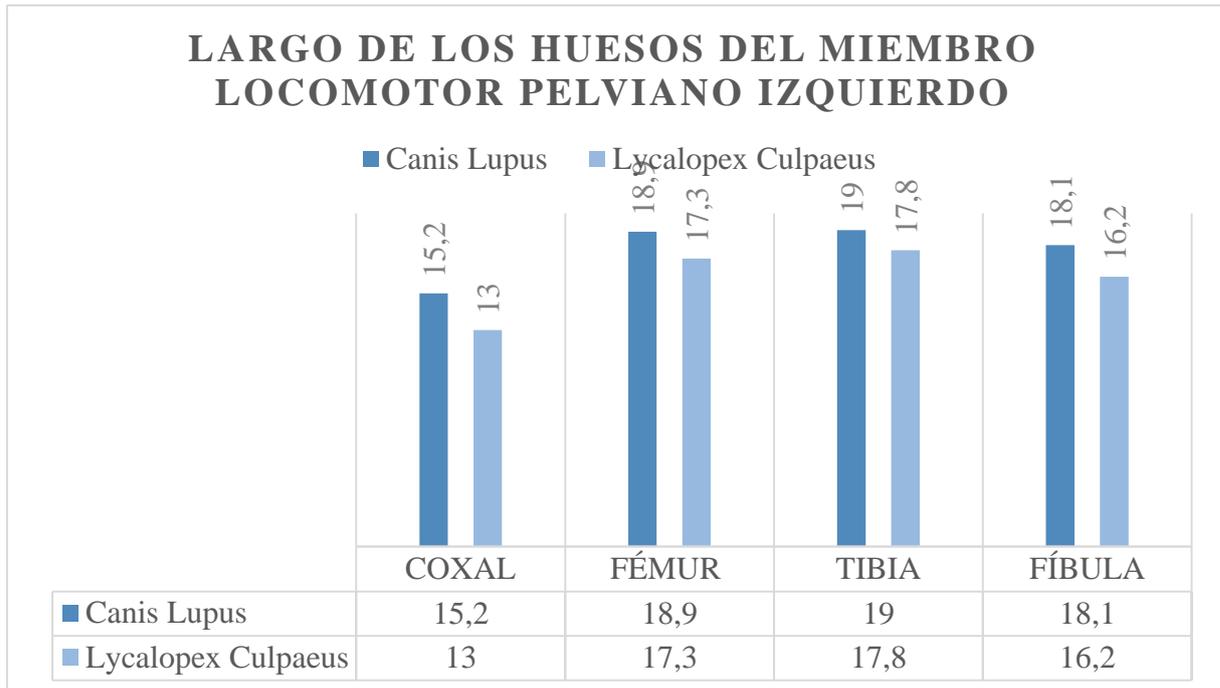


Gráfico 20 Largo de los Huesos del Miembro Locomotor Pelviano izquierdo.

En cuanto a los resultados de las medidas del largo del miembro locomotor pelviano (Gráfico 7, Gráfico 8) obtuvimos como rango diferencial máximo de 2,2 cm presentes en el coxal derecho, y como mínimo diferencial 1,2 cm en la tibia del miembro locomotor pelviano derecho. No se demuestra una gran diferencia entre ambos.

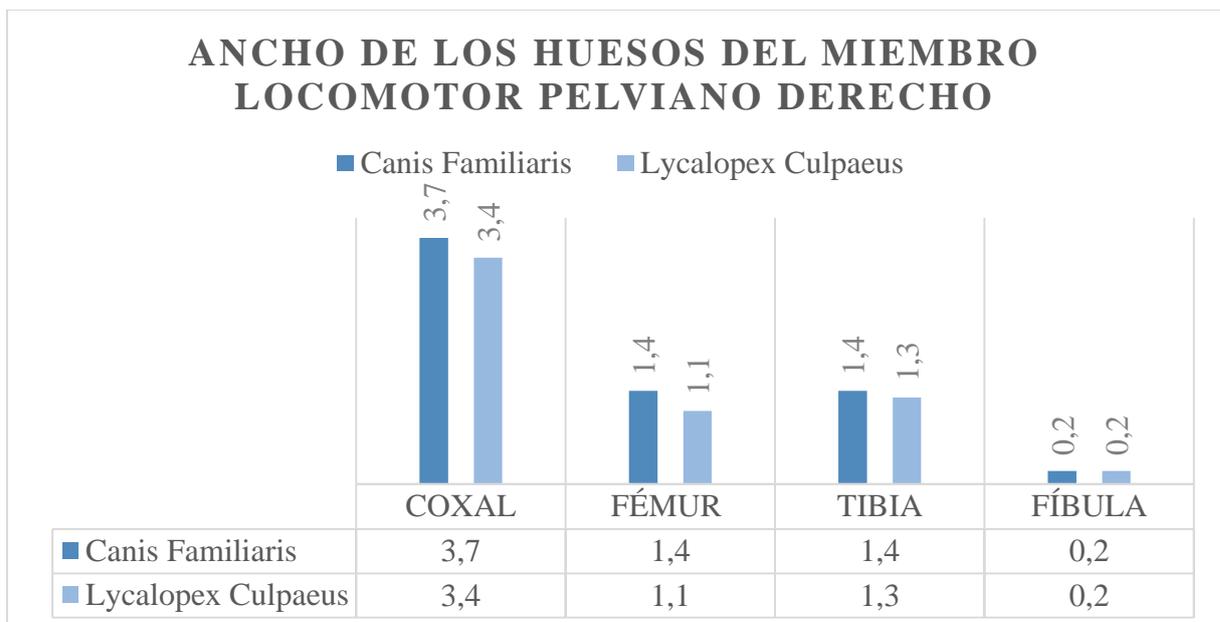


Gráfico 21 Ancho de los Huesos del Miembro Locomotor Pelviano derecho.

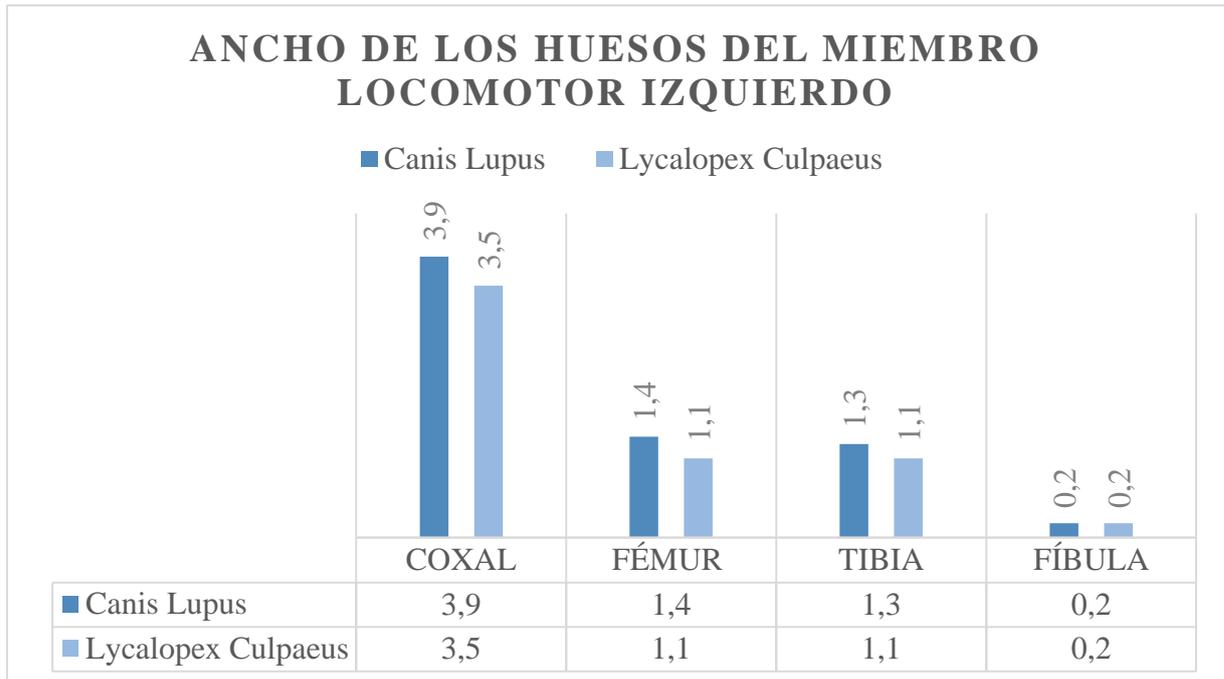


Gráfico 22 Ancho de los Huesos del Miembro Locomotor Pelviano izquierdo

En cuanto el ancho, son milímetros lo que difieren entre si los huesos del Miembro Locomotor Pelviano. Obteniendo como rango diferencial máximo 0,4mm presente en el coxal del miembro locomotor izquierdo y un rango diferencial mínimo de 0mm presente en la fíbula tanto del miembro locomotor pelviano derecho como en el miembro locomotor pelviano izquierdo.

Al momento de realizar la observación directa se pudo asumir que las diferencias de estos huesos son minúsculas, sin embargo, a pesar de no ser tan grandes definen características propias del Lycalopex culpaeus.

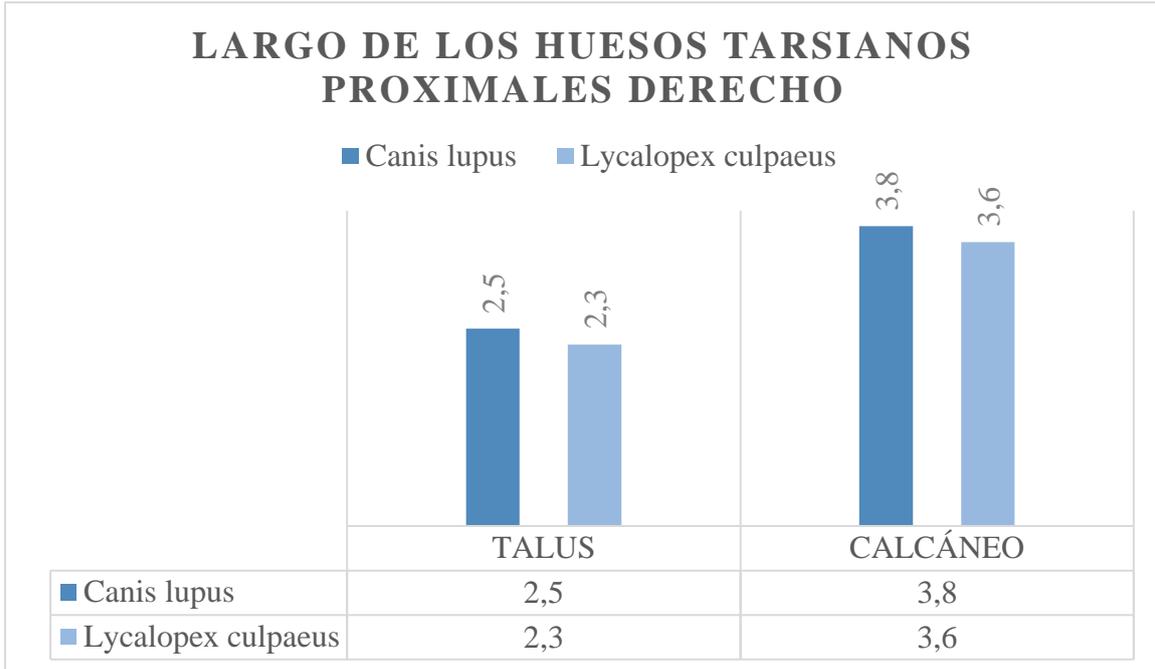


Gráfico 23 Largo de los huesos tarsianos proximales derecho

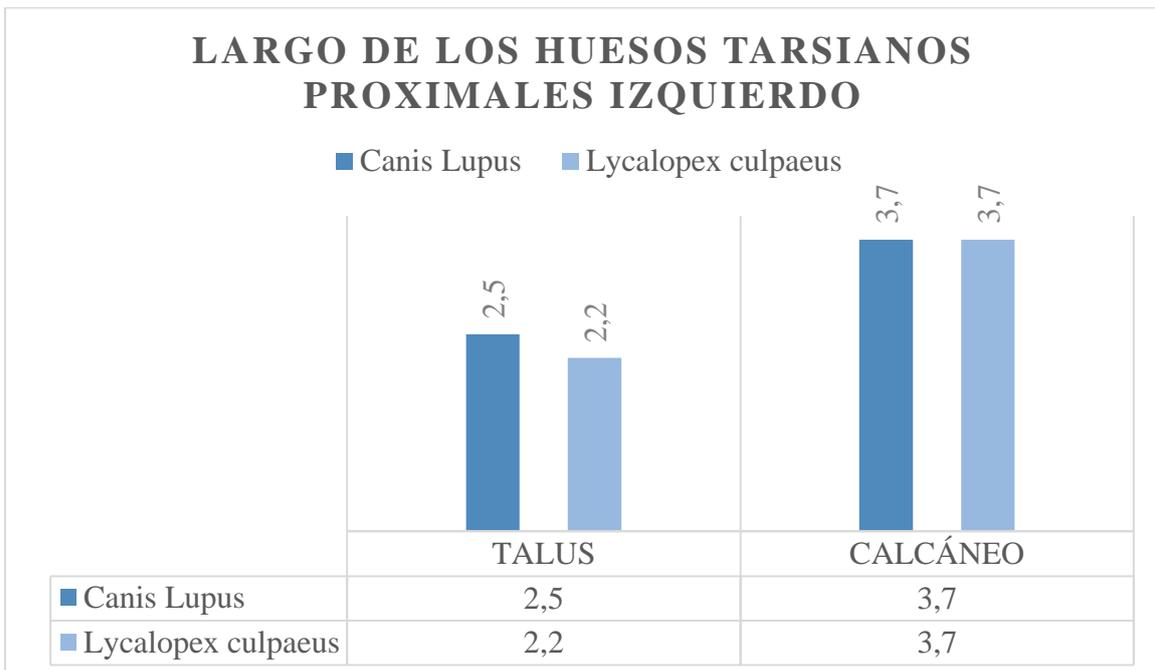


Gráfico 24 Largo de los huesos Tarsianos proximales izquierdos

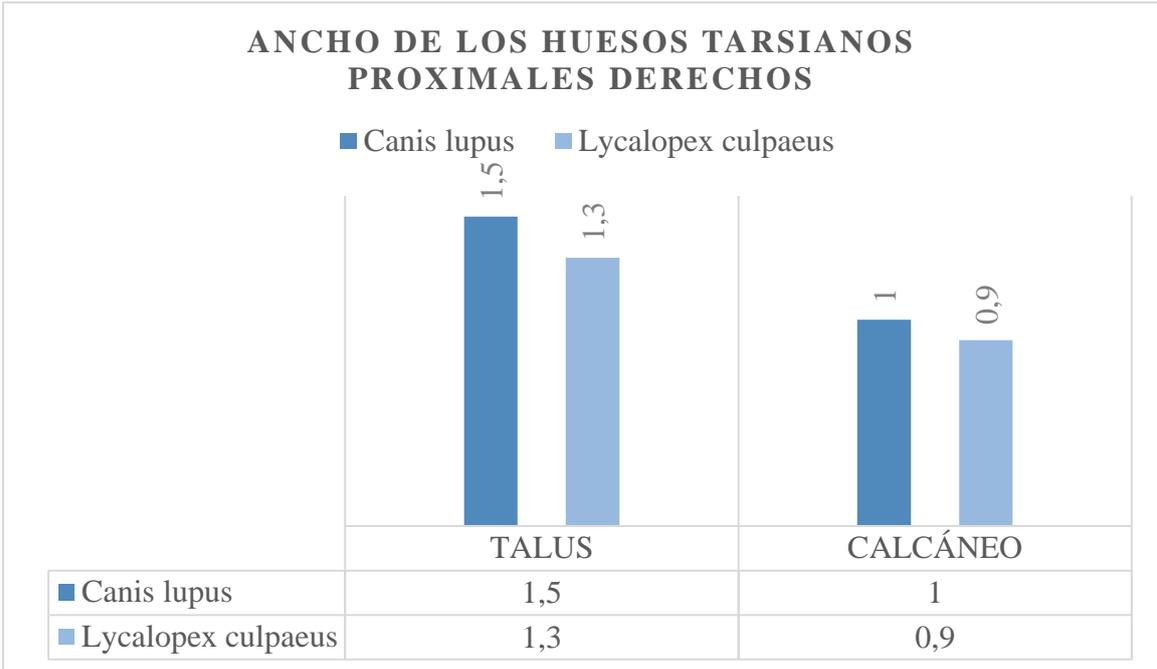


Gráfico 25 Ancho de los Huesos carpianos proximales derechos

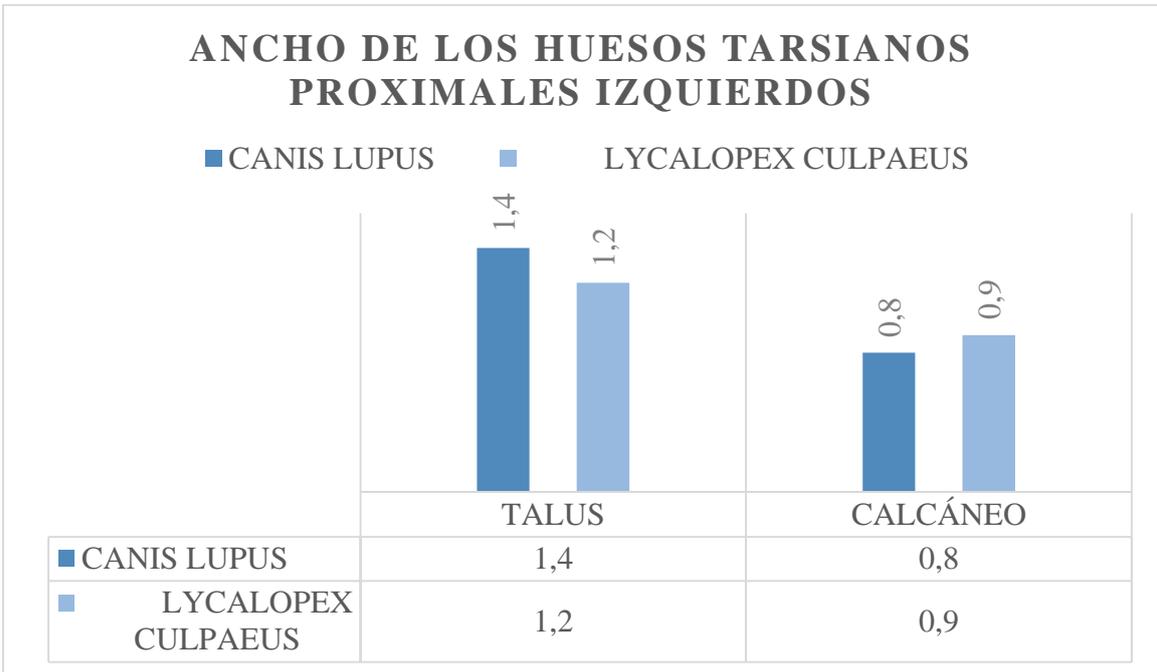


Gráfico 26 Ancho de los Huesos Tarsianos proximales izquierdos

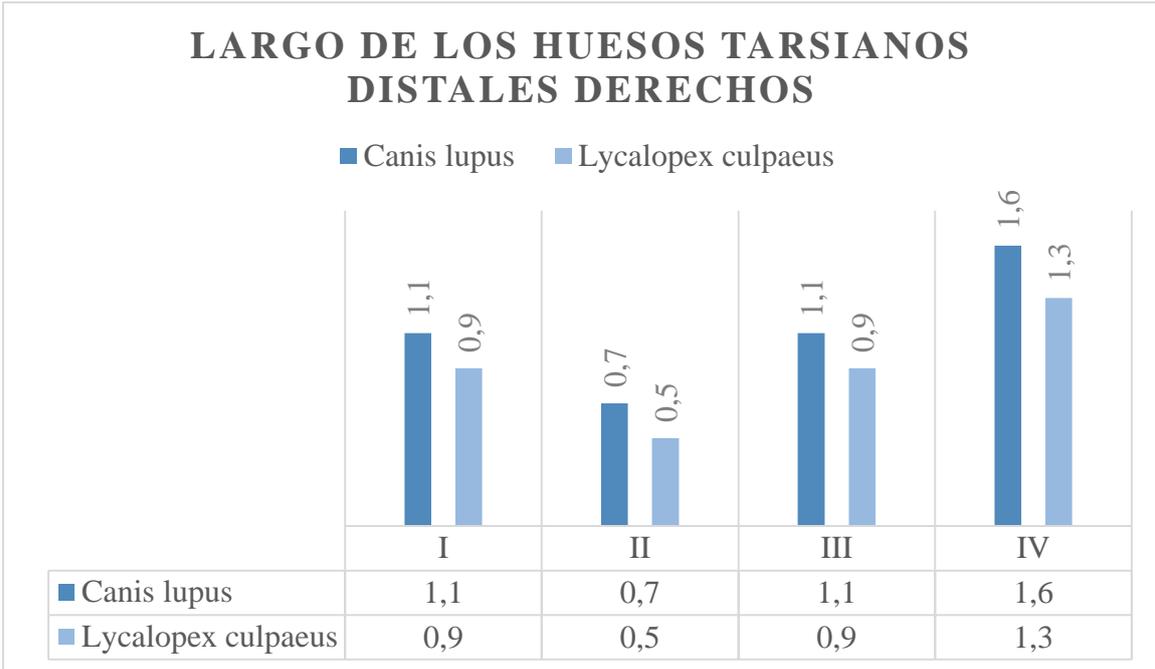


Gráfico 27 Largo de los huesos Tarsianos distales derechos

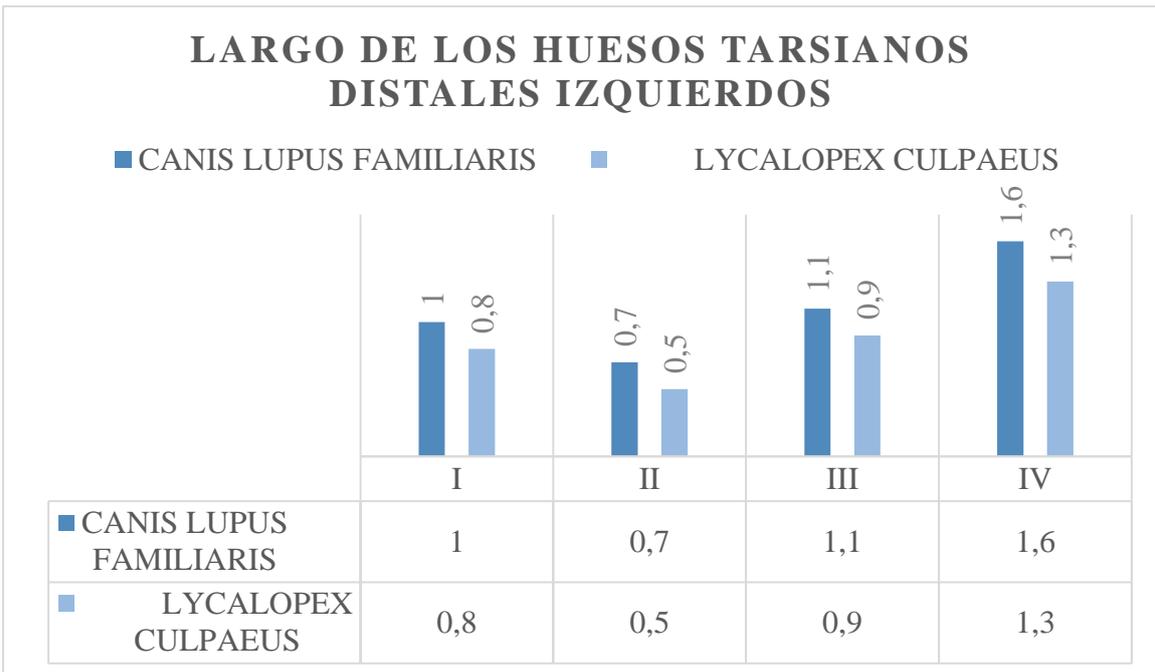


Gráfico 28 Largo de los huesos tarsianos distales izquierdos

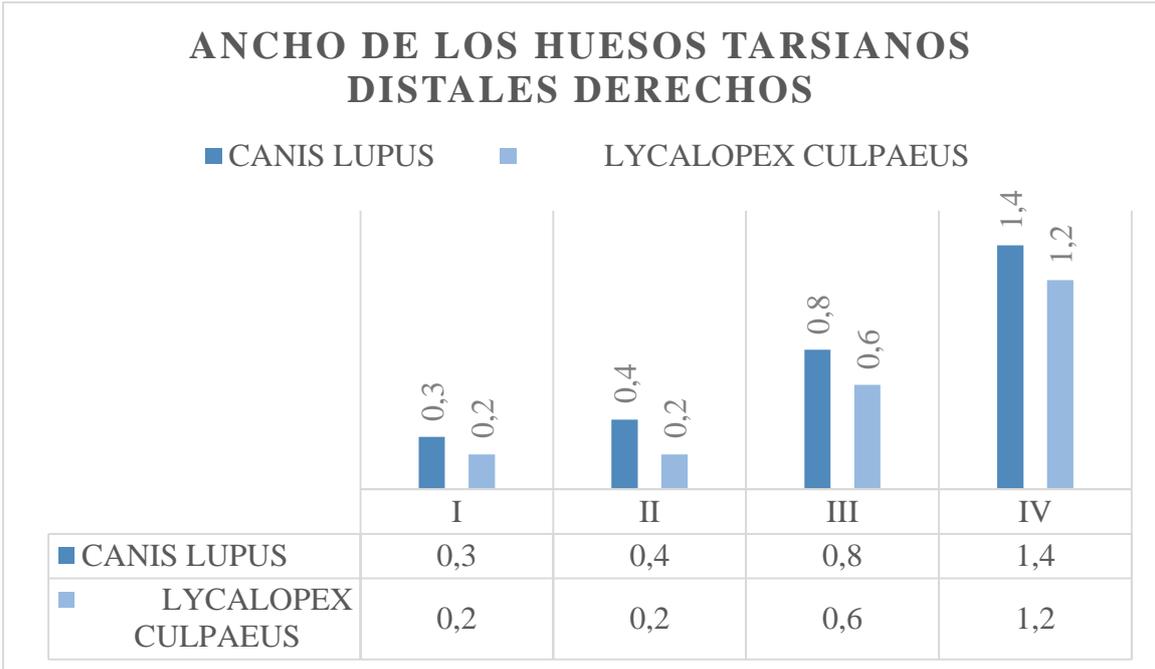


Gráfico 29 Ancho de los huesos Tarsianos distales derechos

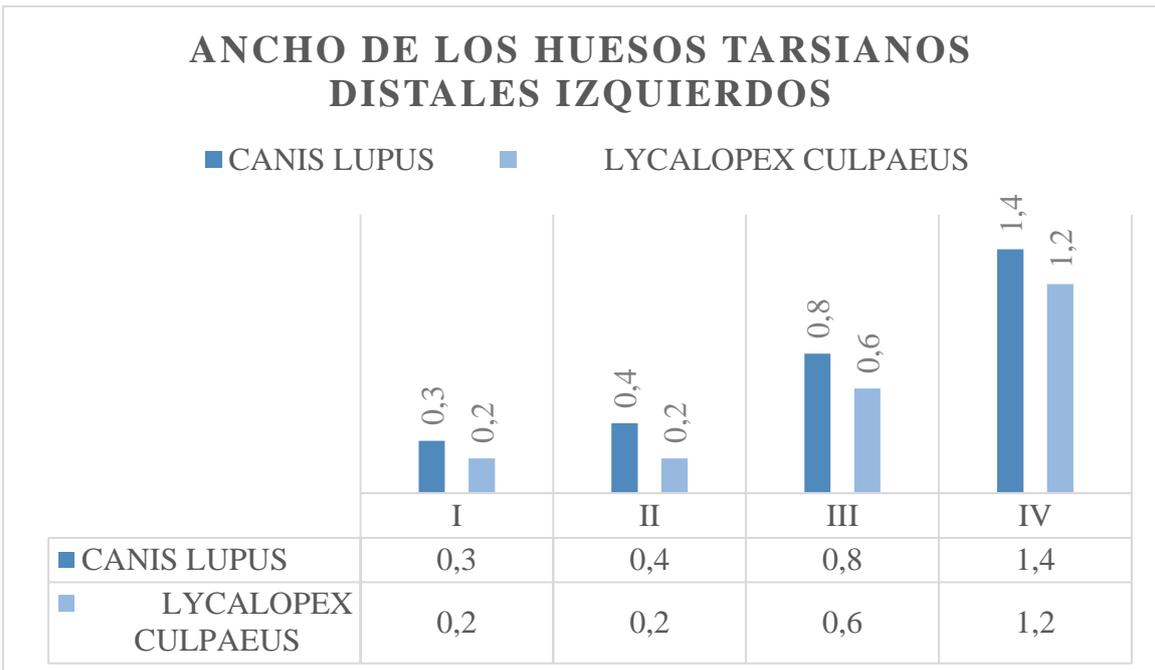


Gráfico 30 Ancho de los huesos Tarsianos distales izquierdos

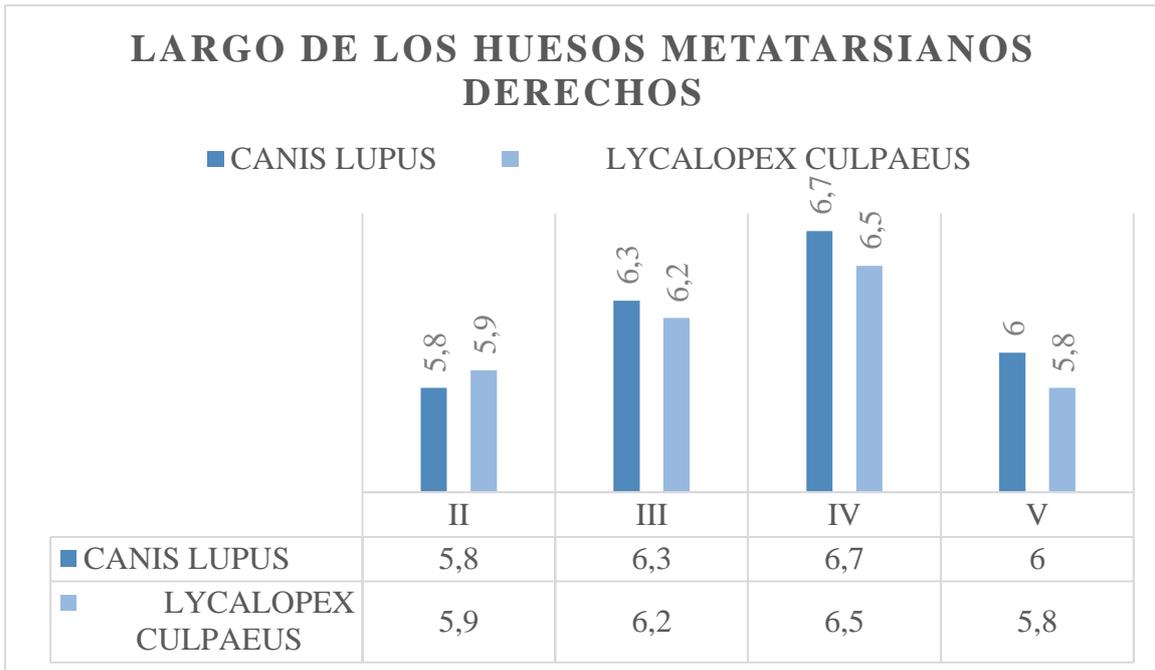


Gráfico 31 Largo de los huesos metatarsianos derechos

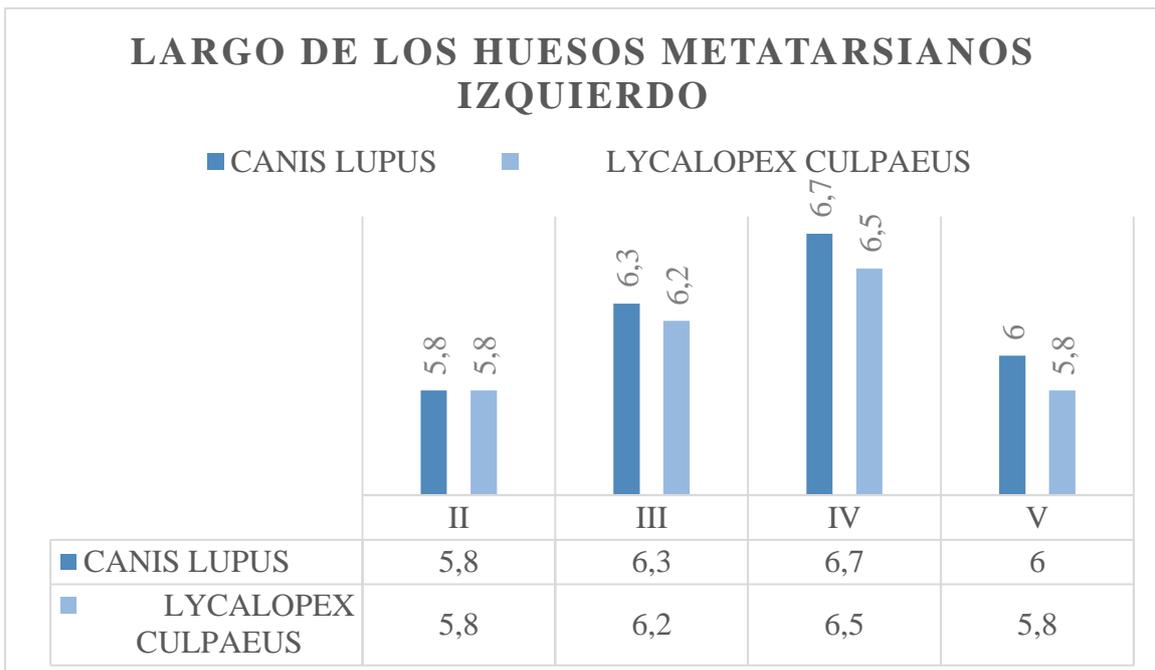


Gráfico 32 Largo de los huesos metatarsianos izquierdo

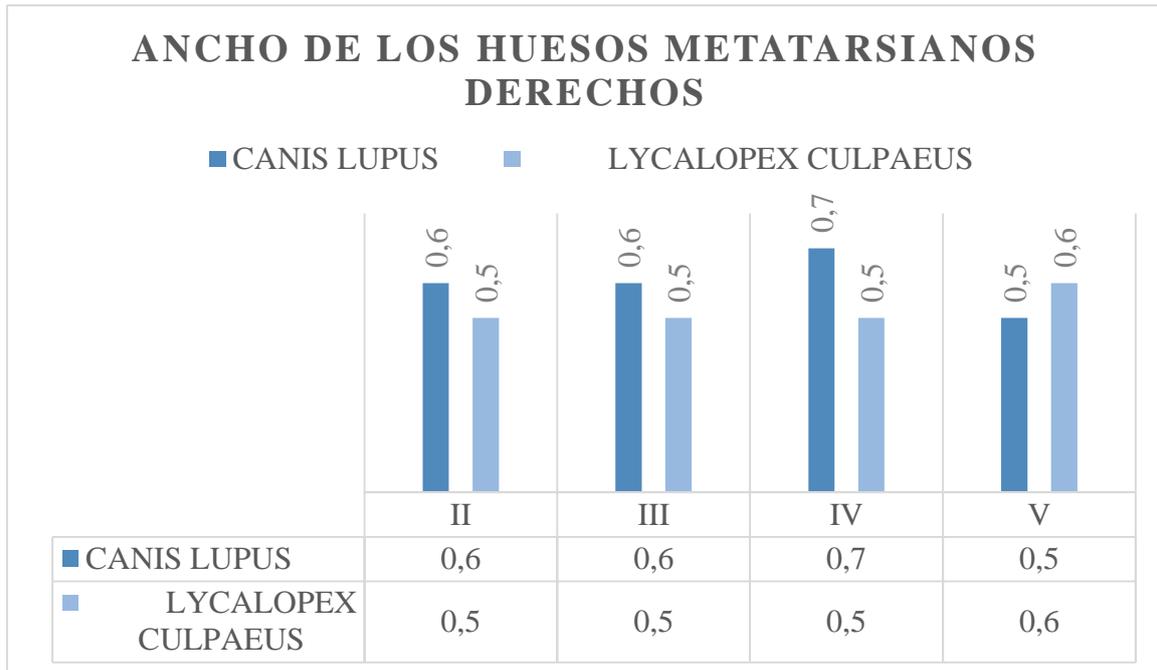


Gráfico 33 Ancho de los huesos metatarsianos derecho

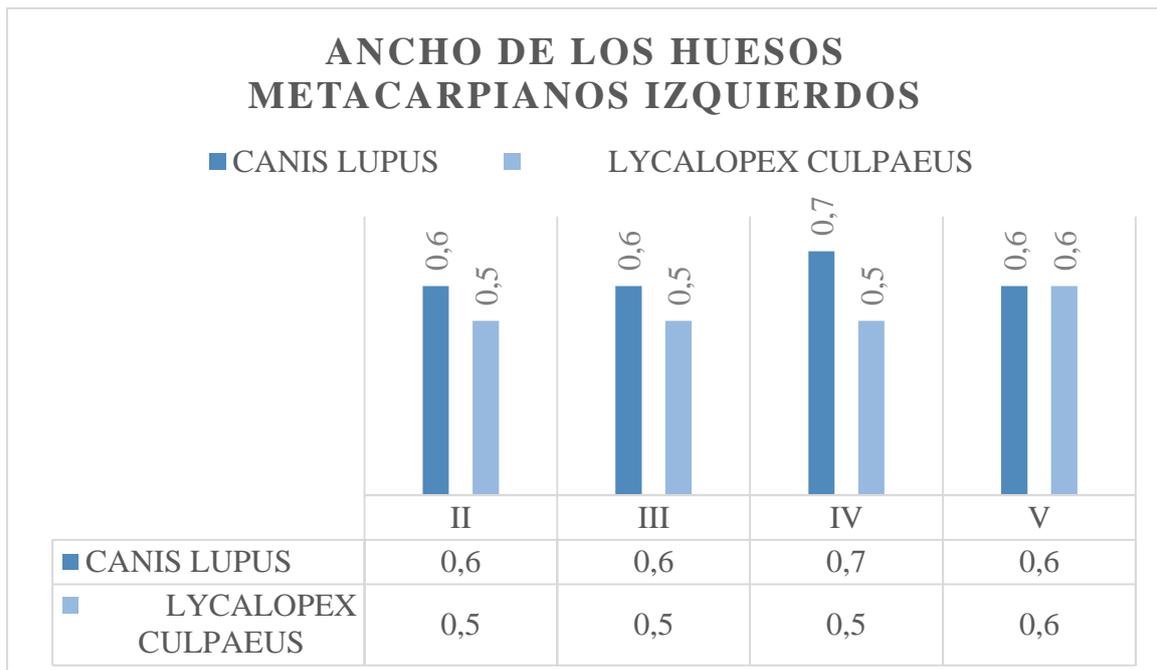


Gráfico 34 Ancho de los huesos metatarsianos izquierdo

Tenemos rangos mínimos de diferenciación entre un hueso con otro de 0,1mm y el rango máximo 0,2mm, podemos darnos cuenta que no existe gran diferencia entre el tamaño de una especie con otra y de un hueso de un lado con el otro.

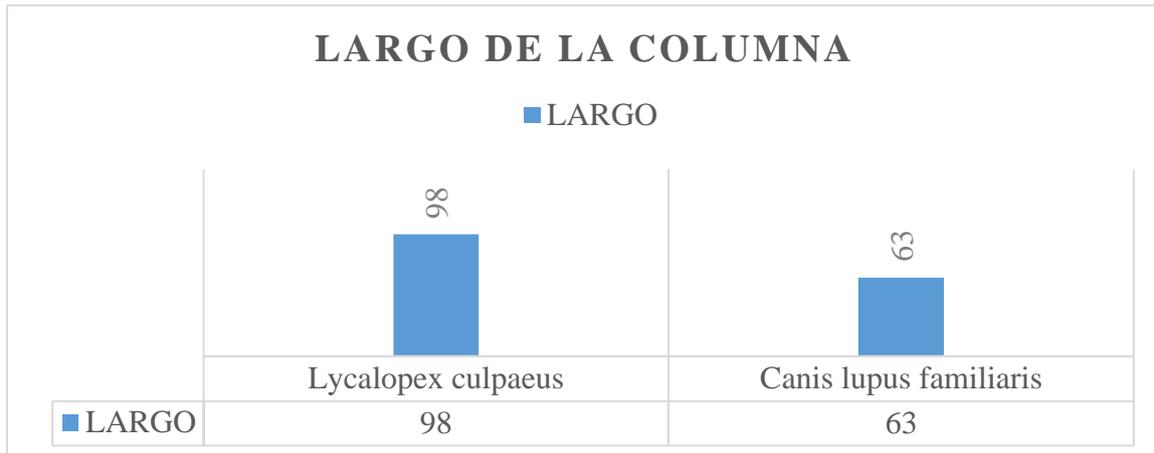


Gráfico 35 Largo de la columna vertebral del *Lycalopex culpaeus* y el *Canis lupus familiaris*.

En la columna vertebral podemos observar una diferencia más evidente en cuanto a su medida. El zorro andino (*Lycalopex culpaeus*) tiene una longitud mayor a la del canino dolicocefalo (*Canis Lupus Familiaris*) esto sucede porque en la segunda especie mencionada se encuentran ausentes las vértebras caudales, y no porque carezca de ellas sino porque en la manipulación del tiempo se pudieron haber extraviado.

12 IMPACTOS SOCIALES, AMBIENTALES Y ECONÓMICOS

12.1 Impacto social

Damos a conocer que a pesar de tener una estructura morfológica idéntica a los de los caninos, las diferencias son importantes para lograr entender el alcance que puede tener esta especie en nuestro ecosistema y más a la población que tienen un acercamiento mayor a la de nosotros.

12.2 Impacto ambiental

Al no haber un mayor interés hoy en día en Ecuador acerca de la fauna silvestre, con el presente proyecto damos apertura a que se realice una mayor investigación acerca de este tema y en específico al estudio del zorro andino (*Lycalopex culpaeus*). Saber la morfología esquelética del zorro andino ayuda a comenzar a entender su comportamiento y su desenvolvimiento en su hábitat.

12.3 Impacto económico

Al conocer sobre la fauna silvestre que nos rodea como país nos ayuda a incentivar a personas ajenas a este a que conozcan y se instruyan también sobre la diversidad que existe aquí, incentivando así el turismo.

13 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

13.1 Conclusiones

Finalizado el proyecto se determinó que el zorro Andino (*Lycalopex culpaeus*), tiene una particularidad en cuanto a su cráneo, es del tipo dolicocefalo igual al del canino (*Canis lupus familiaris*); sin embargo, las características únicas que posee el zorro andino (*Lycalopex culpaeus*) se dan a denotar en el maxilar superior e inferior, el cual le provee de una mejor mordida al animal ayudándole con su desenvolvimiento alimenticio. Otra característica que resalta es el hueso frontal que de su parte más craneal es más estilizada y alargada logrando así que termine de forma arciforme en la protuberancia occipital. En cuanto a miembros locomotores torácico resalta la escapula la cual es más triangular proveyendo así de un mayor movimiento al momento de correr. Así también destacan sus falanges proximales (garras) ya que estas son puntiagudas para un mayor sostén y desgarrar de su presa.

Los esqueletos tanto del zorro andino (*Lycalopex culpaeus*) como el del canino dolicocefalo (*Canis lupus familiaris*) se parecen en muchos aspectos. Los dos son de cráneo tipo dolicocefalos, pertenecen a la misma familia canidae, la estructura de sus huesos es muy similares, las características que las diferencian son mínimas; inclusive teniendo conocimiento de que un zorro andino (*Lycalopex culpaeus*) es más pequeño que un canino (*Canis Lupus familiaris*).

Las medidas obtenidas de los huesos del zorro andino (*Lycalopex culpaeus*) demuestran que comparadas con la de un canino dolicocefalo (*canis lupus familiaris*) no difieren mucho entre si dando lugar a lo que se mencionó en el fundamento científico que esta especie de zorro es el más grande de los zorros sudamericanos. Además, que las diferencias que se encontró en cuanto a medidas fueron tanto en los miembros locomotores torácico como pelvianos. En la columna vertebral se encontró diferencia en su medida no tan acertada por la ausencia de las vértebras caudales en el canino dolicocefalo (*canis lupus familiaris*).

13.2 Recomendaciones

Se debería realizar una comparación morfológica con una población mayor a la que se obtuvo para esta investigación, ya que de esta manera habrá una presencia mayor tanto de diferencias como similitudes.

También sería importante la comparación de esta especie con otra que sea más cercana a su familia y que además se desenvuelva en el mismo ambiente que el zorro andino (*Lycalopex culpaeus*), ya que estos también son factores para que sus características morfológicas varíen.

Realizada esta investigación se recomienda también continuar con un estudio ya no solo morfológico, sino en un futuro fisiológico ya que de esta manera nos acercamos a conocer y entender el desenvolvimiento de esta especie y de la fauna silvestre que tan abandonada esta en nuestro País.

14 BIBLIOGRAFÍA

- 1 Leonardo Ordóñez CVIGDV. Revistas usfq. [Online].; 2018 [cited 2023 01 07. Available from: <https://revistas.usfq.edu.ec/index.php/avances/article/view/862/2579>.
- 2 Elkin Noguera HRMT. scielo. [Online].; 2015 [cited 2023 01 15. Available from: <https://www.scielo.br/j/isz/a/P6gXk66NvHL9q4wkNFPv34w/?format=pdf&lang=es>.
- 3 Evans H, deLahunta A. Disección del Perro, de Miller. In Evans H, deLahunta A. Disección de Perro. México: MCGRAW-HILL / INTERAMERICANA DE MEXICO; 2002. p. 267.
- 4 QUIMICA.ES. QUIMICA.ES. [Online]. [cited 2023 02 06. Available from: <https://www.quimica.es/enciclopedia/Esqueleto.html>.
- 5 Universidad Estatal a Distancia. multimedia.uned. [Online].; 2012 [cited 2023 02 12. Available from: https://multimedia.uned.ac.cr/pem/anatomia_especies_silvestres/pant/musculo/esqueletico.html#:~:text=El%20esqueleto%20se%20divide%20en,las%20extremidades%20delanteras%20y%20traseras.
- 6 Salamone D. Bases Biológicas de la Producción Animal. [Online]. [cited 2023 02 06. Available from: <https://www.agro.uba.ar/users/catala/C2%20HUESOS.pdf>.
- 7 Tarragó A. Traumatología Veterinaria. [Online]. [cited 2023 02 10. Available from: http://www.traumatologiaveterinaria.com/index.php?web=articulaciones/bio_art.php.
- 8 Vedat Onar ABRAPP. scielo. [Online].; 2020 [cited 2023 02 8. Available from: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022020000100078#B9.
- 9 Gutiérrez J. adiestrador canino. [Online].; 2012 [cited 2023 02 08. Available from: <https://www.adiestradorcanino.com/webdelperro/morfologia-y-estructura-general-del-perro/>.
- 1 GENERATIONGENIUS. GENERATIONGENIUS. [Online]. [cited 2023 02 10. Available from: <https://www.generationgenius.com/es/anatomia-comparativa-material-de-lectura-6-a-8-grado/>.

1 QUIMICA.ES. quimica.es. [Online]. [cited 2023 02 10. Available from:
1 https://www.quimica.es/enciclopedia/Analog%C3%ADa_%28biolog%C3%ADa%29.html.

1 QUIMICA.ES. quimica.es. [Online]. [cited 2023 02 10. Available from:
2 [https://www.quimica.es/enciclopedia/Homolog%C3%ADa_%28biolog%C3%ADa%29.ht](https://www.quimica.es/enciclopedia/Homolog%C3%ADa_%28biolog%C3%ADa%29.html)
. ml.

1 Armando Castellanos GMAV. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del
3 Ecuador. [Online].; 2022 [cited 2023 01 17. Available from:
. <https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb/FichaEspecie/Lycalopex%20culpaeus>.

1 Mendoza V. UAM Ediciones. [Online].; 2019 [cited 2023 01 17. Available from:
4 <https://revistas.uam.es/archaeofauna/article/view/archaeofauna2019.28.015>.

1 andina. andina.pe. [Online].; 2021 [cited 2023 02 08. Available from:
5 [https://andina.pe/agencia/noticia-el-zorro-andino-conoce-mas-sobre-esta-especie-a-que-](https://andina.pe/agencia/noticia-el-zorro-andino-conoce-mas-sobre-esta-especie-a-que-pertenece-popular-run-run-868633.aspx)
. pertenece-popular-run-run-868633.aspx.

1 Valeria Nieto LS. UNIVERSIDAD DEL AZUAY, FACULTAD DE CIENCIA Y
6 TECNOLOGÍA. [Online].; 2009 [cited 2023 01 17. Available from:
. <https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/130/1/07068.pdf>.

1 Sistema de Informacion de Biodiversidad. SIB. [Online]. [cited 2023 01 17. Available from:
7 <https://sib.gob.ar/especies/lycalopex-culpaeus>.

1 Domenica Garzón CCAAEM. Revista Bionatura. [Online].; 2017 [cited 2023 01 17.
8 Available from: <https://revistabionatura.com/files/2017.03.03.12.pdf>.

1 INABIO. Inaturalist. [Online]. [cited 2023 01 17. Available from:
9 <https://ecuador.inaturalist.org/taxa/516126-Lycalopex-culpaeus#Alimentaci%C3%B3n>.

2 MERI. *Canis familiaris*. [Online]. [cited 2023 01 16. Available from:
0 https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/222438/Canis_familiaris.pdf.

.

2 Fundación Charles Darwin. darwin foundation. [Online]. [cited 2023 01 17. Available from:
1 <https://www.darwinfoundation.org/es/datazone/checklist?species=5205>.

.

2 Universidad Autónoma de Barcelona. Fundación Affinity. [Online]. [cited 2023 01 17.
2 Available from: [https://static.fundacion-
affinity.org/cdn/farfuture/48zvMePdjobuzsMAxwhWcDC4OWFzIIGqi3N5X7-
tHz4/mtime:1528830304/sites/default/files/reproduccion_canina_felina_a4.pdf](https://static.fundacion-affinity.org/cdn/farfuture/48zvMePdjobuzsMAxwhWcDC4OWFzIIGqi3N5X7-tHz4/mtime:1528830304/sites/default/files/reproduccion_canina_felina_a4.pdf).

2 M Saldivia FV. scielo. [Online].; 2019 [cited 2023 02 09. Available from:
3 https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022019000100167.

.

2 Carlos López PMIGML. veterinaria virtual. [Online].; 2010 [cited 2023 02 10. Available
4 from: https://veterinariavirtual.uab.cat/anatomia/cabezaperro/Atlas_virtual/primera.html.

.

2 Mills M. unionvegana. [Online]. [cited 2023 02 09. Available from:
5 [http://www.unionvegana.org/la-anatomia-comparada-de-los-
animales/#:~:text=La%20mand%C3%ADbula%20inferior%20de%20carn%C3%ADvoros,
cuchillos%20que%20cortan%20la%20carne](http://www.unionvegana.org/la-anatomia-comparada-de-los-animales/#:~:text=La%20mand%C3%ADbula%20inferior%20de%20carn%C3%ADvoros,cuchillos%20que%20cortan%20la%20carne).

2 Laguna M. kenhub. [Online].; 2023 [cited 2023 02 09. Available from:
6 <https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/musculo-masetero>.

.

15 ANEXOS

ANEXO 1 Ficha de la tutora

DATOS PERSONALES

APELLIDOS: MOLINA MOLINA
NOMBRES: ELSA JANETH
ESTADO CIVIL: CASADA
CEDULA DE CIUDADANIA: 050240963-4
LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: LATACUNGA, 3 DE AGOSTO DE 1978.
DIRECCION DOMICILIARIA: GUALUNDÚN, CALLE ISLA MARCHENA E ISABELA
TELEFONO CONVENCIONAL: 2 801 - 682 **TELEFONO CELULAR:** 0984539898
CORREO ELECTRONICO:



elsa.molina@utc.edu.ec, jdjaneth1@yahoo.es

EN CASO DE EMERGENCIA CONTACTARSE CON: ARTURO MOLINA - 0998904901 **ESTUDIOS REALIZADOS Y TITULOS OBTENIDOS**

NIVEL	TITULO OBTENIDO	FECHA DE REGISTRO EN EL CONESUP	CODIGO DEL REGISTRO CONESUP
TERCER	DRA. MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA	25/07/2005	1020-05-590190
CUARTO	MAGISTER EN CLINICA Y CIRUGIA DE CANINOS	16/07/2014	1018-14-86049760

HISTORIAL PROFESIONAL**UNIDAD ACADEMICA EN LA QUE LABORA:**

CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES.- UA - CAREN

CARRERA A LA QUE PERTENECE: MEDICINA VETERINARIA**AREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:**

AGRICULTURA-VETERINARIA.

PERIODO ACADEMICO DE INGRESO A LA UTC: OCTUBRE 2010 – MARZO 2011.

FIRMA

ANEXO 2 Ficha del estudiante

JACQUELINE RAQUEL MORALES REGALADO
LA ARMENIA: CALLE JOSE DE LA CUADRA
Y DEL AMOR, N° CASA: N14-197
TELEFONOS: 0963305397/4502584

**DATOS PERSONALES**

NACIONALIDAD: ECUATORIANA.
ESTADO CIVIL: SOLTERA (SIN HIJOS).
NUMERO DE CEDULA: 1721925194.
FECHA DE NACIMIENTO: ABRIL 7 DE 1996.
E-MAIL: jacquemusical112@hotmail.es

ESTUDIOS

EDUCACION PRIMARIA: ESCUELA FISCAL FEMENINA EUGENIO ESPEJO.
BACHILLERATO: COLEGIO MUNICIPAL FERNANDEZ MADRID.
UNIVERSITARIO: Medicina Veterinaria-UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

EXPERIENCIA LABORAL**VETERINARIA “SAN FRANCISCO DE ASIS”****Septiembre 2020 –Abril 2022**

Auxiliar Médico Veterinario
 Atención veterinaria a domicilio
 Manejo de heridas
 Cirugías como OVH y castraciones.
 Diagnóstico y aplicación de tratamientos.

VETERINARIA “HUELLAS Y BURBUJAS”**JULIO 2022-SEPTIEMBRE 2022**

Médico Veterinario
 Cirugías como OVH y castraciones.
 Diagnóstico y aplicación de tratamientos.

REFERENCIAS PERSONALES

- REFERENCIA FAMILIAR.
 ROSA EDITH REGALADO AREVALO.
 TELF: 0999227754.
 BYRON ERNESTO MORALES VASCONEZ
 TELF: 0984738671
- REFERENCIA PERSONAL.
 DR. CRISTIAN CAICEDO
 TELF: 0997587420
 DRA. NICOLE DUEÑAS
 TELF: 0987900986
 LIZETH CHAMORRO
 TELF: 0939455595

ANEXO 3 Estructura del cráneo



ANEXO 4 Estructura del Miembro Locomotor Torácico



ANEXO 5 Estructura del Miembro Locomotor Pelviano



ANEXO 6 Estructura de la columna vertebral



ANEXO 7 Esqueleto del Zorro Andino



ANEXO 8 Aval de traducción