

**UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE**  
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS  
INSTITUTO DE ANATOMÍA VETERINARIA

ESTUDIO ANATÓMICO DE ESTRUCTURAS LINFÁTICAS ASOCIADAS AL  
MIEMBRO TORÁCICO DEL *Pudu pudu* (Molina, 1782).

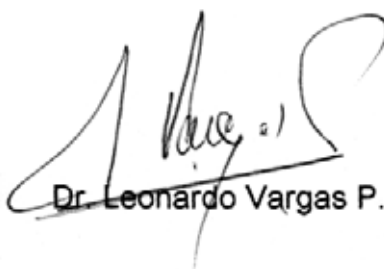
Tesis de Grado presentada como  
parte de los requisitos para optar al  
Grado de LICENCIADO EN  
MEDICINA VETERINARIA

**JUAN EDUARDO MARDONES CLARO**

**VALDIVIA - CHILE**

**2001**

PROFESOR PATROCINANTE :



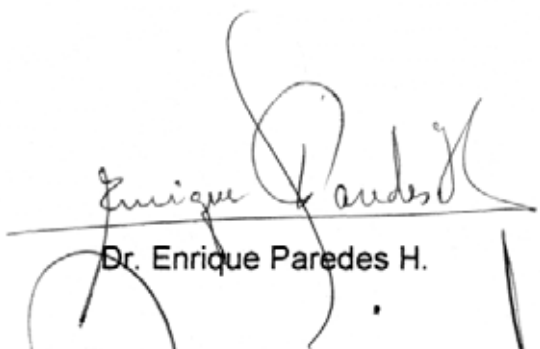
Dr. Leonardo Vargas P.

PROFESOR COPATROCINANTE :

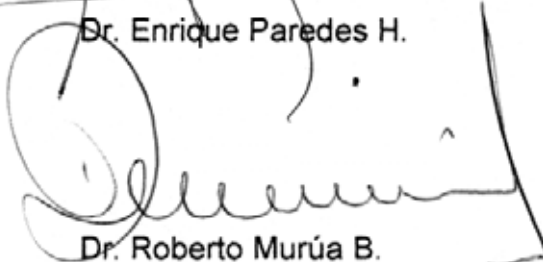


Dr. Edmundo Butendieck B.

PROFESORES CALIFICADORES :



Dr. Enrique Paredes H.



Dr. Roberto Murúa B.

FECHA DE APROBACIÓN :

20 de Marzo del 2001.

A mi familia y en especial a mi Madre.

## INDICE

1. RESUMEN	1
2. SUMMARY	2
3. INTRODUCCIÓN	3
4. MATERIAL Y MÉTODOS	8
5. RESULTADOS	10
6. DISCUSIÓN	19
7. BIBLIOGRAFÍA	25
8. AGRADECIMIENTOS	28

## 1.- RESUMEN

### ESTUDIO ANATÓMICO DE ESTRUCTURAS LINFÁTICAS ASOCIADAS AL MIEMBRO TORÁCICO DEL *Pudu pudu* (Molina, 1782).

El pudú es uno de los ciervos más pequeños del mundo, que vive en la Cordillera de los Andes en América del Sur. Se encuentra en peligro de extinción, estando incluido en el Libro Rojo de la I.U.C.N. (Internacional Union for the Conservation of Nature). En Chile está protegido de la caza, comercio, transporte o posesión por la Ley 19.473.

En tres pudúes adultos sin distinción de sexo, muertos por diferentes causas y conservados mediante congelación, se realizó un estudio anatómico descriptivo de las estructuras linfáticas asociadas al miembro torácico. Para esto, se procedió a exponer la cara medial de las extremidades anteriores, separando de su inserción escapular los músculos trapecio, romboides y serrato ventral, seccionando además en su parte media el músculo pectoral superficial.

Las estructuras linfáticas asociadas al miembro torácico del *Pudu pudu* son: nódulo linfático cervical superficial, nódulo linfático axilar propio y nódulo linfático axilar de la primera costilla. Los patrones básicos de presentación y ubicación de estas estructuras linfáticas son bastante similares a lo evidenciado en el gamo. En los rumiantes domésticos -bovino, ovino y caprino- ocurre una situación similar a lo presentado en el pudú, con algunas excepciones entre las diferentes especies.

No se evidenció la presencia de los nódulos axilares accesorios, ulnares, subromboideo e infraespinoso.

los resultados obtenidos se analizaron comparativamente con estudios similares realizados en el gamo (*Dama dama*), bovino (*Bos taurus*), ovino (*Ovis aries*) y caprino (*Capra hircus*).

Palabras claves: pudú, anatomía, linfático.

## 2.- SUMMARY

### ANATOMICAL STUDY OF LYMPHATIC STRUCTURES ASSOCIATED TO THE THORACIC LIMB OF THE *Pudu pudu* (Molina, 1782).

The pudu is one of the smallest deer in the world and lives in South America's Cordillera de los Andes. It is classified as menaced species, and is included in the Red Book of the I.U.C.N. (Internacional Union for the Conservation of Nature). In Chile, it is protected by Law number 19.473 of hunting, trade, transport or possession.

In three adult pudus, whose deaths were undetermined, with no distinction according to sex and which were kept frozen, a descriptive anatomic study of the lymphatic structures associated with the thoracic member was done. For this purpose, the medial face of the forelimbs was exposed, separating the trapezium, rhomboid and serratus muscles from its scapular insertions and the superficial pectoral muscle at its medial part was sectioned.

The lymphatic structures associated with the thoracic limb of the *Pudu pudu* are: Superficial cervical lymph node, proper axillary lymph node and first rib axillary lymph node. The basic patterns of presentation and location of these lymphatic structures are quite similar to that of the fallow deer. In the domestic ruminants -bovine, ovine and goat- the situation is similar to the one observed in the pudu, although there are some exceptions among these species.

The following lymphatic nodes were not found: accessory axillary, ulnar, subrhomboideus and infraespinosus.

The results obtained were analyzed comparatively with similar studies carried out for the fallow deer (*Dama dama*), bovine (*Bos taurus*), ovine (*Ovis aries*) and goat (*Capra hircus*).

Key words: pudu, anatomy, and lymphatic.

### 3.- INTRODUCCIÓN

Existen actualmente en nuestro planeta 53 especies de ciervos distribuidos a lo largo de todo el mundo. El pudú es una de las once especies que habitan en Sudamérica y junto con el huemul (*Hippocamelus bisulcas*) y la taruca (*Hippocamelus antisensis*) son los únicos representantes (autóctonos) de la familias Cervidae en Chile (Glade, 1985).

Hay cuatro especies de cérvidos de bosque cuyo peso no sobrepasa en promedio los 10 kilogramos. Ellos son el pudú del sur, el pudú del norte que vive en los bosques tropicales de Colombia, Ecuador y Perú; el ciervo almizclero de los bosques de China, Siberia y Mongolia; y el ciervo acuático chino que habita en Corea y China (Glade, 1985).

Al género Pudú pertenecen los ciervos más pequeños del mundo. Existen dos especies y ambas habitan en América del Sur: *Pudu mephistopheles* (Winton, 1896) y *Pudu pudu* (Molina, 1782) (Hershkovitz, 1982). El pudú del sur o venadito chileno es considerado el cérvido más pequeño, siendo descrito por primera vez en 1782 por Molina (Miller y Rottmann, 1976; Hershkovitz, 1982). El nombre "pudú" deriva de la lengua nativa mapuche, cuyo significado es venado (CEAL, 1983).

El descubridor de esta especie, que fue el abate Molina, lo consideraba como una especie de cabra (Cabrera, 1960). Actualmente y desde el punto de vista taxonómico, esta especie pertenece a la clase Mammalia, subclase Theria, infraclase Eutheria (Placentalia). Se incluye en el orden Artiodactyla compartiendo el suborden de los rumiantes (Ruminantia) junto a bóvidos, camélidos y jirafas, que se caracterizan por su estómago multiloculado y la ausencia de incisivos superiores. Además forma parte de la subfamilia Cervoidea y de la familia de los cérvidos (Cervidae), que comprende varias especies vivientes, agrupadas en 15 géneros. También está incluido en la subfamilia de los Odocoileinos, los cuales se distinguen de los otros cérvidos, principalmente por conservar los huesos metacarpianos segundo y quinto sólo en su extremo distal. Finalmente se puede agregar que pertenece a la tribu de los Pudini y al género Pudú, los que se caracterizan por ser de un tamaño relativamente muy pequeño, cabeza de rostro corto, orejas redondeadas, cuernos simples dirigidos hacia atrás, con una cola atrofiada, oculta en el pelaje de la grupa, patas cortas y cuerpo bajo, con grupa casi a la misma altura de la cruz. La especie se llama *Pudu pudu* (Molina, 1782) (CEAL, 1983).

El pudú se caracteriza por sus reducidas dimensiones, presentando un cuerpo compacto y cabeza pequeña. Al estado adulto mide 70 a 90 centímetros de largo, 40 centímetros de altura a la cruz aproximadamente y su peso oscila alrededor de 10 kilogramos (CEAL, 1983). El color del pudú es café rojizo a café grisáceo y los cervatillos recién nacidos tienen manchas y rayas blanquecinas. Los machos se diferencian de las hembras por ser éstos más grandes y presentar astas simples (sin ramificaciones) de menos de 90 mm de largo. Estas aparecen a los 12 meses y se renuevan cada año entre julio y agosto (Reyes y col., 1988).

La madurez sexual en ambos sexos ocurre después del año de vida, entre los 15 y 18 meses de edad. La estación reproductiva se desarrolla entre los meses de marzo y abril, agrupándose los partos entre octubre, noviembre y diciembre. La gestación dura en promedio 203 días y cada hembra da nacimiento por lo general a una sola cría. El recién nacido tiene un peso que fluctúa entre los 700 y 1100 gramos (Reyes y col., 1988).

Es un animal de hábitos diurnos, pero sus actividades se desarrollan con mayor intensidad, temprano en la mañana y al atardecer. Se adapta al cautiverio, donde se cría y reproduce satisfactoriamente tanto en Chile y Argentina, como en Europa y Estados Unidos, donde puede llegar a vivir entre 8 y 12 años (Hershkovitz, 1982; Nowak, 1991).

Este cérvido vive en los bosques de las faldas de los Andes, tanto del lado chileno como del argentino, aproximadamente desde los 37° a los 50° de latitud sur (Cabrera, 1960). En nuestro país se distribuye geográficamente desde la Región del Maule (VII Región) por el norte hasta el Estrecho de Magallanes (XII Región) por el sur, entre las latitudes 35° y 53° latitud sur, habitando normalmente en las regiones octava, novena y décima (Hershkovitz, 1982; Glade, 1985). También se encuentra en la cordillera de la costa y en la cordillera andina hasta los 1.700 metros de altura (Miller y Rottmann, 1976).

El cuerpo del pudú, en forma de cuña, indica una gran adaptación a la vida en terrenos densos y boscosos (Hershkovitz, 1982). Su hábitat comprende zonas relativamente similares al Bosque Valdiviano, encontrándose árboles de gran tamaño como Coigües (*Nothofagus dombeyi*), Raulíes (*Nothofagus alpina*) y Robles (*Nothofagus obliqua*), en cuyas bases es posible encontrar una tupida maraña de quilas, enredaderas, arbustos y helechos. La presencia de este tipo de vegetación condiciona la sobrevivencia de esta especie al proporcionarle refugio y alimentación (CEAL, 1983). En cautiverio se alimenta de heno de alfalfa, cereales, frutas y verduras (Reyes y col., 1988).

El pudú es una de las especies animales que se encuentra en peligro de extinción y junto con otros animales autóctonos de Chile se encuentra incluido en el Libro Rojo de la U.I.C.N. (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales), el cual registra aquellos animales de todo el mundo en



peligro de extinción (Rottmann, 1978). La publicación de CONAF (1993), llamado Libro Rojo de los Vertebrados Terrestres de Chile, asigna a este ciervo la condición de **vulnerable**.

En forma natural las poblaciones de pudúes son reguladas por la Guiña (*Felis guigna*), el Zorro Gris o Chilla (*Dusicyon gríceus*) y el Puma (*Felis concolor*), (Hershkovitz, 1982). En sus publicaciones Glade (1985) y CEAL (1983) señalan que probablemente también participarían como predadores el Zorro Culpeo (*Dusicyon culpaeus*) y el Búho o Tucúquere (*Bubo virginianus*).

En Chile han sido introducidas tres representantes de la familia cervidae como lo son: el Corzo (*Capreolus capreolus*), el Ciervo Rojo (*Cervus elaphus*), y el Gamo (*Dama dama*). Sin embargo, no se cuenta con información precisa acerca del desplazamiento originado por la competencia que puedan ejercer estos ciervos introducidos sin un estudio previo (Schlatter, 1992).

El número y distribución de pudúes ha venido disminuyendo por la progresiva modificación y destrucción ejercidas sobre su hábitat, como consecuencia de la tala o quema de los bosques nativos, introducción del ganado doméstico y la transmisión de sus enfermedades, como así también por la persecución a la que han sido sometidos por parte de cazadores inescrupulosos y perros (Glade, 1985).

Por todo lo antes mencionado la legislación chilena, desde el 16 de Junio de 1929 a través de la ley N° 4601, protege al pudú de la caza, comercio, transporte o posesión, salvo en casos calificados de interés científico. Esta ley fue reemplazada por la actual ley 19.473 siendo publicada en el Diario Oficial en Septiembre de 1996 y su reglamento, D.S. N° 5, el 7 de Diciembre de 1998 (Chile, 1996; Chile, 1998).

La Corporación Nacional Forestal (CONAF) cuida del habitat de este ciervo protegiendo 25 Parques Nacionales, Monumentos Naturales y Reservas Forestales (Glade, 1985). Además dentro del Bosque Valdiviano el pudú es el único herbívoro de mediano tamaño, por ello es aconsejable su protección, ya que su desaparición provocaría un cambio en el equilibrio del ecosistema (CEAL, 1983).

En el pudú se han realizado diversos estudios referidos a distintos tópicos de su anatomía, fisiología, etología, aspectos parasitológicos, reproductivos, y otros. Sin embargo, todas estas investigaciones no son suficientes y se hacen escasas al momento de intentar conocer bien a este cérvido tan especial. Este requerimiento ha sido enfatizado por diversos autores, quienes comentan las dificultades en el diagnóstico originado por la falta de información de referencia apropiada (Hawkey y Hart, 1985; Knoxycol, 1988).

Dentro de la literatura revisada no se encontraron antecedentes bibliográficos que reporten información relacionada con el sistema linfático del pudú.

En la mayoría de los vertebrados se encuentra, además del sistema venoso, una segunda serie de vasos para el retorno de líquidos desde los tejidos al corazón: es el llamado Sistema Linfático (Romer, 1981). Este comprende el tejido linfático del cuerpo y los vasos linfáticos relacionados con él (Frandsen, 1995). Empieza en los espacios tisulares del tejido conjuntivo laxo. Los capilares de este sistema que se encuentran allí, recogen los productos metabólicos y las sustancias nocivas (Krahmer, 1976). Ellos nacen en un extremo ciego entre células del tejido respectivo, como capilares que colectan el líquido no absorbido por el sistema venoso. Una vez que el líquido intercelular ha penetrado en los vasos linfáticos, se le conoce con el nombre de **linfa** (Frandsen, 1995). Este es un líquido incoloro y claro cuya composición semeja la del plasma, excepto en algunas regiones del cuerpo en que puede variar de color y composición (Getty, 1995).

Los capilares linfáticos confluyen para formar unidades mayores; los vasos linfáticos, los cuales pasan por uno o varios nódulos linfáticos que funcionan como filtros intercalados en este sistema vascular (Krahmer, 1976; Getty, 1995). Los vasos linfáticos son de pared muy delgada y aún los de mayor diámetro son difíciles de encontrar en una disección, salvo con métodos especiales de inyección (Romer, 1981). Toda la linfa circulante finalmente regresa al sistema venoso por grandes troncos colectores de linfa (conducto torácico, conductos traqueales y el conducto linfático derecho, si está presente). Estos conductos desembocan en el origen de la vena cava craneal o en la confluencia de las venas yugulares (Frandsen, 1995).

Una de las funciones del sistema linfático es servir como drenaje del líquido tisular que aumenta la circulación venosa y, por lo tanto, colabora en la regulación de las presiones del líquido intersticial. También actúa como mecanismo de defensa contra materiales nocivos a los que separa del líquido tisular por filtración y los fagocita con lo que ayuda a controlar las infecciones. En algunos órganos, el tejido linfático puede estar diseminado difusamente, como en la submucosa intestinal. En otros lugares el tejido linfático puede encapsularse y formar órganos específicos, como nódulos linfáticos, amígdalas, timo y bazo (Frandsen, 1995).

Los **nódulos linfáticos** se hallan intercalados en el curso de los vasos linfáticos. Son un depósito de tejido linfático incluido en fibras elásticas y músculo liso y que contienen una cápsula de tejido conectivo, a partir de la cual se proyectan trabéculas al interior del parénquima nodular (Getty, 1995).

Estos nódulos linfáticos están diseminados por todo el organismo y, en general, el estado de cada uno refleja la salud de la región que filtra. Si en el territorio de drenaje linfático hay una determinada infección, los nódulos correspondientes tienden al aumento de volumen como respuesta antagónica. Si el primer nódulo de la cadena no consigue rechazar la infección, las bacterias o cualquier otro agente causal, éstos avanzan hasta el segundo nódulo de la cadena, que responde a su vez con la misma reacción (Frandsen, 1995).

Los nódulos linfáticos varían en tamaño, algunos son microscópicos, otros tienen varios centímetros de longitud. Sin embargo, y en general, los rumiantes y carnívoros tienen nódulos linfáticos simples de varios centímetros de longitud (Getty, 1995). Los nódulos linfáticos son denominados de acuerdo con su localización, y estos lugares son relativamente constantes entre las diferentes especies domésticas (Shively, 1993). Un **linfocentro** es un nódulo linfático o grupo de nódulos que aparecen constantemente en la misma región del cuerpo, y reciben vasos aferentes de aproximadamente las mismas regiones, en todas las especies. Hay 19 linfocentros en el cuerpo: 5 en la cabeza y el cuello, 5 en el tórax y el miembro torácico, 4 en el abdomen, y 5 en la pelvis y miembro pélvico (Shively, 1993; Getty, 1995).

Para el gamo, Malzahn y Pohlmeier (1991) describen en este ciervo cuatro nódulos asociados al miembro torácico: nódulo linfático cervical superficial, nódulo axilar propio, nódulo linfático axilar de la primera costilla y nódulo linfático subromboideo.

Con el presente trabajo se persigue contribuir al conocimiento anatómico del pudú, específicamente de las estructuras linfáticas asociadas al miembro torácico y que serán comparadas bibliográficamente con especies emparentadas como el bovino (*Sus faurus*), ovino (*Ovis ar/es*), caprino (*Capra hircus*) y el gamo (*Dama dama*). Se determinará el tamaño, forma, características y ubicación de las estructuras presentes.

En este estudio la nomenclatura anatómica utilizada corresponde a la indicada por Shaller (1992), en la Nomina Anatómica Veterinaria ilustrada.

De acuerdo con estos antecedentes se espera que el patrón de presentación de las estructuras linfáticas del miembro torácico del Pudú sea similar al del ciervo gamo:

## 4.- MATERIAL Y MÉTODOS

### 4.1.- MATERIAL

#### 4.1.1 Material Biológico.

El material de la presente investigación estuvo constituido por:

Tres pudúes adultos sin distinción de sexo, recibidos muertos por donación y conservados mediante congelación a  $-18^{\circ}$  C hasta su disección.

#### 4.1.2 Instrumental. (Foto N° 1)

- Instrumental de disección.
- Pié de metro ( calibrador de Vernier), marca Somet CSN 1238.
- Microscopio de disección marca Olympus, modelo SZH - BRG B 061, con un poder de resolución de 0,75 x - 64 x .
- Cámara digital Epson PC 750 z.
- Cámara fotográfica reflex, Canon T - 60 con lente de 50 mm y lentillas de aumento (1x, 2x, 4x).
- Película fotográfica de 100 y 200 asas.
- Lupa estereoscópica.
- Líquido preservador. Solución de formalina, alcohol 96°, glicerina, bicarbonato de sodio y agua destilada.
- Tres recipientes de 20 litros.

## 4.2.- MÉTODOS.

Una vez descongelados los especímenes se realizó disección bilateral del miembro torácico comenzando por desollar el animal. Luego se disecó y desplazó caudalmente el músculo cutáneo torácico y abdominal. A continuación y de forma sucesiva se identificaron y disecaron los siguientes músculos: dorsal ancho, trapecio cervical y torácico, romboides cervical y torácico, pectoral superficial y profundo, serrato ventral cervical y torácico, omotransverso y braquiocefálico. Acto seguido se separaron de su inserción escapular los músculos trapecio, romboides y serrato ventral, incindiendo luego en su parte media al músculo pectoral superficial, a fin de poder rotar el miembro hacia delante y con ello exponer su cara medial.

Realizado esto se determinó la presencia de estructuras linfáticas, precisando la ubicación y situación de cada una de éstas en el miembro torácico. Con posterioridad se determinaron las características, su tamaño y forma, de manera observacional a ojo descubierto, con ayuda de lupa estereoscópica, pie de metro y mediante corte histológico para precisar sus características microanatómicas. En un animal se tomó muestra de un nódulo linfático cervical superficial, que fue mantenido en formalina al 10 % hasta su procesamiento y análisis histológico en el Instituto de Patología Animal de la Universidad Austral de Chile

Una vez tomadas las medidas de los nódulos linfáticos, se trabajó con los promedios totales, debido a que la literatura anatómica utiliza este tipo de índice para describir las estructuras linfáticas. Los datos obtenidos fueron registrados descriptiva y fotográficamente.

Durante el tiempo en que se realizaba la disección completa del miembro, los especímenes fueron mantenidos en líquido preservador, en caso de ser necesario un análisis posterior.



**Foto N° 1:** materiales para disección, medición y registro fotográfico.

## 5.- RESULTADOS

### 5.1. - NÓDULO LINFÁTICO CERVICAL SUPERFICIAL (Ln. cervicalis superficialis).

Este nódulo, también llamado preescapular, se presentó de manera constante en los especímenes trabajados. Se ubicó craneodorsomedial a la articulación escápulo-humeral, craneal al músculo supraespinoso. El nódulo se encontró lateral a los músculos escaleno ventral y medio, como también al músculo serrato ventral cervical, cubierto por los músculos omotransversario y braquiocefálico. Junto a él se ubica la rama preescapular de la arteria cervical superficial y la rama ventral del sexto nervio cervical. Es de forma oval y elongado, estando envuelto por una cantidad variable de tejido adiposo (conforme al estado nutricional del animal), tejido conectivo y por una cápsula. A veces posee una textura irregular, ya que asemeja estar formado por una serie de nódulos agrupados de forma compacta, unidos por tejido conectivo (Foto N°2, N°3 y Figura N°1, letra A).

Tabla N° 1  
Dimensiones del Nódulo Linfático Cervical Superficial derecho e izquierdo, de 3 pudúes adultos expresadas en milímetros.

Pudú N°	Largo (mm)		Ancho (mm)		Espesor (mm)	
	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo
<b>1</b>	34.0	21.2	14.0	10.5	2.5	5.2
<b>2</b>	14.0	34.8	11.7	7.9	5.0	4.2
<b>3</b>	23.0	26.9	7.9	9.2	5.9	6.4
Promedio lado	<b>23.7</b>	<b>27.6</b>	<b>11.2</b>	<b>9.2</b>	<b>4.5</b>	<b>5.3</b>
Promedio total	<b>25.7</b>		<b>10.2</b>		<b>4.9</b>	

De la tabla N° 1 se desprende que el nódulo linfático cervical superficial se presentó de manera única por lado en los especímenes trabajados. Este nódulo midió en promedio 25.7 mm de largo, 10.2 mm de ancho y 4.9 mm de espesor. Estos valores fueron medidos en el punto donde el nódulo presentó su mayor dimensión respectiva.

## 5.2. - NÓDULO LINFÁTICO AXILAR PROPIO (Lnn. axilares proprii).

Su presentación es inconstante. En un caso se encontró sólo en el lado derecho, pudiendo en los casos en que se presenta estar en número de 1 a 3 por lado.

Este nódulo, o grupo de nódulos, se encontró localizado caudal a la articulación escápulo-humeral, aplicado por su cara lateral a la superficie medial de la porción distal del músculo redondo mayor, en el ángulo formado por la vena subescapular y la triada toracodorsal. Por su cara medial toma contacto con el músculo serrato ventral torácico, ventrolateral al nervio torácico largo.

Son de apariencia lentiforme, encontrándose envueltos completamente por una cápsula propia y tejido adiposo en cantidad variable, uniéndose mediante tejido conectivo a la cápsula (Foto N°2, N°3 y Figura N°1, letra B).

Tabla N° 2  
Dimensiones del Nódulo Linfático Axilar Propio derecho e izquierdo, de 3 pudúes adultos expresadas en milímetros.

Pudú N°	Largo (mm)				
	Derecho		Izquierdo		
1	7.4	-	6.8	-	-
2	7.7	4.0	3.3	5.0	4.5
3	5.7	-	-	-	-
<b>Promedio lado</b>	<b>6.2</b>		<b>4.9</b>		
<b>Promedio Total</b>	<b>5.6</b>				
Pudú N°	Ancho (mm)				
	Derecho		Izquierdo		
1	7.0	-	7.0	-	-
2	6.0	3.6	1.9	5.0	4.5
3	3.8	-	-	-	-
<b>Promedio lado</b>	<b>5.1</b>		<b>4.6</b>		
<b>Promedio Total</b>	<b>4.9</b>				
Pudú N°	Espesor (mm)				
	Derecho		Izquierdo		
1	2.0	-	1.5	-	-
2	1.6	1.0	1.4	1.5	1.5
3	1.7	-	-	-	-
<b>Promedio lado</b>	<b>1.6</b>		<b>1.5</b>		
<b>Promedio Total</b>	<b>1.5</b>				

En la tabla N° 2 se puede observar que estos nódulos no se presentaron en ambos lados en todos los pudúes analizados.

En el pudú 1 se presentó un solo nódulo por lado contrastando con el pudú 2 que mostró dos nódulos en el lado derecho y tres en el izquierdo. En el pudú 3 se encontró sólo un nódulo en el lado derecho y ninguna estructura nodular de tipo linfática en el lado opuesto.

El nódulo linfático axilar propio midió en promedio 5.6 mm de largo, 4.9 mm de ancho y 1.5 mm de espesor por estructura nodular. Estos valores fueron medidos en el punto donde el nódulo presentó su mayor dimensión respectiva.

### **5.3. - NÓDULOS LINFÁTICOS AXILARES DE LA PRIMERA COSTILLA (Lnn. axilares primae costee)**

Este grupo de nódulos se encontró de forma constante, presentándose bilateralmente como una agrupación constituida por 2 a 4 nódulos. Están situados medial al músculo subclavio, relacionados por sus caras laterales con el extremo craneal del músculo pectoral profundo; cráneomedial al extremo inferior de la primera costilla y ventromedial a la inserción caudal del músculo escaleno ventral, situándose dorsal a la inserción esternal del músculo esternocéfálico. Se relaciona estrechamente con los nervios pectorales caudales. Estos nódulos se sitúan caudal a la emergencia de los vasos axilares.

Cada uno tiene una conformación diferente que varía de lentiforme a redondeada, estando envueltos completamente por una cápsula y en conjunto por grasa de grosor variable y tejido conectivo (Foto N°2, N°3 y Figura N°1, letra C).



Tabla N° 3  
Dimensiones de los Nódulos Linfáticos Axilares de la Primera Costilla del lado derecho e izquierdo, de 3 pudúes adultos, expresadas en milímetros.

Pudú N°	Largo (mm)						
	Derecho			Izquierdo			
1	5.5	2.3	4.5	6.6	3.6	3.3	2.2
2	8.6	2.2	-	4.2	10.0	4.2	-
3	4.7	4.9	-	10.5	4.5	-	-
<b>Promedio lado</b>	<b>4.7</b>			<b>5.5</b>			
<b>Promedio</b>	<b>5.1</b>						
Pudú N°	Ancho (mm)						
	Derecho			Izquierdo			
1	3.0	1.8	2.9	5.3	2.2	2.1	1.7
2	6.9	2.1	-	2.9	4.9	2.8	-
3	3.0	2.8	-	6.4	3.6	-	-
<b>Promedio lado</b>	<b>3.2</b>			<b>3.5</b>			
<b>Promedio</b>	<b>3.4</b>						
Pudú N°	Espesor (mm)						
	Derecho			Izquierdo			
1	1.4	0.8	1.4	2.0	1.7	1.0	1.0
2	2.7	1.8	-	1.5	1.9	1.2	-
3	1.5	1.1	-	2.5	2.6	-	-
<b>Promedio lado</b>	<b>1.5</b>			<b>1.7</b>			
<b>Promedio</b>	<b>1.6</b>						

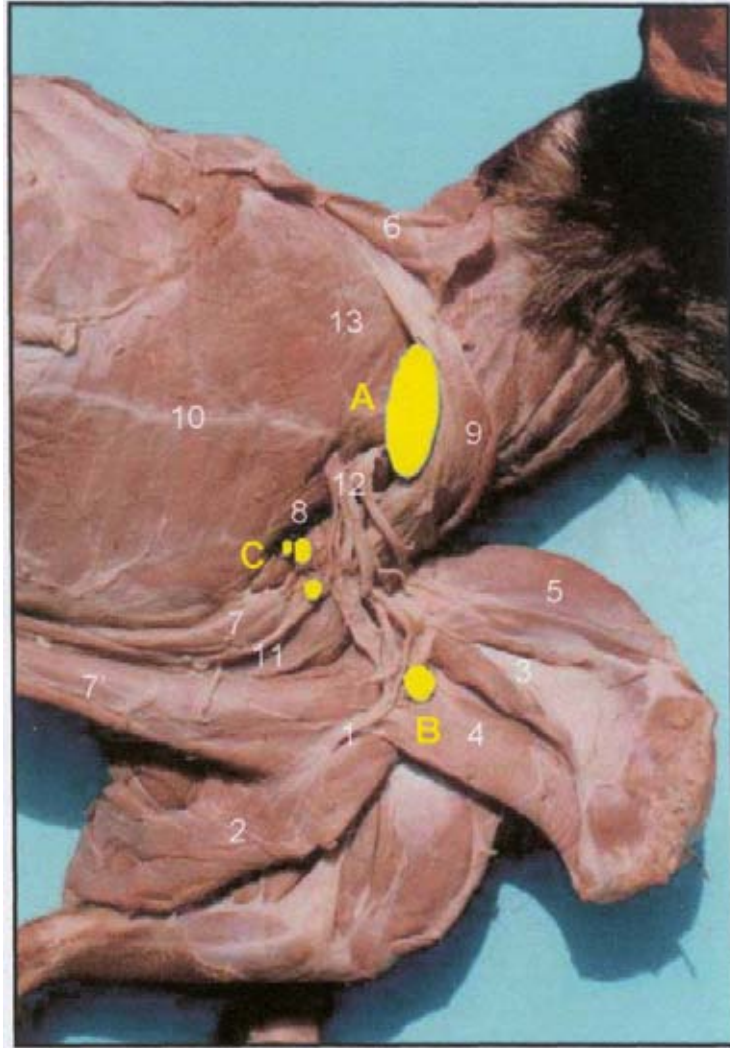
La tabla N° 3 muestra que el número de presentación por lado fue variable. En el pudú 1 se encontraron tres nódulos en el lado derecho y cuatro en el izquierdo, a diferencia del pudú 2 donde sólo se presentaron a la disección, dos en el lado derecho y tres en el izquierdo. El pudú 3 mostró igual número de nódulos por lado. Este nódulo midió en promedio 5.1 mm de largo, 3.4 mm de ancho y 1.6 mm de espesor. Estos valores fueron medidos en el punto donde el nódulo presentó su mayor dimensión respectiva.

Se hicieron las disecciones tendientes a visualizar los nódulos linfáticos axilares accesorios, ulnares, subromboideo e infraespinoso, los que no fueron evidenciados. Esto se realizó tomando como referencia la ubicación descrita de los nódulos para las especies emparentadas taxonómicamente.

Se realizó análisis histológico de un nódulo linfático cervical superficial, en el cual se identificó una cápsula a partir de la cual se proyectan trabéculas hacia el interior del nódulo. Bajo esta cápsula se extiende el seno subcapsular. Además se determinó la presencia de una corteza y médula nodular, encontrándose dentro de la

primera folículos, muchos de los cuales poseían un centro germinal más pálido. (Foto N°4)

Los tipos celulares presentes no fueron identificados.



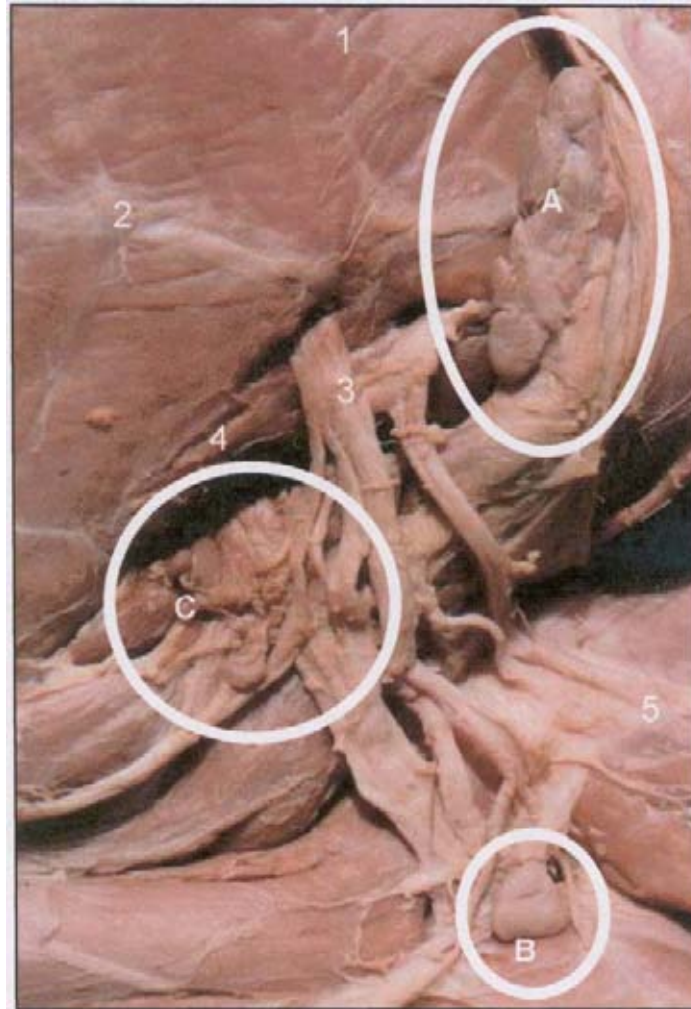
**Foto N°2:** Vista general de la ubicación de los nódulos linfáticos, en un miembro torácico derecho de *Pudú pudú*.

- A** Nódulo Linfático Cervical Superficial  
**B** Nódulo Linfático Axilar Propio  
**C** Nódulo Linfático Axilar de la 1<sup>a</sup> Costilla

M = Músculo  
 Ms= Músculos  
 N = Nervio  
 Nn = Nervios

- 1 Triada toracodorsal  
 2 M. dorsal ancho  
 3 M. subescapular  
 4 M. redondo mayor  
 5 M. supraespinoso  
 6 M. trapecio  
 7 M. pectoral profundo

- 7' M. pectoral superficial  
 8 M. escaleno ventral  
 9 Ms. braquiocefálico y omotransverso  
 10 N. torácico largo  
 11 Nn. pectorales caudales  
 12 Plexo braquial  
 13 M. serrato ventral cervical



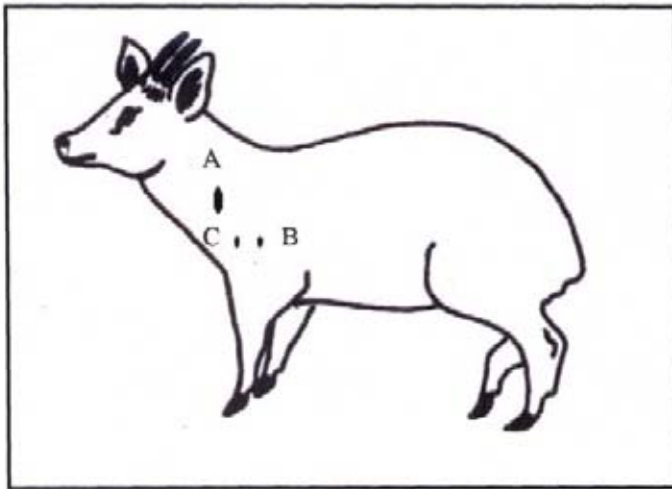
**Foto N°3:** Vista detallada (4x) del área de ubicación de los nódulos linfáticos, en un miembro torácico derecho de *Pudú pudú*.

- A** Nódulo Linfático Cervical Superficial
- B** Nódulo Linfático Axilar Propio
- C** Nódulo Linfático Axilar de la 1<sup>a</sup> Costilla

- 1 M. serrato ventral torácico
- 2 N. torácico largo
- 3 Plexo braquial
- 4 M. escaleno ventral
- 5 M. subescapular

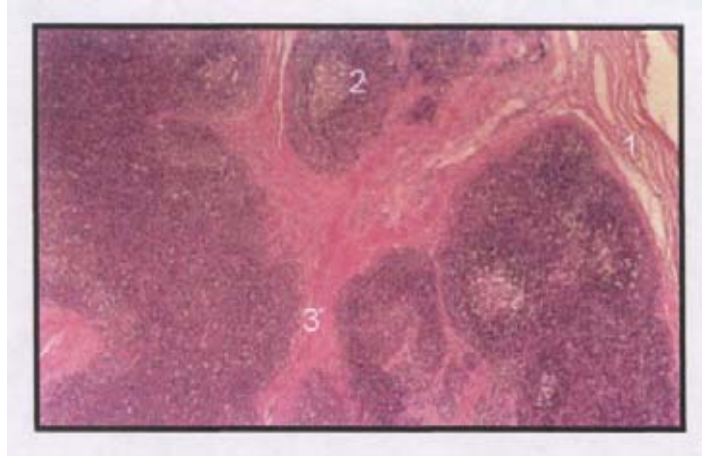
M = Músculo

N = Nervio

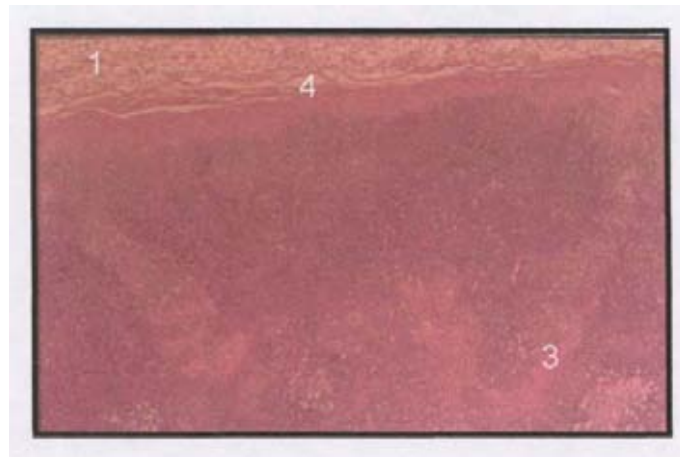


**Figura N° 1:** Representación esquemática de la ubicación de nódulos linfáticos, asociados al miembro torácico del *Pudú pudú*.

- A** Nódulo Linfático Cervical Superficial
- B** Nódulo Linfático Axilar Propio
- C** Nódulo Linfático Axilar de la 1<sup>a</sup> Costilla



H-E100X



H-E100X

**Foto N°4:** Cortes histológicos del nódulo linfático cervical superficial.

- 1 Cápsula
- 2 Folículo con centro germinal
- 3 Trabécula
- 4 Seno subcapsular

## 6.- DISCUSIÓN

Se analizaron comparativamente los resultados de este trabajo con aquellos realizados por Malzahn (1990) y Malzahn y Pohlmeyer (1991) en el gamo (*Dama dama*) por su relación de parentesco con el pudú. Además se le comparó con lo reportado por May (1974), Nickel y col. (1976), Butendieck y col. (1992) y Getty (1995) en las especies Ovina (*Ovis aries*), Bovina (*Bos taurus*) y Caprina (*Capra hircus*) respectivamente, todas éstas pertenecientes al orden artiodactyla, al igual que el pudú.

### 6.1.- NÓDULO LINFÁTICO CERVICAL SUPERFICIAL (Ln. cervicalis superficialis).

Es un nódulo que se presentó de forma única y constante en ambos lados en los pudúes analizados, concordando con Getty (1995) para el bovino y caprino. Sin embargo, Malzahn y Pohlmeyer (1991) mencionan un caso en el que se encontraron dos nódulos por lado para el ciervo gamo. May (1974) describe también la presencia de dos nódulos linfáticos (uno grande y otro pequeño) para el ovino al igual que lo hace Nickel y col. (1976).

El nódulo linfático cervical superficial se ubicó craneodorsomedial a la articulación escápulo - humeral, craneal al músculo supraespinoso, siendo coincidente en gran medida con lo descrito para el bovino, ovino y caprino (Getty, 1995). En el gamo este nódulo se ubica en igual posición (Malzahn y Pohlmeyer, 1991).

Con respecto a su relación con los músculos circundantes, los especímenes trabajados mostraron ciertas similitudes con las especies comparadas, es decir, que el nódulo se encuentra lateral a los músculos escaleno ventral y medio, como también del músculo serrato cervical, y medial a los músculos omotransversario y braquiocefálico, presentando la salvedad de no estar en contacto con la porción cervical del músculo trapecio como en el gamo, ovino y caprino (May, 1974; Malzahn y Pohlmeyer, 1991; Getty, 1995).

Malzahn y Pohimeyer (1991) señalan para el gamo la ubicación de una rama de la vena cervical superficial junto al nódulo, lo que coincide con lo expuesto en los resultados de este trabajo en relación a la presencia de la rama preescapular de la arteria cervical superficial o "vasos cervicales superficiales". La literatura revisada no

menciona la relación que posee el nódulo con estructuras vecinas de tipo nervioso, como lo es el sexto nervio cervical en el pudú.

En el pudú el nódulo es de forma oval y elongado, a diferencia de lo descrito por Getty (1995) para el ovino quien lo menciona sólo como una estructura oval y para el bovino como de tipo elongado.

Todos los autores revisados concuerdan que el nódulo se encuentra rodeado de grasa, lo que se corroboró en este estudio, con la salvedad que la cantidad de tejido adiposo presente en los especímenes trabajados varió dependiendo del estado nutricional del animal.

En la literatura utilizada (May 1974; Nickel y col., 1976; Butendieck y col., 1992; Getty, 1995) no se hace mención acerca de la textura del nódulo linfático, aspecto destacable en el caso de los pudúes analizados, ya que a veces presentaron una textura irregular, asemejando estar formados por una serie de nódulos agrupados en uno solo.

En relación al tamaño nodular para el bovino, Getty (1995) describe de 1 a 10 cm de longitud y 1,5 a 2 cm de ancho, no especificando el espesor. En el caso del caprino este autor señala 3,4 a 5 cm para el largo, 1,5 a 2,3 cm para el ancho y 0,8 a 1,5 cm de espesor. Por su parte May (1974), señala para este nódulo en ovinos una longitud de 5 cm, 2 cm de ancho y 1 cm de espesor.

En los pudúes trabajados el tamaño nodular midió en promedio 25,7 mm de largo, 10,2 mm de ancho y 4,9 mm de espesor.

En la tabla N°1 se puede apreciar que el nódulo linfático cervical superficial se presento en forma única por lado. En cuanto a tamaños, estos fueron variables en un mismo animal (Pudúes 1 y 2), si bien, en el pudú 3 tienden a ser similares entre uno y otro lado.

Aunque este nódulo se clasifica como una estructura linfática del cuello, se le incluyo en este estudio debido principalmente al área de drenaje linfático que presenta este nódulo, recibiendo vasos aferentes procedentes de gran parte del miembro torácico en las especies que se usaron como referencia.

## **6.2. - NÓDULOS LINFÁTICOS AXILARES PROPIOS (Lnn. Axilares propii)**

Tanto en el pudú como en ovinos se presentan estos nódulos de manera inconstante (Getty, 1995). Con respecto a su número de presentación se describe para los ruminantes en comparación la presencia de una sola estructura y excepcionalmente en la misma zona la existencia de dos nódulos (Getty, 1995). Por



otro lado, Malzahn (1990) menciona que este nódulo fue hallado sólo en dos casos en el gamo.

En el pudú estos nódulos se encuentran, al igual que en el bovino y caprino, caudal a la articulación del hombro (Nickel y col., 1976; Getty, 1995). Ahora bien, Butendieck y col. (1992) los describe para el bovino con una ubicación dorsal a la articulación del codo a nivel del segundo espacio intercostal.

En las especies analizadas es posible determinar la localización de estos nódulos en relación al músculo redondo mayor, en el ángulo formado por los vasos subescapulares y la triada toracodorsal. En el caprino, al igual que en el pudú, este nódulo toma contacto por su cara medial con el músculo serrato ventral torácico y dorsalmente a él se encuentra el nervio torácico largo (Getty, 1995).

En relación a su apariencia macroscópica Getty (1995) los describe con un contorno oval para el bovino y de forma oval y aplanada para el caprino. En el caso de los pudúes analizados se encontró que eran de apariencia lentiforme, estando envueltos por una cápsula propia.

Con respecto al tamaño de este nódulo linfático, en bovino se señala un largo de 2,5 a 3,5 cm, sin mencionar las otras dos dimensiones (Nickel y col., 1976; Getty, 1995). En ovino y caprino Nickel y col. (1976) asignan un largo de 1 a 3 cm. Getty (1995) señala para este nódulo 0,9 a 2,8 cm de largo, 0,7 a 2 cm de ancho y 0,3 a 0,5 cm de grueso para caprinos. Para el gamo se reportan las dimensiones 0,62 x 0,57x0,31 cm (Malzahn, 1990).

En los pudúes trabajados este nódulo midió en promedio 5,6 mm de largo, 4,9 mm de ancho y 1,5 mm de espesor.

De la tabla N°2 se puede deducir que el número de presentación es bastante variable y disímil para el nódulo linfático axilar propio en los pudúes trabajados. En relación a sus dimensiones, éstas manifiestan cierta similitud entre ambos lados, así como entre los distintos animales, cuando se encontraban presentes.

### **6.3. - NÓDULOS LINFÁTICOS AXILARES DE LA PRIMERA COSTILLA (Lnn. axilares primae costae)**

Estos nódulos se presentaron en todos los especímenes trabajados como una agrupación de 2 a 4 nódulos por lado. En contraposición Malzahn y Pohlmeyer (1991) describen para el gamo la presencia de un solo nódulo a cada lado.

El ovino, caprino y bovino tienen un número de presentación similar con 2 a 3 nódulos en cada miembro torácico, pero en el caso del bovino pueden

excepcionalmente no estar presentes (Getty, 1995), o estar en presentación única (Nickel y col., 1976).

Todos los autores (Nickel y col., 1976; Butendieck y col., 1992; Malzahn y Pohlmeier, 1991; Getty, 1995) concuerdan en que estos nódulos se pueden encontrar en relación a la primera costilla o en el primer espacio intercostal. Sin embargo, para el caprino Getty (1995) señala que se encuentran extendidos desde la primera a la segunda costilla o segundo espacio intercostal.

En el pudú los nódulos están en relación al extremo craneal del músculo pectoral profundo. Esta misma situación se observa en bovinos (Nickel y col., 1976; Getty, 1995). En el caprino, en cambio, están relacionados lateralmente con los músculos pectorales ascendentes y subescapulares (Getty, 1995). Este mismo autor señala para caprinos una ubicación medial al músculo escaleno, siendo esto muy similar a lo presentado en el pudú.

En la literatura revisada no se hace referencia a la relación que tienen estos nódulos con los nervios pectorales caudales.

En el pudú los nódulos axilares de la primera costilla se encuentran caudal a la emergencia de los vasos axilares, a diferencia de lo que sucede en el gamo donde estos nódulos se ubican a ambos lados, craneal a la bifurcación de la vena axilar (Malzahn y Pohlmeier, 1991). Nickel y col. (1976) señalan para ovinos y caprinos que estos nódulos son ubicables a la altura de la arteria y vena axilar y Getty (1995) para el caprino menciona que se relacionan variablemente con los vasos axilares y nervios del plexo braquial.

En el pudú tienen una forma que puede variar de lentiforme a redondeada. Malzahn y Pohlmeier (1991) además de Nickel y col (1976) no hacen referencia a la forma de los nódulos, pero Getty (1995) los describe como de forma oval aplanada y redondeada para caprinos.

Estos nódulos en promedio midieron 5,1 mm de largo, 3,4 mm de ancho y 1,6 mm de espesor en los pudúes analizados. Nickel y col. (1976) mencionan un largo que varía de 0,7 a 1,5 cm, 0,5 a 0,9 cm de ancho y 0,3 a 0,6 cm de espesor para caprinos. En el gamo miden 1,14 x 0,80 x 0,46 cm (Malzahn, 1990).

En la tabla N°3 se puede observar una leve tendencia en el sentido que, a medida que el nódulo linfático axilar de la primera costilla está representado por un mayor número de estructuras nodulares por lado, éstas tienden a ser más pequeñas. También se puede concluir que el patrón del número de presentación fue variable y no equivalente para los tres especímenes trabajados.

Cabe señalar que como se trabajó con animales muertos por causa desconocida, no se tiene la plena certeza de que el tamaño de los nódulos

corresponda al "normal" y que en ocasiones pudieran estar aumentados o disminuidos de tamaño. Además, y aunque se trabajó con animales adultos, los diferentes tamaños de los especímenes pudieran influir en alguna medida en el tamaño de los nódulos linfáticos.

En este estudio se mencionan las medidas de los nódulos sólo como referencia, ya que no son comparables los tamaños nodulares absolutos con las especies emparentadas (bovino, ovino, caprino y gamo), debido a las diferencias de tamaño corporal.

En relación a los nódulos que no pudieron ser evidenciados (axilares accesorios, ulnares, subrombóideo e infraespinoso) la literatura de referencia menciona para el caso de los nódulos linfáticos axilares accesorios, que sólo se encuentran en casos excepcionales en el bovino y ovino (Nickel y col., 1976; Getty, 1995). Los nódulos linfáticos ulnares sólo se presentan ocasionalmente en ovinos (Nickel y col., 1976; Getty, 1995). El nódulo subromboideo es inconstantes en el bovino según Nickel y col. (1976), pero para Getty (1995) lo normal es que estén ausentes. En el caso del nódulo linfático infraespinoso se describe como una estructura pequeña y de muy escasa presentación en el bovino, no existiendo para el caprino (Nickel y col.. 1976; Getty, 1995), En el caso del gamo los nódulos axilares accesorios, ulnares e infraespinoso no fueron encontrados. El nódulo subromboídeo es reportado solo en una ocasión en un cervatillo de 10 meses (Malzahn, 1990).

Mediante análisis histológico del nódulo linfático cervical superficial se pudo precisar que su histología corresponde a la arquitectura básica de un nódulo linfático de mamífero, concordando con lo descrito entre las especies usadas en comparación y lo presentado en el pudú (Dellmann, 1993; Young y Health, 2000).

Ahora bien, sería conveniente hacer un nuevo estudio con pudúes de data de muerte reciente, para poder así obtener sus pesos y poder calcular las proporciones entre el peso corporal y el peso de los nódulos. Además se podría realizar la inyección de algún medio de contraste para realizar linfografías y así detectar mediante esta técnica la presencia y situación, tanto de nódulos como de vasos linfáticos.

Del análisis de los resultados obtenidos, se concluye lo siguiente:

Los nódulos linfáticos asociados al miembro torácico del *Pudú pudú* son el nódulo linfático cervical superficial, nódulo axilar propio y nódulo axilar de la primera costilla. Estas estructuras linfáticas también están presentes en el bovino, ovino, caprino y ciervo gamo.

El nódulo linfático cervical superficial se presentó como una estructura única por lado en los pudúes, al igual que en el bovino y caprino.

Los nódulos axilar propio y axilar de la primera costilla variaron ampliamente en tamaño, forma y número de presentación tanto entre pudúes como en un mismo animal.

Los nódulos axilares accesorios, ulnares, subrombóideo e infraespinoso no fueron encontrados. Estos nódulos son inconstantes en su presentación en los rumiantes domésticos usados como referencia. En el gamo el nódulo subromboídeo lo es de igual forma y los otros tres nódulos mencionados no se presentan.

Los patrones básicos de presentación y ubicación de las estructuras linfáticas asociadas al miembro torácico del pudú, se asemejan en términos generales a lo citado en la literatura para el gamo, siendo esta situación esperable de acuerdo con la hipótesis planteada.

Por último, debido al bajo número de especímenes analizados, los resultados obtenidos no pueden generalizarse para esta especie.

## 7.- BIBLIOGRAFÍA

BUTENDIECK, E.; R. URSINA; L. VARGAS. 1992. Anatomía del Bovino. Segunda parte. Central de publicaciones Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias. Valdivia. Chile.

CABRERA, A. 1960. Mamíferos Sudamericanos. Tomo II. 2ª Edición, Ediar S.A. Buenos Aires.

CEAL - CENTRO EDITOR DE AMERICA LATINA. 1983. Fauna Argentina N° 12. Buenos Aires.

CONAF. CORPORACIÓN NACIONAL FORESTAL. 1993. Libro rojo de los vertebrados terrestres de Chile. Simposio. " Estado de conservación de la fauna de vertebrados terrestres de Chile ". 2ª Edición. A. Glade Editor.

CHILE, DIARIO OFICIAL N° 35.576. 1996. Ley N° 19.473. Sustituye texto de la Ley N° 4.601, sobre Caza, y artículo 609 del Código Civil. Ministerio de Agricultura.

CHILE, DIARIO OFICIAL N° 36.233. 1998. Decreto Número 5. Aprueba Reglamento de la Ley de Caza. Ministerio de Agricultura.

DELLMANN, H. D. 1993. Textbook of Veterinary Histology. 4<sup>th</sup> Edition Lea & Febiger. Philadelphia.

FRANDSON, R. 1995. Anatomía y Fisiología de los Animales Domésticos. 5ª Edición, Interamericana Mc Graw-Hill. México.

GETTY, R. 1995. En: Sisson y Grossman, Anatomía de los animales domésticos. Tomo I. 5ª Edición, Salvat Editores S.A. Barcelona.

GLADE, A. 1985. El pudú, un silencioso habitante de nuestros bosques. Cartilla de divulgación. Corporación Nacional Forestal. Serie Fauna N° 11.

HAWKEY, C. M.; M. G. HART. 1985. Normal haematological values of axis deer (*Axis axis*), P'ere David's deer (*Elaphurus davidianus*) and barashinga (*Cervus duvauceli*). *Res. Vet. Sel.* 39: 247 - 248.

HERSHKOVITZ, P. 1982. Neotropical deer (Cervidae). Part I Pudus, genus Pudú Gray. *Feldiana Zool.* 11: 1 - 86.

- KNOX, D. P.; W. A. Mc KELVEY; A. C. JONES. 1988. Blood biochemical reference values for farmed Red Deer. *Vet. Rec.* 122 (5): 109-112. (Original no consultado, citado por: VASQUEZ DE LAS MERAS, A. 1993. Determinación de algunas variables fisiológicas y constituyentes sanguíneos del Pudú (*Pudú pudú*). Tesis, M.V., Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Veterinaria y Pecuarias, Santiago, Chile).
- KRAHMER, R. 1976. Anatomía de los Animales Domésticos. Editorial Acribia, Zaragoza.
- MALZAHN, E. 1990. Untersuchungen zum Lymphsystem des Damtieres (*Dama dama* 1.1758), pissertatjon, Tierarztliche HoGhschule Hannover.
- MALZAHN, E. y K. POHLMeyer. 1991. Die Körperlymphknoten beim Damtier (*Dama dama* L, 1758). *Dtsch. Tierärztl. Wschr.* 98, 278 - 281.
- MAY, N. 1974. Anatomía del ovino. Manual de disección. Editorial Hemisferio Sur. Buenos Aires.
- MILLER, S; J. ROTTMANN. 1976. Expedición a Chile. Guía de Reconocimiento de Mamíferos Chilenos. Editorial Nacional Gabriela Mistral. Santiago de Chile.
- NICKEL, R.; A. SCHUMMER; E. SEIFERLE. 1976. Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. Band III. Verlag Paul Parey. Berlín.
- NOWAK, R. 1991. Walker's Mammals of the World. Vol II. 5<sup>th</sup> Edición. Johns Hopkins. Londres.
- REYES, E.; R. GUZMAN; A. ÁNGULO; S. CONEJEROS. 1988. Ciclo de vida y madurez sexual del *Pudú pudu* (Molina, 1782) (mammalia, cervidae). *Bol. Soc. Biol. Concepción* 59: 143 - 150.
- ROMER, A. 1981. Anatomía Comparada. 5<sup>a</sup> Edición. Nueva Editorial Interamericana. México.
- ROTTMANN, J. 1978. Aves y mamíferos en vías de extinción. Departamento de conservación del medio ambiente. CORPORACIÓN NACIONAL FORESTAL. Boletín de divulgación. N° 8: 7 - 12. (Original no consultado, citado por: ZAMBRANO, M. 1996. Estudio del origen y conformación del plexo lumbar del *Pudú pudú* (Molina, 1782). Tesis, M.V., Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias, Valdivia, Chile).
- SCHLATTER, R. 1992. Introducción del Corzo (*Capreolus capreolus*), en Chile: Cómo se deben hacer bien las cosas. En: Cérvidos Nativos e Introducidos en Chile. Claudio QrtK(ed.). Chile.

SHALLER, O. 1992. Illustrated Veterinary Anatomical Nomenclature. Ferdinand Enke Verlag. Stuttgart.

SHIVELY, M. 1993. Anatomía Veterinaria (básica, comparada y clínica). Editorial El Manual Moderno. México.

YOUNG, B.; J. HEALTH. 2000. Histología Funcional. 4ª Edición. Ediciones Harcourt. Churchill.

## 8.- AGRADECIMIENTOS

Al finalizar mi trabajo de tesis quisiera manifestar mis agradecimientos a quienes de una u otra forma ayudaron a construir este sueño, en especial:

Al Dr. Leonardo Vargas P., por su participación y apoyo en la realización de este trabajo.

Al Dr. Edmundo Butendieck B., por sus importantes sugerencias y buena disposición en la revisión del texto.

Al los Drs. Marcelo Gómez y Claudio Gutiérrez, por su colaboración y amistad.

A la Sra. Marta Cerda, Sra. Griselda Navarrete y Sr. Pedro Aburto por su buena voluntad y constante cooperación.

A mis amigos y familiares, quienes con su constante estímulo hicieron posible la realización de esta tesis.