

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO – PUNO

FACULTAD DE MEDICINA DE VETERINARIA Y ZOOTECNIA

Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia



**“PRINCIPALES MEDIDAS PELVIMÉTRICAS Y BIOMÉTRICAS EN
ALPACAS HEMBRAS (*Vicugna pacos*) DE LA RAZA HUACAYA”**

TESIS

PRESENTADO POR:

Bach. JOSÉ ENRIQUE ZEA VELÁSQUEZ

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

PUNO – PERÚ

2014

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

"PRINCIPALES MEDIDAS PELVIMÉTRICAS Y BIOMÉTRICAS EN
ALPACAS (*Vicugna pacos*) DE LA RAZA HUACAYA"

TESIS

Presentado a la dirección de Investigación de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional del Altiplano - Puno, requisito para optar el Título de

MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA.

Aprobado por:

Presidente:

Mg. Sc. Rolando D. Rojas Espinoza: 

1er. Miembro:

Mg. Sc. Julio Málaga Apaza: 

2do. Miembro:

MVZ. Simón Foraquita Choque: 

Director de Tesis:

Mg. Sc. Bilo W. Calsín Calsín: 

Asesores:

Dr. Uberto Olarte Daza: 

MVZ. Yemira M. Chacón Maquera 

ÁREA : Producción de camélidos sudamericanos

TEMA : Biometría de camélidos sudamericanos

DEDICATORIA

Con mucho cariño y agradecimiento:

A mis Padres MATEO Y NANCY quienes me apoyaron en mi camino para lograr mi objetivo y sueño de ser Médico Veterinario y Zootecnista.

A mis hermanos FRANCISCO y ERIKA, por su apoyo.

A mi novia YEMIRA por estar siempre a mi lado apoyándome para lograr este objetivo de ser Médico Veterinario y Zootecnista.

A mi Kapel y Nicolas quienes fueron participes en mi periodo de estudiante.

AGRADECIMIENTO

Con mucha gratitud a:

- La Universidad Nacional del Altiplano de Puno, alma mater de Ciencia y Tecnología.
- La Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNA – Puno, a todos y cada uno de mis docentes por todos los conocimientos impartidos durante mi formación profesional.
- Al Mg. Sc. Bilo W. Calsín Calsín, quien me supo dirigir y apoyarme incondicionalmente en el presente trabajo de investigación, mi agradecimiento por su guía y experiencia profesional.
- AL Dr. Uberto Olarte Daza por su valiosa ayuda, asesoramiento y aporte preciso en el presente trabajo.
- Al MVZ. Joel Pacheco Curie por su valioso apoyo y asesoramiento en el presente trabajo.
- Al MVZ José Luis Gómez Bravo, por su colaboración y facilidad prestada en la ejecución para este trabajo de investigación.
- A mis amigos, quienes compartieron buenos y malos momentos, quienes apoyaron y alentaron para el logro de mi objetivo profesional.
- A la E. P. S. Rural Alianza (Macusani), por facilitarme sus instalaciones, personal y animales para la ejecución de este trabajo de investigación.

ÍNDICE

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
Aspectos generales	3
Población de alpacas	3
Diámetros pélvicos	4
Referencia de la vaca y la yegua	5
Medidas pelvimétricas	5
Diámetro sacro pubiano	6
Diámetro bis-iliaco superior	7
Diámetro bis-iliaco inferior	7
Pelvimetría	8
Pelvimetría directa	9
Pelvimetría indirecta	9
Conducto pelviano	10
Anatomía de la pelvis	11
Región del cinturón pelviano	11
Hueso coxal	12
Hueso ilion	13
Hueso isquion	14
Hueso pubis	15
Medidas biométricas	16
Correlaciones	18
III. MATERIALES Y MÉTODOS	19
Medio experimental	19
Material experimental	19
Materiales y equipos	20
Instalaciones	21
Metodología	21
Del beneficio o matanza	21
De las medidas pélvicas	22-23
De las medidas biométricas	25
De las correlaciones	26
Análisis estadístico	26
Método estadístico	27
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	28
V. CONCLUSIONES	42
VI. RECOMENDACIONES	43
VII. BIBLIOGRAFÍA	44
VIII. ANEXOS	48

ÍNDICE DE CUADROS IMÁGENES Y TABLAS

	Pág.
Cuadro 1. Población de ganado alpaquero	4
Cuadro 2. Promedios y desviación estándar de las medidas biométricas	17
Cuadro 3. Distribución muestra	21
Gráfico 1. Pelvis de alpaca, area pélvica Y sus medidas pelvimétricas	24
Gráfico 2. Medidas biométricas	26
 CUADROS DE LOS RESULTADOS	
AREA PELVICA	
Tabla 1. Diámetro sacro pubiano	28
Tabla 2. Diámetro bis-iliaco superior	30
Tabla 3. Diámetro bis-iliaco inferior	31
Tabla 4. Diámetro medial	32
MEDIDAS PELVIMÉTRICAS	
Tabla 5. Distancia entre tuberosidades coxales	33
Tabla 6. Distancia entre los tubérculos mediales de las tuberosidades isquiáticas	34
Tabla 7. Distancia entre tuberosidad coxal y tubérculo medial de la tuberosidad isquiática	36
MEDIDAS BIOMÉTRICAS	
Tabla 8. Altura a la cruz	37
Tabla 9. Longitud de cuerpo	38
Tabla 10. Perímetro abdominal	39
CORRELACIONES	
Tabla 11. Correlación área pélvica y el perímetro perímetro abdomina; distancia de la tuberosidad coxal e isquiática	40
 ANEXOS	
Cuadro 1. Medidas pelvimétricas y biométricas en Alpacas de cuatro años	49
Cuadro 2. Medidas pelvimétricas y biométricas en Alpacas de cinco años	50
Cuadro 3. Medidas pelvimétricas y biométricas en Alpacas de seis años	51
Tabla (1 – 4)	52
Tabla (5 – 8)	53
Tabla (9 – 12)	54
Tabla (13 – 16)	55
Tabla (17 – 20)	56

RESUMEN

El trabajo de investigación fue realizada en la Empresa de Propiedad Social Rural Alianza, sector Machaccoyo del distrito de Macusani, provincia de Carabaya de la región de Puno, con los objetivos de determinar el área pélvica, medidas pelvimétricas, biométricas y determinar las correlaciones entre medidas pelvimétricas y biométricas (área pélvica/perímetro abdominal; distancia entre tuberosidades coxal e isquion/ longitud de cuerpo), para el estudio se beneficiaron 72 alpacas hembras multíparas de la raza Huacaya de 4, 5 y 6 años de edad; los datos fueron analizados mediante un diseño completo al azar, utilizando el SAS versión 9.1. Los resultados del área pélvica fueron para el diámetro sacro pubiano promedio de 11.09 ± 0.98 cm, en alpacas de cuatro, cinco y seis años de edad fueron de 10.48 ± 0.98 cm, 11.50 ± 0.84 cm y 11.33 ± 0.80 cm, respectivamente ($P \leq 0.05$); para el diámetro bis-iliaco superior el promedio fue de 6.94 ± 1.30 cm, en alpacas de cuatro, cinco y seis años de edad fueron de 6.26 ± 1.01 cm, 7.51 ± 1.53 cm y 7.04 ± 0.92 cm, respectivamente ($P \leq 0.05$), para el diámetro bis-iliaco inferior el promedio fue de 7.12 ± 1.26 cm, en alpacas de cuatro, cinco y seis años de edad fueron de 6.45 ± 1.32 cm, 7.70 ± 1.15 cm y 7.21 ± 0.91 cm, respectivamente ($P \leq 0.05$), el diámetro medial promedio fue de 7.78 ± 1.05 cm, en alpacas de cuatro, cinco y seis años de edad fueron de 7.17 ± 0.78 cm, 8.34 ± 1.10 cm y 7.80 ± 0.91 cm, respectivamente ($P \leq 0.05$). Las medidas pelvimétricas, para la distancia entre las tuberosidades coxales promedio fueron de 22.40 ± 2.51 cm, en alpacas de cuatro, cinco y seis años de edad fueron de 21.26 ± 1.15 cm, 23.05 ± 3.05 cm y 22.96 ± 2.58 cm, respectivamente ($P \leq 0.05$), distancia entre los tubérculos mediales de las tuberosidades isquiáticas promedio fue de 8.13 ± 0.76 cm, en alpacas de cuatro, cinco y seis años de edad fueron, 7.77 ± 0.66 cm, 8.43 ± 0.71 cm y 8.18 ± 0.78 cm, respectivamente ($P \leq 0.05$), distancia entre tuberosidad coxal y tuberosidad isquiática promedio fue de 23.14 ± 1.42 cm, en alpacas de cuatro, cinco y seis años de edad fueron, 22.82 ± 1.25 cm, 23.33 ± 1.68 cm y 23.27 ± 1.25 cm), respectivamente ($P > 0.05$). Las medidas biométricas, altura a la cruz promedio fue de 84.68 ± 4.74 cm, en alpacas de cuatro, cinco y seis años de edad fueron, 80.74 ± 2.95 cm, 84.17 ± 2.62 cm y 89.91 ± 3.47 cm respectivamente ($P \leq 0.05$), longitud de cuerpo promedio fue de 76.86 ± 4.67 cm, en alpacas de cuatro, cinco y seis años de edad fueron de 74.44 ± 4.71 cm, 77.83 ± 3.69 cm y 78.53 ± 4.68 cm, respectivamente, ($P \leq 0.05$), perímetro abdominal promedio fue de 94.75 ± 7.74 cm, en alpacas de cuatro, cinco y seis años de edad fueron, 91.53 ± 6.76 cm, 95.94 ± 7.86 cm y 97.09 ± 7.67 cm, respectivamente ($P \leq 0.05$). Las correlaciones, entre el área pélvica (distancia entre el sacro y pubis) con el perímetro abdominal $r = 0.10903$ ($P > 0.2852$) y la correlación entre la distancia de la tuberosidad coxal y tuberosidad isquiática con la longitud de cuerpo $r = 0.0781$ ($P > 0.4884$), indicando que no existe correlación entre las variables en estudio.

I. INTRODUCCIÓN

En el altiplano peruano, la crianza de camélidos sudamericanos juega un rol muy importante en la vida socio-económica del poblador, tanto de las comunidades como de las parcialidades campesinas, a pesar de las series limitantes que impiden su eficiente aprovechamiento de los mismos; el mejoramiento genético de la alpaca tiene decisiva importancia para incrementar la producción y productividad, tanto de fibra como de carne, seleccionando los animales con mejor rendimiento que darán lugar a una descendencia superior al promedio de la población donde fueron elegidos los progenitores, en los últimos tiempos con la finalidad de incrementar el avance genético se ha introducido nuevas biotecnologías como la inseminación artificial en alpacas, si bien es cierto que los resultados no son los óptimos, en un corto plazo permitirá la masificación de la inseminación artificial en alpacas.

Una de las limitaciones para la aplicación adecuada de la inseminación artificial es la dificultad para la palpación rectal en aproximadamente en un 30% de alpacas, por lo que motiva la utilización del vaginoscopio pero con resultados respecto a la fertilidad muy bajos; razón por la cual es necesario la caracterización de la pelvis, canal obstétrico duro, puntos críticos, área pélvica y su aplicación.

Los principales cambios en los órganos reproductivos durante la gestación son varios pero principalmente el de los ligamentos pélvicos y sínfisis del pubis, las cuales se relajan gradualmente, pero se acelera cuando se acerca el parto. Estas relajaciones son más notorias en las vacas y ovejas que en alpacas; tienen relación con las altas concentraciones de estrógenos al final de la gestación y con la acción de la relaxina. El parto es el periodo fisiológico por el que un útero gestacional expulsa al feto y la placenta del organismo materno. Por consiguiente, la capacidad de la cavidad pélvica es importante para una adecuada gestación y principalmente durante el parto en las especies domésticas, el parto distócico en alpacas es la dificultad que existe durante el nacimiento de una cría, la distocia puede ser atribuidas a factores muy diversos ya sea a la madre o al feto, en realidad resulta difícil controlar los

factores que ocasionan distocia; en el caso que se deban a malformaciones congénitas podría pensarse en una estrecha consanguinidad y ello deberá corregirse en los rebaños, también es recomendable eliminar a las madres que alguna vez presentaron parto distócico y a las demasiado viejas (Sumar, 1985).

Por las consideraciones descritas fue importante realizar estudios con los objetivos siguientes: determinar el área pélvica, las medidas pelvimétricas, biométricas y las correlaciones entre las principales medidas pelvimétricas y biométricas en alpacas hembras multíparas de la raza Huacaya de cuatro, cinco y seis años de edad.



II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.

2.1. Aspectos generales en la crianza de alpacas

A nivel de la región alto andina, un rubro especial es la crianza de camélidos sudamericanos que soportan las inclemencias propias de esta zona con un clima sumamente frígido entre los 3,800 a 5,000 m.s.n.m., pero allí prosperan variedades de pastos naturales adaptados a su ecología alto andina (Solís, 1997).

La mayor concentración de los camélidos sudamericanos y particularmente la alpaca, se ubica en las zonas de los andes altos del Perú y Bolivia, en lugares donde aún persiste la vegetación natural de pasturas caracterizadas por su bajo nivel de nutrientes, estacionalidades, baja calidad, constituida por comunidades vegetales de gramíneas de lento crecimiento, principalmente de las especies *festucas*, *muhlebergias* y *calamagrostis*, las cuales son mas eficientemente aprovechadas por las alpacas y las llamas dado el carácter selectivo en el consumo por los animales, es decir las plantas que no son consumidas por los vacunos y ovinos, si son consumidas por las alpacas. Las características peculiares del hábitat de los camélidos, las ventajas comparativas para su crianza, el casi monopolio de la población de alpacas, el valor social y económico que representan para el poblador altoandino, y en consecuencia, para la economía nacional, nos permiten visualizar su importancia en el desarrollo ecológico, social, cultural, económico, y geopolítico de los andes (Bustinza, 1986).

2.1.1. Población de alpacas

La población de alpacas es de 3 685,5 superando en 50,2% a la encontrada en el Censo Agropecuario de 1994, la raza Huacaya concentrada el 80,4% de la distribución, seguida de la raza Suri 12,2% y cruzados con 7,3%, la población alpaquera se concentra en la sierra con 3685,0 alpacas que representa aproximadamente el 100,0% del total, es

la Huacaya la que tiene mayor participación 78,9%, seguida por la suri con 12,0%. En la costa los capones son predominantes con 31,4% y en la selva no se encuentran (Instituto Nacional de Estadística e Informática - IV Censo Nacional Agropecuario 2012).

Puno se caracteriza por contar con la mayor población de alpacas (*Vicugna pacos*) a nivel del país, que alcanza 1 832 150 unidades, esto representa el 59,5% de la población nacional, de los cuales el 90% se encuentra en las comunidades campesinas y el 10% entre otros criadores (Oficina de información Agraria 2004)

CUADRO 1. Población de ganado alpaquero por razas, según región natural (en millones).

REGION	TOTAL	SURI	HUACAYA	INTERMEDIOS	CAPONES
Total	3685,5	442,0	2909,2	265,1	69,2
Costa	0,5	0,1	0,1	0,2	0,2
Sierra	3685,0	441,9	2909,1	264,9	69,0
Selva	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática – IV Censo Nacional Agropecuario 2012

2.2. Diámetros pélvicos

Se entiende por diámetros pelvianos a la distancia que existe entre puntos opuestos determinados de la pelvis, que nos da una idea de la magnitud (espacio) y por lo tanto posibilidades de acomodación y paso del feto en el recorrido del bis – iliaco inferior respectivamente, (Pérez y Pérez, 1998).

2.2.1. Referencia de la vaca y la yegua

Se entiende por diámetros pelvianos la distancia que existe entre puntos opuestos determinados de la pelvis (homólogo); que nos da una idea de la magnitud (del espacio) y por lo tanto las posibilidades de acomodaciones y paso del feto en el curso del bis iliaco superior y bis iliaco inferior, la vaca tiene una configuración cilindro – cónica de base anterior y oblicua de abajo hacia arriba; el estrecho anterior de esta especie, de los équidos el perfil oval del estrecho anterior de la pelvis es ancha, ampliada y rígida; así como el grado de inclinación y el escaso desarrollo de la cresta iliopectinia. Mientras que el plano inferior (suelo de la pelvis) tiene forma rectangular. Los valores máximos corresponden al diámetro bis iliaco superior (pelvis ancha) siendo en algunos el valor máximo el sacro pubiano; los valores del bis iliaco inferior son menores a los del diámetro bis iliaco superior, existiendo una diferencia mayor en la vaca (pelvis ampliada); por lo que respecta a la circunferencia pelviana, ofrece diámetros mucho mas amplios que en el ganado vacuno (Derivaux y Ectors, 1990).

2.3. Medidas pelvimétricas

Con referencia a las medidas pelvimétricas, se reportó un trabajo en alpacas e investigaciones en bovinos por lo que presentamos las informaciones existentes, respecto a las medidas pelvimétricas en alpacas, el diámetro Sacropúbico mide en promedio 10.66 cm; respecto al estado reproductivo, el diámetro bis iliaco proximal mide en promedio 17.22 cm; respecto al estado reproductivo, el diámetro Sacroiliaco (cruz o diagonal) mide en promedio 10.16 cm, la distancia entre la tuberosidad coxal y su homólogo mide en promedio 20.77 cm, la distancia entre la tuberosidad isquiática lateral y su homólogo mide en promedio 8.40 cm y la distancia entre tuberosidad coxal y la tuberosidad isquiática lateral mide en promedio 18.02 cm en alpacas hembras de la raza Huacaya (Chacón, 2009).

2.3.1. Diámetro sacro pubiano

Se refiere como diámetro conjugado, que en la vacas se reporta valores de 22 a 24 cm (Holy, 1983).

Un estudio realizado en vacas criollas de la Patagonia en Argentina en el 2002, se tuvo como objetivo realizar un estudio preliminar de las correlaciones existentes entre el tamaño corporal, medición del área pélvica y medidas del tren posterior en vaquillonas, se encontró medidas internas donde para la menor edad hallan para el alto pelviano es de 14 cm y la de mayor edad de 16 cm. respectivamente (Fernández, *et al.*, 2002).

El diámetro sacro – pubiano calculado por pelvimetría externa en la vaca varía según la raza y alzada del animal, se reporta que para la distancia mínima es de 19 cm., para la media 22.5 cm, y para la máxima en 26.5 cm (García, 1933).

En una publicación realizada sobre pelvimetría y pelvilogía en búfalas mestizas (*Bubalus bubalis*), en Sao Paulo, Brasil, utilizando como instrumento de medida el pelvímetro de Menissier y Vissac, el tamaño muestral fue dividido en nulíparas, primíparas y multíparas de 30, 42 y 60 meses de edad respectivamente, se reporta para el diámetro sacro – pubiano 20.3 cm, 22.6 cm y 24.1 cm respectivamente (Oliveira, *et al.*, 2001).

La dificultad de parto (distocia), es uno de los mayores problemas que afectan a la industria de la carne bovina y representa enormes pérdidas económicas para los productores. Existen muchos factores que están asociados con ella. ¿Tiene una influencia significativa en la distocia el tamaño pelviano de una vaca? esta pregunta ha sido objeto de controversia. Repasando la literatura de más de 100 informes al respecto presentados por la BIF (Beef Improvement Federation Convention), se podría concluir en afirmar que la causa primaria de

dificultad en vacas jóvenes, es una desproporción entre el tamaño del ternero al nacer (peso de nacimiento) y el tamaño del canal de nacimiento de la vaca (área pélvica). En general, los análisis estadísticos de los mencionados informes, señalan esos dos factores como los más importantes, pero para menos de la mitad de la variación en la dificultad de parto, mientras otros factores identificados para pequeña o ninguna variación. En consecuencia, mientras otros factores de importancia pueden ser aislados, debemos insistir en disminuir el tamaño del ternero y aumentar el tamaño pelviano de la madre para reducir las dificultades (Deutscher, 1990).

2.3.2. Diámetro bis – iliaco superior

El diámetro bis – iliaco superior se extiende entre los bordes laterales de las alas del ilion que es la distancia de un ilion al otro, en el límite del tercio superior de la altura de la pelvis, cuyos valores reportados para la medida mínima, mediana y máxima indican promedios de 16.5 cm, 17.7 cm y 20.5 cm respectivamente en la vaca (García, 1933).

El autor indica para el diámetro del ancho pelviano mas no indica específicamente el diámetro bis – iliaco superior o inferior, los promedios de 12 cm para los animales de menor edad y de 14 cm para los de mayor edad en vacunos, indicando que el diámetro sacro – pubiano es mayor a la medida del ancho pelviano (Fernández *et al.*, 2002).

2.3.3. Diámetro bis – iliaco inferior

Está situado entre las eminencias iliopectinas, limitando la cuarta parte inferior del estrecho anterior de la pelvis, cuyos valores reportados de las medidas para la vacas de mínima, mediana y máxima, en promedios fue de 14.5 cm, 15.7 cm y 18.5 cm, respectivamente (García, 1933).

2.4 Pelvimetría

Es el conjunto de técnicas que se plantean como objetivo de la evaluación de los diámetros pelvianos y circunferencia pelviana. La pelvimetría convencional ha tenido como punto de partida estudios de Saint-Cyr y Violet, basados en el hecho de que los huesos coxales marcan la altura de la pelvis, no son sino un radio de las extremidades, por lo cual existirá una relación entre la longitud de la misma y altura de la pelvis; de ahí que mediante los valores de la alzada del animal a nivel de la cruz podría deducirse mediante fórmulas matemáticas (factores de corrección deducidos de medidas realizadas en animales de matadero), valoran con bastante precisión el diámetro sacro-pubiano (altura de la pelvis). La anchura de la grupa medida en base a los ángulos del ilion (anca) daría como resultado valores muy aproximados a la anchura de la pelvis (bis – iliaco superior). Existe otro tipo de pelvimetría que se denomina interna en base a la exploración detenida de la pelvis por palpación; esta técnica tiene la ventaja de que al mismo tiempo que se realiza la exploración de los huesos pelvianos y puede detectar anomalías que recomiende que las hembras no sean cubiertas ya que el parto resultaría distócico, como consecuencia de los referidos procesos patológicos en los diámetros pelvianos (Pérez y Pérez 1998).

La pelvimetría tiene como objetivo estudiar y determinar las dimensiones de la pelvis, esto permitirá conocimiento de lo mismo para poder evitar problemas durante el parto y puede llevarse a cabo directa e indirectamente (Derivaux y Ectors, 1990).

En el estudio de las mediciones de la pelvis dos medidas son las principales y de mayor importancia, diámetro conjugado real o medida sacropubiana y el diámetro bicrestal medio, sin embargo otras medidas pueden ser evaluados como diámetros verticales, los lados craneal y caudal de la pelvis; diámetro transversal cavidad pélvica y los diámetros oblicuos sacro – iliaca derecha e izquierda (Oliveira *et al.*, 2001).

Se puede determinar mediante pelvimetría directa e indirecta.

2.4.1 Pelvimetría directa

La pelvimetría directa es posible por palpación rectal, determina la abertura pelviana, se coloca la mano con los dedos separados lo que permitirá la existencia de lesiones pélvicas (Derivaux y Ectors, 1990)

Por palpación rectal es posible medir la pelvis de los bovinos en relación con el plano vertical mediante la medición sacropubiana (distancia entre el borde ventral del cuerpo del primer sacro y el borde craneal de la sínfisis púbica), la medida desde la parte superior bis – iliaca (distancia entre las caras interior de los cuerpos del ilion inmediatamente debajo del sacro) (Meijering, 1984).

Todos los pelvímetros se utilizan de la misma manera que se insertan en el recto del animal y se toma medidas externas de interés, el procedimiento estándar es realizar las mediciones con el animal debidamente asegurado en una manga, retirar las heces por el recto del animal para facilitar la colocación del pelvímetro junto con el brazo del examinador (Deutscher, 1985).

2.4.2. Pelvimetría Indirecta

Se basa en el principio de una relación entre el desarrollo de la abertura pelviana y de otras dimensiones corporales, tales como: la alzada del animal, la conformación de la grupa, longitud de ésta, distancia entre los ángulos de la cadera, o distancia bicoxo-femoral. Existe una relación entre la conformación de la grupa y la de la pelvis, va acompañado con una reducción de los diámetros de la pelvis, lo que constituye una predisposición a las distocias (Derivaux y Ectors, 1990).

Algunos autores han estudiado la correlación entre las medias internas y externas de la pelvis bovina encontrando valores no muy

significativo (Rice y Wiltbank, 1972), utilizando vacunos de raza Hereford, estudiando la correlación entre el área pélvica estimado con el peso de madres encontrando valores ligeramente superiores $r=0,46$, (Johnson et al., 1988), también se evaluó animales de raza Hereford sin embargo se limitó el análisis de novillas de dos años de edad, encontrando correlación para bis – iliaca externa y sacropubiana de $r=0,43$ ($p<0,001$) y bis – iliaca interna de $r=0,45$ ($p<0,001$); el área pélvica y bis – iliaca externa de $r=0,57$ ($p<0,001$) y bisquiática de $r=0,31$ ($p<0,001$), hipotéticamente los indicadores de la estructura de la pelvis tienen bajas correlaciones con la de las mediciones pélvicas internas (Murray et al., 1999).

Se menciona que para medir la pelvis indirectamente, se toman puntos externos seleccionados en el animal pero sin embargo aclara manifestando que esta técnica está sujeta a un mayor error cuando se usa para determinar el área pélvica (Sloss y Dufty, 1987).

2.4.3. Conducto pelviano – canal del parto

La denominada circunferencia pelviana se refiere al perímetro total del estrecho anterior (óseo) de la pelvis determinada por los perfiles que definen el mismo, es decir el hueso sacro, articulación sacro iliaca, rama ascendente del ilion, cresta supracotiloidea, cresta pubiana, tuberosidad del pubis y la sínfisis isquiopubiana que representa el vínculo de carácter mas o menos elástico que le une con la otra parte de la pelvis. La máxima amplitud tiene lugar en las yeguas, seguida por las vacas y posteriormente las ovejas. En los ovidos, la pelvis sufre una dilatación en la parte inferior, de manera que la circunferencia resulta mas abultada, mientras que en los capridos ofrecen una configuración alargada; en la cerda, la configuración de la circunferencia pelviana presenta un estrangulamiento (forma de ocho), como consecuencia del gran desarrollo de las crestas supercotiloideas (Pérez y Pérez, 1994).

2.5. Anatomía de la pelvis

Región del cinturón pelviano (*cingulum membri pelvini*)

La pelvis representa un canal osteoligamentoso que el feto debe recorrer en el momento del parto. La circunferencia pelviana está circunscrita superiormente por el sacro y las vértebras coccígeas, lateral e inferiormente por los coxales, y posterolateralmente por el ligamento isquiático, reuniéndose los dos coxales entre sí por una anfiartrosis: la sínfisis pubiana o pelviana (Sisson y Grossman, 1996).

La cintura pélvica se mantiene completa, a diferencia de la escapular, debido a su rol de propulsión en la locomoción. Está compuesta ventralmente por dos arcos pares, que se sueldan en un plano sagital: el pubis y el isquion, homologables por su posición a la clavícula y precoracoides el primero; y al coracoides, el segundo. Dorsalmente, completa la cintura otro hueso par, el ilion, comparable a la escápula (Grasse, 1958) (Romer y Parsons, 1977) (Weichert y Presch, 1985).

En la unión de los tres huesos se forman las cavidades cotiloideas para articular con el miembro pelviano. Con frecuencia interviene en la formación del acetábulo de los Mamíferos, un cuarto hueso muy pequeño denominado acetabular o cotiloide. Sus homologías son inciertas, pero sería comparable al precoracoides de la cintura escapular (Weichert y Presch, 1985). Generalmente, los tres componentes principales se unen y forman un hueso único llamado coxal. En nuestros Mamíferos domésticos se observa en el coxal, una reducción de la parte ventral (isquion y pubis) y un alargamiento de la parte dorsal (ilion), que funciona como brazo de palanca para los músculos que actúan sobre la articulación de la cadera (Grasse, 1958) y (Romer y Parsons, 1977).

El cinturón pelviano (zoosqueleto de la extremidad pelviana, cinturón o cingulo pelviano), se compone por tres huesos, que en los

mamíferos domésticos están bien desarrollados pero soldados unos con los otros, el hueso cráneo – dorsal es el ilion, el cráneo – ventral es el pubis y el caudo ventral es el isquion; a la unión de estos tres huesos soldados entre sí se le denomina hueso coxal; ambos coxales se tocan ventro - medialmente constituyendo la sínfisis pelviana, que es de naturaleza cartilaginosa en animales jóvenes y ósea en viejos; dorsalmente, ambos huesos coxales se separan constituyendo una abertura más o menos ancha y en la que se interpone proximalmente el sacro, de tal forma que se origina un anillo óseo, pelvis, el cual circunscribe una cavidad, pelviana denominada (Schwarze, 1970).

Indica específicamente que la abertura del estrecho anterior de la pelvis ósea, está señalada por la línea del promontorio, situado en el centro del extremo marginal de la base del sacro, sigue el ápice de las alas sacras, baja sobre el ilion hasta la cresta iliopectina y se prolonga sobre el borde anterior del pubis hasta la sínfisis isquio-púbica, para luego igualmente ascender a su homólogo. En cambio el estrecho posterior esta situado caudalmente, encuadrado por el arco isquiático, el margen caudal de los ligamentos pelvianos y la tercera o cuarta vértebra coccígea (Vatti, 1980).

El Coxal (o hueso de la cadera)

Es el mayor de los tres huesos y presenta dos superficies y tres bordes; es el más largo de los segmentos y forma parte de la pared pélvica lateral extendiéndose dorso-cranealmente desde el acetábulo hasta el sacro (Schwartz, 1970).

Es un hueso plano par, que se junta con el hueso del lado opuesto formando la sínfisis pelviana, por su región ventral se articula dorsalmente con el sacro, el arco isquiático en su parte posterior y el reborde pélvico en su parte anterior. Cada coxal esta formado por tres segmentos óseos que se fusionan y son: el Ilium o hueso iliaco, el Isquion y el Pubis, que se reúnen en el acetábulo, cavidad cotiloidea con

la que se articula la cabeza del fémur. Estas tres partes se hallan fusionadas antes de que el crecimiento sea completo (Sisson y Grossman, 1996).

Hueso Ilión o Iliaco

Presenta en su borde dorsal la escotadura ciática mayor que luego se eleva y se denomina la espina isquiática. Otro accidente del ilion comprende la espina iliaca ventral craneal, esta espina hace parte de la tuberosidad coxal. Dentro de las mediciones de la cavidad pélvica, se cita la línea arqueada que se encuentra en el borde ventromedial de la superficie sacro pélvica del cuerpo del Ilión (Sisson y Grossman, 1996).

En los mamíferos domésticos restantes se encuentran únicamente una sola línea glútea que se corresponde a la Línea glútea craneal del hombre. La cara medial del ilion, está en posición opuesta a la cara glútea. Su porción ventro – lateral es lisa y da inserción al músculo iliaco. La parte dorso medial es áspera y desigual, Tuberosidad iliaca tiene forma de pabellón auricular, está recubierta de cartílago auricular, recibe el nombre de Fascia auricular y sirve para unirse con la respectiva cara del sacro. De la superficie auricular arranca, a todo lo largo de la columna del ilion y hasta el borde anterior del pubis, una cresta denominada cresta iliopectínea que hacia su tercio medio, en el caballo, rumiantes y cerdo, presenta el tubérculo de psoas para la inserción del músculo psoas menor. Encima de la cavidad cotiloidea y próximo al margen ventro – lateral, existen dos pequeñas fosas para los tendones de origen del músculo rectus femoris (Schwarze, 1970).

Indica que el ilion es el mas largo de los segmentos y forma parte de la pared pélvica lateral extendiéndose dorsocranealmente desde el acetábulo hasta el sacro. La mitad inferior consiste de un cuerpo cilíndrico o fuste el cual se une con la extremidad ventral con el isquion y el pubis, mientras que dorsalmente el ilion se expande a un ala en forma triangular. El borde dorsal del fuste, además de engrosarse ventralmente

en una cresta supracotiloidea o espina isquiática es también marcadamente cóncavo y a sí forma la más grande muesca isquiática. La superficie ventral del fuste arriba del acetábulo se hace tosca y se eleva hasta el tubérculo del psoas, al cual está insertado el tendón del músculo menor del psoas. La superficie externa de cada ala es lisa y cóncava, mira hacia arriba, y está cubierta por los músculos glúteos. La superficie interna también es cóncava longitudinalmente y está cubierta por peritoneo en el tercio superior, donde un área áspera transversa, la faceta articular, se articula con la superficie correspondiente en el sacro. También están presentes dos grandes procesos en él, estando la tuberosidad sacra localizada en el ángulo dorsomedial y la tuberosidad coxal más prominente, en el ángulo ventrolateral (Sloss y Duffy, 1987)

Hueso Isquion

Forma la parte posterior del suelo de la pelvis, presenta dos caras, cuatro bordes y cuatro ángulos, se ubica posterior al hueso ilion. Presenta la escotadura isquiática menor que es continuación de la espina isquiática en su borde dorsal. El borde interno del isquion se une con el opuesto en la sínfisis pelviana. El borde anterior del isquion contribuye a la formación del agujero obturador, contribuye con el del lado opuesto en la formación del arco isquiático. Hacia el ángulo caudolateral se encuentran las tuberosidades isquiáticas; donde se insertan los músculos bíceps femoral, semitendinoso y semimembranoso. El músculo coccígeo se inserta en la espina isquiática (Sisson y Grossman, 1996).

El isquion es una lámina horizontal que se extiende cranealmente mediante las ramas sinfisiaria y acetabular, cada una a un lado del agujero obturador, el extremo de la rama acetabular que contribuye a formar la cavidad se conoce con el nombre de cuerpo; el cuerpo y la parte craneal de esta rama están coronados por una cresta, la espina isquiática, la cual se prolonga la parte caudal del ilium, caracterizada por originarse del músculo glúteo profundo, es relativamente baja en el

perro, y especialmente alta en rumiantes, el ángulo caudolateral de la lámina forma la tuberosidad isquiática y el borde entre ésta y la espina está identificado por la escotadura isquiática menor, la tuberosidad isquiática en los bóvidos es un abultamiento triangular evidente, en la mayoría de las especies es subcutánea y puede ser un punto de referencia visible; el borde caudal forma con su homólogo la arcada isquiática, que es, excepto en el caballo, una escotadura ancha y poco profunda (Dyce, *et al.*, 1999).

El Hueso Pubis

El pubis es el hueso más pequeño del coxal, forma la parte anterior del suelo de la pelvis, se describen dos caras, tres bordes y tres ángulos; consta de cuerpo y dos ramas. El cuerpo se ubica en dirección craneal al foramen obturador, la rama craneal se ubica desde el cuerpo al ilion y participa en la formación del acetábulo, su rama caudal se fusiona al isquion a nivel de la parte media de la sínfisis pélvica. Del borde craneal de la rama craneal de cada hueso púbico, se proyecta la eminencia púbica. El tubérculo púbico se proyecta cranealmente desde el pubis en la línea mediana. El borde rugoso craneal al pubis entre las eminencias iliopúbicas a cada lado corresponden al pecten o cresta, donde se insertan los músculos abdominales a través del tendón prepúbico; dicho tendón lo componen en forma especial los tendones de los músculos rectos abdominales y los pectíneos; importante desde el punto de vista clínico y reproductivo. Los tres huesos anteriores convergen lateralmente para formar una fosa donde llega la cabeza del fémur para establecer la articulación de la cadera; dicho punto se denomina el acetábulo. El acetábulo posee dos grandes partes anatómicas, la más externa es el área articular y recibe el nombre de cara lunata del acetábulo dada su forma de media luna; y la otra que es el área no articular del acetábulo, mucho más profunda donde no alcanza a llegar la cabeza del fémur y que se denomina la fosa acetabular (Sisson y Grossman, 1996).

El pubis en rumiantes, básicamente tiene forma de L con una rama craneal (acetabular) y una caudal (sinfisiaria). El extremo lateral de la rama craneal contribuye a formar el acetábulo y se conoce como el cuerpo del pubis, presenta la eminencia ileopúbica donde se fijan músculos abdominales. Entre ambas, las dos ramas constituyen casi la mitad de la circunferencia del agujero obturador que es la gran abertura que se encuentra en el suelo de la pelvis a través de la cual emerge el nervio obturador, el agujero está cerrado por músculo y una membrana en estado fresco (Dyce *et al.*, 1999).

2.6. Medidas biométricas

La biometría es un campo sumamente importante en la actividad pecuaria, porque permite ponderar los rasgos fenotípicos de los individuos para tener conocimiento sobre su rendimiento individual, desarrollo y crecimiento, así como para realizar la selección de los reproductores con fines de mejoramiento genético (Bustinza, 2001).

Las medidas corporales, nos indican el desarrollo de los animales, pero además la caracterización de la especie o raza y es un medio de calcular el peso vivo o de carcasa, mediante formulas matemáticas; por ello es importante, conocer las principales medidas de la alpaca, en el Perú son pocos los resultados publicados sobre medidas zoométricas en camélidos. Entre estos podemos mencionar a (Bustinza *et al.*, 1993), quien realizó un trabajo de investigación. Los datos están referidos a peso vivo, longitud de cabeza, perímetro torácico, longitud de cuello, longitud de cuerpo, altura a la cruz, altura a la grupa, distancia entre los ísquiones y largo de la cola. De los resultados se dedujeron que las vicuñas de Pampas Galeras tenían medidas considerablemente mayores que las procedentes de Kala Kala (Isaac, 2009)

El largo del cuerpo (LC) en alpacas se incrementa de dientes de leche a dos dientes y no hay diferencias entre cuatro dientes y seis dientes. El ancho del costillar (ANC) y altura del tórax (AT) difieren

estadísticamente ($P < 0.01$), en las diferentes cronologías dentarias (leche, dos, cuatro y seis dientes), en el caso del ancho de la grupa (ANG), los animales dientes de leche difieren significativamente ($P < 0.01$) con los animales de dos, cuatro y seis dientes; pero, no hay diferencia entre dos, cuatro y seis dientes. Esto demuestra que a los dos dientes los animales han alcanzado su desarrollo adulto, finalmente la altura a la cruz (AC), difiere estadísticamente ($P < 0.01$), los animales de dientes de leche, con dos, cuatro y seis dientes y los de dos dientes con los de cuatro dientes (Quispe *et al.*, 1997).

CUADRO 2 Promedios y desviación estándar de las medidas biométricas, pesos y rendimientos de carcasa, peso de vellón y longitud de fibra a diferentes edades en alpacas Huacaya de la Sierra Central.

VARIABLES	General	Dientes de leche	Dos dientes	Cuatro dientes	Seis dientes
Observaciones	740	118	203	183	236
Perímetro torácico, cm	88,13± 4,54	73,71 ^c ±3,32	90,05 ^b ±5,04	93,35 ^b ±5,30	96,38 ^a ±3,32
Perímetro abdominal, cm	78,60± 5,99	68,50 ^c ±4,78	77,62 ^b ±3,33	80,32 ^b ±5,73	87,94 ^a ±7,03
Largo de cuerpo, cm	77,13± 3,55	65,79 ^c ±4,11	78,09 ^b ±4,09	81,29 ^a ±3,29	83,32 ^a ±2,47
Ancho torácico, cm	21,29± 1,71	17,38 ^c ±1,03	21,94 ^b ±2,23	22,32 ^b ±1,51	23,50 ^a ±1,45
Ancho del costilla, cm	24,84±1,59	20,59 ^d ±3,36	24,53 ^c ±2,11	26,47 ^b ±1,12	27,76 ^a ±1,62
Ancho de grupa, cm	20,41±1,50	17,12 ^b ±1,13	21,68 ^a ±1,79	21,26 ^a ±1,75	21,59 ^a ±1,23
Altura a la cruz, cm	84,22±2,98	76,56 ^c ±2,52	85,76 ^b ±5,11	86,65 ^{ab} ±2,78	87,91 ^a ±3,33
Altura del torác, cm	33,84±1,58	28,50 ^d ±1,26	34,24 ^c ±2,01	35,50 ^b ±1,46	37,12 ^a ±1,49
Longitud de grupa, cm	22,84±1,25	20,59 ^c ±0,77	22,79 ^b ±1,54	23,50 ^b ±1,12	24,47 ^a ±1,41
Altura del abdomen, cm	29,38±2,52	23,94 ^c ±2,06	29,32 ^b ±2,78	30,44 ^b ±2,18	33,82 ^a ±2,93
Peso corporal, kg	46,89±4,89	30,61 ^d ±4,13	42,18 ^c ±4,64	53,74 ^b ±3,73	60,94 ^a ±6,52
Peso de carcasa ³ , kg	24,44±2,51	15,68 ^d ±1,76	21,60 ^c ±2,48	27,44 ^b ±1,95	31,10 ^a ±3,28
rendimiento de carcasa ³ , %	51,03±0,18	51,33 ^a ±0,35	50,96 ^b ±0,08	50,78 ^b ±0,05	50,06 ^c ±0,04
Peso de vellón, kg	2,64±0,48	1,69 ^d ±0,27	2,62 ^c ±0,47	3,33 ^a ±0,58	2,93 ^b ±0,55
Longitud de fibra, cm	9,14±1,04	9,15 ^a ±0,80	9,81 ^a ±0,93	9,85 ^a ±1,13	8,90 ^b ±1,21

Fuente: (Quispe *et al.*, 1997).

2.7. CORRELACIONES

La correlación estadística determina la relación o dependencia que existe entre las dos variables que intervienen en una distribución bidimensional. Es decir, determinar si los cambios en una de las variables influyen en los cambios de la otra. En caso de que suceda, diremos que las variables están correlacionadas o que hay correlación entre ellas.

Se determinaron correlaciones pelvimétricas en alpacas, donde las correlaciones de Pearson entre la distancia de la tuberosidad coxal y el diámetro sacropúbico fueron de 0.36, con el diámetro bis iliaco proximal fueron de 0.34, con el diámetro sacroiliaco (cruz o diagonal) fue de 0.41, con la distancia de la tuberosidad isquiática lateral fue de 0.47; con la distancia entre la tuberosidad coxal y la tuberosidad isquiática lateral fueron de 0.39. Las correlaciones de Pearson entre la distancia de la tuberosidad isquiática lateral y el diámetro sacropúbico fueron de 0.53, con el diámetro bis iliaco proximal fueron de 0.46, con el diámetro sacroiliaco (cruz o diagonal) fueron de 0.23, con la distancia entre tuberosidad coxal fueron de 0.47, con la distancia entre la tuberosidad coxal y la tuberosidad isquiática lateral fueron de 0.49 (Chacón, 2009).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Medio experimental

El trabajo de investigación se realizó en la Empresa de Propiedad Social Rural Alianza Sector Machaccoyo, (Macusani), con 2,390.00 has. conformada por pastos naturales de poco desarrollo vegetativo apropiado para camélidos, estando entre los pastos palatables como los chillihuares (*Festuca dolichophylla*), trébol (*Trifolium repens*) y grama (*Elytrichia repens*), los poco palatables como crespillo (*Calamagrostis vicunarum*) y cola de ratón (*Hordeum muticum*) (Gutierrez y Montesinos, 1979), ubicado geográficamente en la Provincia de Carabaya de la región de Puno, a una altitud de 4450 m y entre las coordenadas de 14° 03' 51" de latitud Sur y 70° 25' 45" de longitud Este.

3.2. Material experimental

3.2.1 Animales.

Constituida por alpacas hembras multíparas de la raza Huacaya de cuatro, cinco y seis años de edad, determinadas por el arete que se les coloca al momento de nacer.

La muestra objeto de la investigación fueron seleccionadas bajo un sistema probabilístico denominado muestreo aleatorio simple para una población conocida finita. Para la determinación del tamaño de muestra se utilizó la siguiente fórmula (Jaramillo, 2010).

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{(N - 1) d^2 + Z^2 * p * q}$$

Donde:

N = Total de la población (alpacas hembras multíparas de la raza Huacaya de cuatro, cinco y seis años de edad).

n = Tamaño de muestra.

Z = Coeficiente de confianza estandarizada (1.96)

p = Proporción esperada (0.05).

q = 1 – p (en este caso, 1 – 0.05 = 0.95)

d = Precisión o error máximo permisible (5 % = 0.05).

Empresa Propiedad Social Rural Alianza sector Machaccoyo (Macusani):

Se tiene una población de 8500 alpacas, se trabajo solo con el 20% obteniendo una población de 1700.

Entonces: Si N = 1700 (población de alpacas).

$$n = \frac{1700 * (1.96)^2 * 0.05 * 0.95}{(1700 - 1) * (0.05)^2 + (1.96)^2 * 0.05 * 0.95}$$

n = 70 alpacas.

3.3. Materiales y equipos

De campo.

- Libreta de campo.
- Mameluco.
- Lapiceros para rotular.
- Cámara digital fotográfica.
- Sogas.
- Reglas vernier digital.
- Centímetro graduado.
- Regla biométrica.

3.4. Instalaciones.

Corrales de descanso de la Unidad de Producción de la Empresa de Propiedad Social Rural Alianza, sector Machaccoyo (Macusani)

3.5. Distribución del tamaño muestral.

CUADRO 3. Distribución muestral de alpacas de la Empresa de Propiedad Social Rural Alianza

ALPACA	HUACAYA RURAL ALIANZA
4 AÑOS	24
5 AÑOS	24
6 AÑOS	24
TOTAL	72

Las alpacas beneficiadas correspondieron a alpacas hembras múltiparas de cuatro, cinco y seis años de edad, cuyas edades fueron determinadas por arete respectivamente; estos procedieron de los lotes de saca de la E. P. S. Rural Alianza Sector Machaccoyo (Macusani),

3.6. Metodología

3.6.1. Del beneficio o matanza

a. Insensibilización

Esta se realizó por medio de la puntilla a nivel de la articulación atlanto occipital, estando el animal en pie (con cabeza hacia abajo) y sujetado de las orejas, siendo colocado en posición cómoda para realizar la mielotomía.

b. Degüello

Una vez que el animal estuvo insensibilizado, se procedió de inmediato al degüello, seccionando las venas y las arterias del cuello, produciéndose de esta manera la sangría y muerte del animal, seguidamente se secciono, la articulación atlanto occipital.

c. Desuello

Una vez desangrado el animal, se procedió al desuello con la separación de la piel del cuerpo del animal en toda su extensión para luego separar la cabeza de la canal a nivel de la articulación atlanto occipital.

Los miembros anteriores e inferiores fueron separados de la canal a nivel de la articulación del tarso metatarsiano y a nivel de la articulación de los huesos del carpo metacarpiano, los que constituyen los apéndices.

d. Evisceración

Concluido el desuello, se practicó un corte en la línea ventral desde la abertura anterior de la cavidad torácica, seccionando el esternón hasta antes de la cavidad pelviana, para exponer las vísceras torácicas y abdominales; sin seccionar la cavidad pelviana se tomaron las medidas pelvimétricas.

3.6.2. De las medidas pélvicas

Posterior al beneficio, aperturado la cavidad abdominal y en posición de cubito dorsal, se procedió a medir mediante una cinta métrica graduada y una regla de Vernier las principales medidas pelvimétricas:

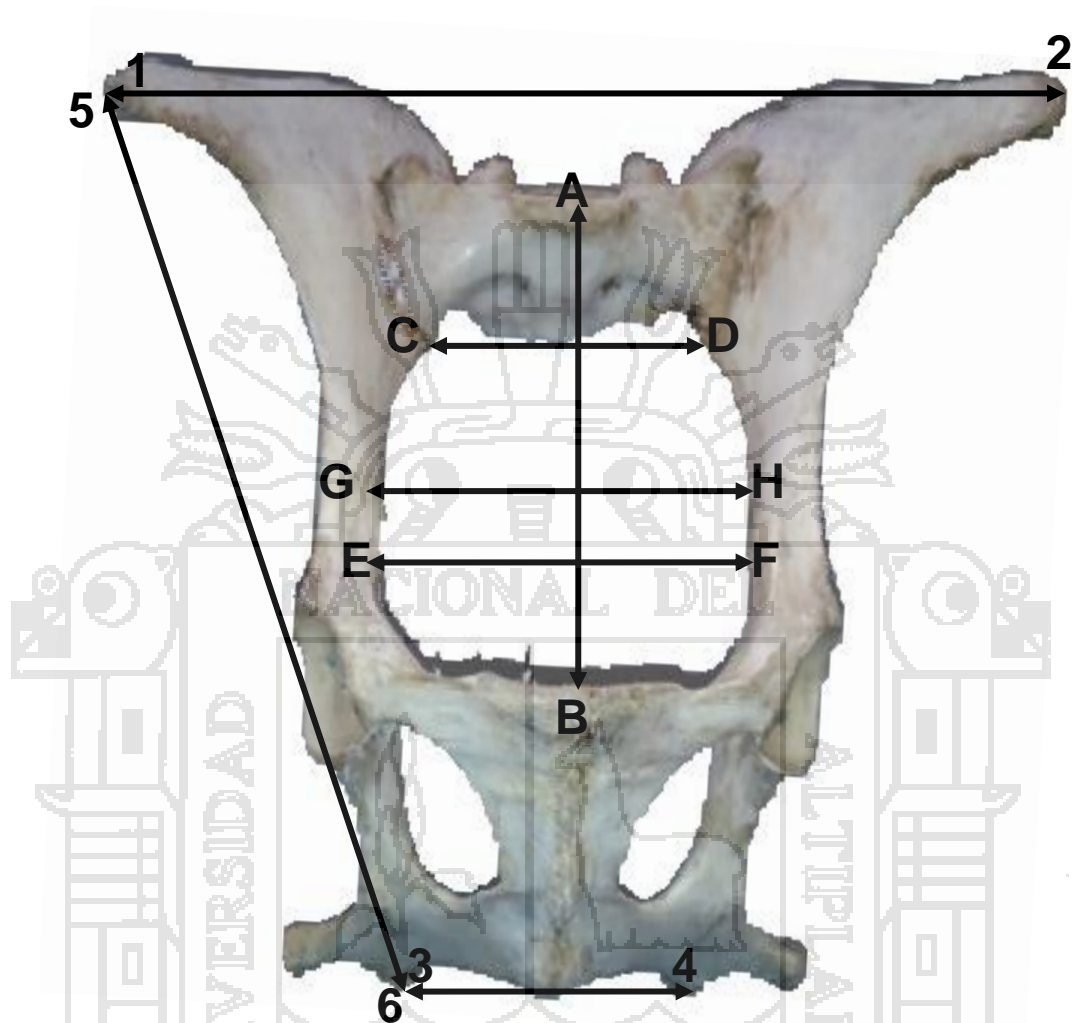
Área pélvica: Medición de los diámetros pélvicos.

- ✓ Diámetros sacro pubiano. Tomando como punto de referencia el borde ventral del cuerpo del 1er sacro y el borde craneal de la sínfisis púbica.
- ✓ Diámetro bis-iliaco superior. Tomando como punto de referencia la unión del ilion y el sacro y su homologo.
- ✓ Diámetro bis-iliaco inferior. Tomando como punto de referencia el tubérculo iliopectinias o tubérculo iliopúbico y su homologo.
- ✓ Diámetro medial. Tomando como punto de referencia el borde medial caudal del ilion y su homologo.

Medidas pelvi métricas

- ✓ Distancia entre tuberosidades coxales.
- ✓ Distancia entre los tubérculos mediales de las tuberosidades isquiáticas.
- ✓ Distancia entre tuberosidad coxal y tuberosidad isquiática lateral.

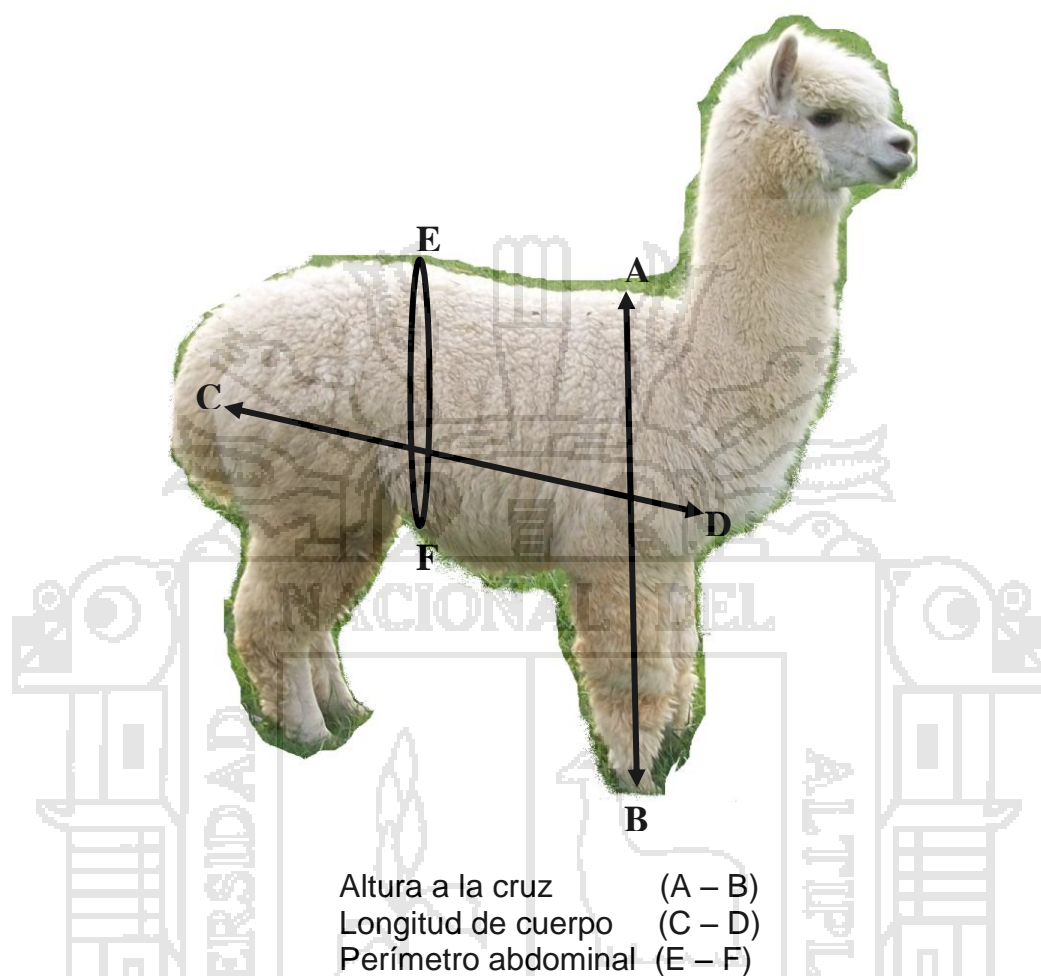
GRAFICO 1. Pelvis de alpaca, área pélvica y medidas pelvimétricas



- Diámetro Sacro – pubiano (A – B)
- Diámetro bis – iliaco superior (C – D)
- Diámetro Bis – iliaco inferior (E – F)
- Distancia entre tuberosidades coxales (1 – 2)
- Distancia entre los tubérculos mediales de las tuberosidades isquiáticas (3 – 4)
- Distancia entre tuberosidad coxal y tuberosidad isquiática lateral (5 – 6)

3.6.3. De las medidas biométricas

- ✓ Altura a la Cruz (distancia entre la cruz y perpendicular al piso): Se tomó la medida en animal parado, se midió la altura tomando como punto de referencia las primeras vertebrae torácicas y la cresta de las escapulas, dirigiéndose perpendicular al piso.
- ✓ Longitud de Cuerpo (distancia entre punta del encuentro y punta de isquion): Se tomó la medida en animal parado, se midió la longitud del encuentro cuerpo tomando como puntos de referencia la punta de encuentro conformado por los huesos escapulares parte distal, humero parte proximal que conforma la articulación escapulo – humeral (encuentro) a la punta de nalga formada por la región de la tuberosidad isquiática (punta de nalga) del hueso de la pelvis.
- ✓ Perímetro abdominal (área del abdomen): Se tomó la medida en animal parado, se midió el perímetro abdominal rodeando el área abdominal tomando como referencia la cicatriz abdominal.

GRÁFICO 2 medidas biométricas en alpacas**6.3.4. Las correlaciones**

La relación de variables fueron entre, área pélvica (distancia entre el sacro y pubis) con el perímetro abdominal; correlación entre la distancia de la tuberosidad iliaca e isquión con la longitud de cuerpo.

6.3.5. Análisis estadístico

Los resultados fueron interpretados mediante medidas de tendencia central (promedio) y de dispersión (valores extremos, coeficiente de variabilidad y desviación estándar) para las

variables en estudio y el contraste de promedios fue mediante prueba múltiple de Duncan

6.3.6. Método estadístico

Los datos de las variables fueron analizados mediante un diseño completo al azar, donde los tratamientos fueron edad de las alpacas, siendo el modelo aditivo lineal el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + D_i + \xi_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Variable de respuesta (diámetros pélvicos, distancias pélvicas y medidas biométricas).

μ = Media poblacional

D_i = Efecto del i – ésimo factor edad (4, 5 y 6 años)

ξ_{ij} = Efecto del error experimental.

Para determinar las correlaciones entre las medidas pelvimétricas y las medidas biométricas se utilizó la correlación de Pearson del área pélvica/perímetro abdominal; distancia entre tuberosidades iliacas e isquion/ longitud de cuerpo)

$$R = \frac{n\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{(n\sum x^2 - (\sum x)^2)(n\sum y^2 - (\sum y)^2)}}$$

Donde:

X= Valor dependiente (diámetro abdominal, longitud de cuerpo).

Y= Valor independiente (diámetro pélvico, distancia entre tuberosidad iliacas e isquion)

Los datos fueron analizados utilizando el SAS versión 9.1 (SAS institute, Inc., Cary, NC.USA.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados del ANVA de las medidas pelvi métricas en alpacas de la raza Huacaya de cuatro, cinco y seis años de edad procedentes de la EPS Rural Alianza Macusani se muestran en los anexos y cuyos parámetros estadísticos descriptivos se reportan en las tablas siguientes.

4.1. Área pélvica

4.1.1. Diámetro Sacro Pubiano

En la tabla 2 del anexo, se muestra que existe diferencia estadística altamente significativa ($P \leq 0.01$) entre los promedios del diámetro sacro pubiano por efecto edad de las alpacas, el cual se detalla en la tabla siguiente.

Tabla 1: Diámetro Sacro Pubiano en alpacas hembras de la raza Huacaya (cm) de la Empresa de Propiedad Social Rural Alianza (Macusani).

EDAD (años)	n	Promedio \pm DS	CV (%)	Valores extremos	
				Máximo	Mínimo
4	24	10.48 \pm 0.98 ^b	9.31	13.10	8.80
5	24	11.50 \pm 0.84 ^a	7.32	13.30	9.80
6	24	11.33 \pm 0.80 ^a	7.05	12.80	9.70
PROMEDIO		11.09 \pm 0.98	8.86	12.80	8.80

En la tabla 1, se observa las medidas de tendencia central y de dispersión del diámetro sacro – pubiano de alpacas hembras de la raza Huacaya, siendo el promedio general de 11.09 \pm 0.98 cm; así mismo, las medidas del diámetro sacro – pubiano en alpacas de 4, 5 y 6 años de

edad fueron de 10.48 ± 0.98 cm, 11.50 ± 0.84 cm y 11.33 ± 0.80 cm, respectivamente ($P \leq 0.05$).

Esta diferencia posiblemente se deba a que las alpacas de cinco y seis años de edad presentan mayor diámetro sacro pubiano con respecto a las alpacas de cuatro años de edad, debido a que las de cuatro años se encuentran completando su desarrollo corporal para terminar a los cinco años y para posteriormente estabilizarse; sin embargo, la diferencia aritmética entre alpacas de cinco y seis años de edad probablemente se debe al tipo de muestreo, la misma que se repite en los siguientes diámetros.

Los resultados obtenidos en el presente trabajo son similares al citado por Chacón (2009), quien reporta un promedio de 11.28 ± 1.12 cm del diámetro sacro – pubiano de alpacas multíparas beneficiadas en el camal Municipal de Nuñoa; esta similitud se debe probablemente a que las alpacas corresponde a una población que comparte un medio ecológico con características similares. Asimismo, Flórez (2005) reporta diferencia estadística altamente significativa entre categoría animal para este diámetro en vacunos criollos.

El diámetro sacro pubiano tiene gran importancia en fenómenos de acomodación durante el parto tal como refiere Pérez y Pérez (1998); así mismo, esta medida es una de las más importantes y es indicativo del grado de abertura pelviana tal como mencionan Derivaux y Ectors (1990).

4.1.2. Diámetro bis-iliaco superior

En la tabla 4 del anexo, se muestra que existe diferencia estadística altamente significativa ($P \leq 0.01$) entre los promedios del diámetro bis – iliaco superior por efecto edad de las alpacas, el cual se detalla en la tabla siguiente.

TABLA 2: Diámetro bis-iliaco superior en alpacas hembras de la raza Huacaya (cm) de la Empresa de Propiedad Social Rural Alianza (Macusani).

EDAD	n	Promedio \pm DS	CV (%)	Valores extremos	
				Máximo	Mínimo
4	24	6.26 \pm 1.01 ^b	16.18	8.50	4.80
5	24	7.51 \pm 1.53 ^a	7.32	12.40	5.00
6	24	7.04 \pm 0.92 ^a	7.05	9.20	5.70
PROMEDIO		6.94 \pm 1.30	18.77	9.20	4.80

En la tabla 2, se muestra los resultados del diámetro bis – iliaco superior de alpacas hembras de la raza Huacaya, siendo el promedio general de 6.94 \pm 1.30 cm, así mismo las medidas del diámetro bis – iliaco superior para alpacas de 4, 5 y 6 años de edad fueron de, 6.26 \pm 1.01 cm, 7.51 \pm 1.53 cm y 7.04 \pm 0.92 cm, respectivamente ($P \leq 0.05$).

Las alpacas de cinco y seis años de edad presentan mayor diámetro bis iliaco superior respecto a alpacas de cuatro años de edad, esta diferencia se debe a que estas se encuentran completando su desarrollo corporal para terminar a los cinco años y estabilizarse, la diferencia entre las alpacas de cinco y seis años de edad probablemente se deba al tipo de muestreo.

Los resultados obtenidos son similares a los reportados por Chacón (2009) quien determinó las medidas en alpacas procedentes del Camal Municipal de Nuñoa. Asimismo, Flórez (2005) reporta diferencia estadística altamente significativa entre categoría animal para el diámetro bis-iliaco superior.

Los valores máximos corresponden al diámetro bis iliaco proximal (pelvis ancha) y es otra de las medidas indicativas del grado de abertura pelviana tal como refiere Derivaux y Ectors (1990).

4.1.3. Diámetro bis-iliaco inferior

En la tabla 6 del anexo, se muestra que existe diferencia estadística altamente significativa ($P \leq 0.01$) entre los promedios del diámetro bis – iliaco inferior por efecto edad de las alpacas, el cual se detalla en la tabla siguiente.

TABLA 3: Diámetro bis-iliaco inferior en alpacas hembras de la raza Huacaya (cm) de la Empresa de Propiedad Social Rural Alianza (Macusani).

EDAD	n	Promedio \pm DS	CV (%)	Valores extremos	
				Máximo	Mínimo
4	24	6.45 \pm 1.32 ^b	20.42	9.40	4.20
5	24	7.70 \pm 1.15 ^a	14.99	9.40	5.20
6	24	7.21 \pm 0.91 ^a	12.65	8.90	5.50
PROMEDIO		7.12 \pm 1.26	17.65	9.40	4.20

En la tabla 3, se observara que los resultados del diámetro bis – iliaco inferior de alpacas hembras de la raza Huacaya, siendo el promedio general de 7.12 \pm 1.26 cm, así mismo las medidas del diámetro bis – iliaco inferior para alpacas de 4, 5 y 6 años de edad son de, 6.45 \pm 1.32 cm, 7.70 \pm 1.15 cm y 7,21 \pm 0.91 cm, respectivamente ($P \leq 0.05$).

Las alpacas de cinco y seis años de edad presentan mayor diámetro bis iliaco inferior respecto a alpacas de cuatro años de edad, esta diferencia se debe a que estas se encuentran completando su desarrollo corporal para terminar a los cinco años y estabilizarse. Grunert y Ebert (1990) reportan el desarrollo de pelvis juvenil a pelvis adulta en vacunos la misma que probablemente sea similar en alpacas.

Asimismo, Flórez (2005) reporta diferencia estadística altamente significativa entre categoría animal para este diámetro por pelvimetría externa.

4.1.4. Diámetro medial (cara latero caudal del ilion)

En la tabla 8 del anexo, se muestra que existe diferencia estadística altamente significativa ($P \leq 0.01$) entre los promedios del diámetro medial por efecto edad de las alpacas, el cual se detalla en la tabla siguiente.

TABLA 4: Diámetro medial en alpacas hembras de la raza Huacaya (cm) de la Empresa de Propiedad Social Rural Alianza (Macusani).

EDAD	n	Promedio \pm DS	CV (%)	Valores extremos	
				Máximo	Mínimo
4	24	7.17 \pm 0.78c	10.95	9.00	6.00
5	24	7.80 \pm 0.91b	11.67	10.00	6.20
6	24	8.34 \pm 1.10a	13.14	12.00	6.90
PROMEDIO		7.78 \pm 1.05	13.57	12.00	6.00

En la tabla 4, se muestra los resultados del diámetro medial de alpacas hembras de la raza Huacaya, siendo el promedio general de 7.78 ± 1.05 cm, las medidas del diámetro medial para alpacas de 4, 5 y 6 años de edad son de, 7.17 ± 0.78 cm, 7.80 ± 0.91 cm y 8.34 ± 1.10 cm, respectivamente ($P \leq 0.05$) para el parámetro evaluado.

Las alpacas de cuatro, cinco y seis años de edad muestran un incremento progresivo de la medida del diámetro medial debido al desarrollo de la pelvis tal como reporta Grunert y Ebert (1990).

4.2. Medidas pelvi métricas

4.2.1. Distancia entre las tuberosidades coxales

En la tabla 10 del anexo, se muestra que existe diferencia estadística altamente significativa ($P \leq 0.01$) entre los promedios de la distancia entre tuberosidades coxales por efecto edad de las alpacas, el cual se detalla en la tabla siguiente.

TABLA 5: Distancia entre las tuberosidades coxales en alpacas hembras de la raza Huacaya (cm) de la Empresa de Propiedad Social Rural Alianza (Macusani).

EDAD	n	Promedio \pm DS	CV (%)	Valores extremos	
				Máximo	Mínimo
4	24	21.26 \pm 1.15 ^b	5.39	23.00	19.00
5	24	23.05 \pm 3.05 ^a	13.22	31.60	19.00
6	24	22.96 \pm 2.58 ^a	11.22	30.00	19.50
PROMEDIO		22.40 \pm 2.51	11.22	31.60	19.00

En la tabla 5, se muestra la distancia entre las tuberosidades coxales (cm) en alpacas hembras, el promedio general fue de 22.40 \pm 2.51 cm, para el efecto edad fueron de 21.26 \pm 1.15 cm, 23.05 \pm 3.05 cm, 22.96 \pm 2.58 cm, en alpacas de cuatro, cinco y seis años de edad, respectivamente ($P \leq 0.05$).

Las alpacas de cinco y seis años de edad presentan mayor distancia entre las tuberosidades coxales respecto a alpacas de cuatro años de edad, esta diferencia se debe a que estas se encuentran completando su desarrollo corporal para terminar a los cinco años y estabilizarse. Grunert y Ebert (1990) reportan el desarrollo de pelvis juvenil a pelvis adulta en vacunos la misma que probablemente sea similar en alpacas.

Los resultados obtenidos en el presente trabajo son similares al reportado por Chacón (2009), quien reporta para este parámetro de distancia entre las tuberosidades coxales de $20.57 \pm 0,75$ cm en alpacas múltiparas. Asimismo, Bustinza et al. (1993) reporta en animales vivos con fibra incluida valores de $21.30 \pm 0,61$ cm, $21.75 \pm 0,94$ cm, $23.50 \pm 0,67$ y $25.05 \pm 0,44$ cm en alpacas de 1.5, 2.5, 3.5 y 4.5 años de edad, indicando además que la edad y el nivel de alimentación influye en las variación de los valores mensurados.

4.2.2. Distancia entre los tubérculos mediales de las tuberosidades isquiáticas

En la tabla 12 del anexo, se muestra que existe diferencia estadística altamente significativa ($P \leq 0.01$) entre los promedios de la distancia entre los tubérculos mediales de las tuberosidades isquiáticas por efecto edad de las alpacas, el cual se detalla en la tabla siguiente.

TABLA 6: Distancia entre los tubérculos mediales de las tuberosidades isquiáticas en alpacas hembras de la raza Huacaya (cm) de la Empresa de Propiedad Social Rural Alianza (Macusani).

EDAD	n	Promedio \pm DS	CV (%)	Valores extremos	
				Máximo	Mínimo
4	24	7.77 ± 0.66 ^b	8.55	9.60	6.20
5	24	8.43 ± 0.71 ^a	8.44	9.70	7.00
6	24	8.18 ± 0.78 ^a	9.53	9.70	6.20
PROMEDIO		8.13 ± 0.76	9.38	9.70	6.20

En la tabla 6, se muestra la distancia entre los tubérculos mediales de las tuberosidades isquiáticas en alpacas hembras de la raza Huacaya (cm), el promedio general fue de 8.18 ± 0.76 cm, para el efecto

edad fueron de 7.77 ± 0.66 cm, 8.43 ± 0.71 cm, 8.18 ± 0.78 cm, en alpacas de cuatro, cinco y seis años de edad, respectivamente; al análisis estadístico existe diferencia altamente significativa ($P \leq 0.05$).

Las alpacas de cinco y seis años de edad presentan mayor distancia entre el tubérculo medial de las tuberosidades isquiáticas respecto a alpacas de cuatro años de edad, esta diferencia se debe a que estas se encuentran completando su desarrollo corporal para terminar a los cinco años y estabilizarse. Grunert y Ebert (1990) reportan el desarrollo de pelvis juvenil a pelvis adulta en vacunos la misma que probablemente es similar en alpacas.

Los resultados obtenidos en el presente trabajo son ligeramente similares a los reportados por (Chacón, 2009), quien indica un promedio 8.43 ± 0.59 cm, en alpacas múltiparas. Bustinza et al. (1993) establece que la medida de la capacidad pelviana no es fácil determinar en alpacas la distancia que encontró entre puntas de isquion para alpacas de la raza Huacaya de 1.5 años de edad es de 10.35 ± 0.48 cm, en hembras de 2.5 años la distancia es de 11.85 ± 0.56 cm, en alpacas de 3.5 años la distancia es de 13.30 ± 0.59 cm y en alpacas de 4.5 años de edad es de 13.08 ± 0.34 cm, los datos encontrados en el presente trabajo son inferiores debido a que las medidas tomadas por este autor fueron en animales vivos, además el sistema de alimentación es un factor influyente sobre esta característica, así alpacas alimentadas con pastos cultivados muestran valores para la edad de 1.5 años de 12.25 ± 0.97 cm y de 4.5 años de 14.70 ± 0.51 cm, valores superiores a alpacas alimentada con pastos naturales así como el medio es un factor influyente sobre el tamaño del animal ya que el CIP La Raya muestra características agroecológicas diferentes a Nuñoa.

4.2.4. Distancia tuberosidad coxal y tubérculo medial de la tuberosidad isquiática.

En la tabla 14 del anexo, muestra que no existe diferencia significativa ($P > 0.05$) entre los promedios de la distancia entre la tuberosidad coxal y el tubérculo medial de la tuberosidad isquiática por efecto edad de las alpacas, lo cual se detalla en la tabla siguiente.

TABLA 7: Distancia entre tuberosidad coxal y tubérculo medial de la tuberosidad isquiática en alpacas hembras de la raza Huacaya (cm) de la Empresa de Propiedad Social Rural Alianza (Macusani).

EDAD	n	Promedio \pm DS	CV (%)	Valores extremos	
				Máximo	Mínimo
4	24	22.82 \pm 1.25a	5.48	25.00	19.50
5	24	23.33 \pm 1.68a	7.21	25.90	19.20
6	24	23.27 \pm 1.25a	5.39	25.70	20.00
PROMEDIO		23.14 \pm 1.42	6.15	25.90	19.20

En la tabla 7, se muestra la distancia entre tuberosidad coxal y tubérculo medial de la tuberosidad isquiática en alpacas hembras de la raza Huacaya (cm) el promedio general fue de 23.14 ± 1.42 cm, para el efecto edad fueron de 22.82 ± 1.25 cm, 23.33 ± 1.68 cm, 23.27 ± 1.25 cm en alpacas de cuatro, cinco y seis años de edad, respectivamente ($P > 0.05$).

Los resultados obtenidos en el presente trabajo son ligeramente superiores a los obtenidos por Chacón (2009), quien reporta un promedio de 18.02 ± 1.47 cm en alpacas múltiparas procedentes del Camal Municipal de Nuñoa, esta diferencia probablemente se debe a la procedencia de la población de alpacas que muestran un mayor desarrollo corporal.

4.3. Medidas biométricas

4.3.1. Altura a la cruz

En la tabla 16 del anexo, se muestra que existe diferencia estadística altamente significativa ($P \leq 0.01$) entre los promedios de la altura a la cruz por efecto edad de las alpacas, el cual se detalla en la tabla siguiente.

TABLA 8: Altura a la cruz en alpacas hembras de la raza Huacaya (cm) de la Empresa de Propiedad Social Rural Alianza (Macusani).

EDAD	n	Promedio \pm DS	CV (%)	Valores extremos	
				Máximo	Mínimo
4	24	80.74 \pm 2.95c	3.65	85.50	74.30
5	24	84.17 \pm 2.62b	3.11	88.50	77.60
6	24	89.91 \pm 3.47a	3.85	96.20	77.30
PROMEDIO		84.68 \pm 4.74	5.60	92.20	74.30

En la tabla 8, se muestra la altura a la cruz el promedio general es de 84.68 ± 4.74 cm, para el efecto edad fueron de 80.74 ± 2.95 cm, 84.17 ± 2.62 cm, 89.91 ± 3.47 cm en alpacas de cuatro, cinco y seis años de edad, respectivamente ($P \leq 0.05$).

Las alpacas de cinco y seis años de edad presentan mayor distancia a la cruz, esta diferencia se debe a que estas se encuentran completando su desarrollo corporal para terminar a los cinco años y estabilizarse.

Los resultados obtenidos son similares a Cuenca (2012) quien registró la altura a la cruz de 82,21 cm en alpacas hembras, Quispe *et al.*

(1997) registro los promedios altura a la cruz de, $86,65 \pm 2,78$ cm y $87,91 \pm 3,33$ cm en alpacas de cuatro y seis dientes, respectivamente.

4.3.2. Longitud de cuerpo

En la tabla 18 del anexo, se muestra que existe diferencia estadística altamente significativa ($P \leq 0.01$) entre los promedios de la longitud de cuerpo por efecto edad de las alpacas, el cual se detalla en la tabla siguiente.

TABLA 9: Longitud de cuerpo en alpacas hembras de la raza Huacaya (cm) de la Empresa de Propiedad Social Rural Alianza (Macusani).

EDAD	n	Promedio \pm DS	CV (%)	Valores extremos	
				Máximo	Mínimo
4	24	74.44 ± 4.71 b	6.32	84.00	62.20
5	24	77.83 ± 3.69 a	4.74	85.00	69.40
6	24	78.53 ± 4.68 a	5.96	89.00	71.00
PROMEDIO		76.86 ± 4.67	6.08	89.00	62.20

En la tabla 9, se muestra la longitud de cuerpo el promedio general fue de 76.86 ± 4.67 cm, para el efecto edad fueron de 74.44 ± 4.71 cm, 77.83 ± 3.69 cm, 78.53 ± 4.67 cm en alpacas de cuatro, cinco y seis años de edad, respectivamente; al análisis estadístico existe diferencia significativa ($P \leq 0.05$).

Las alpacas de cuatro años de edad muestran menor promedio respecto a alpacas de cinco y cuatro años que muestran promedios similares y estabilizarse su desarrollo corporal.

Los resultados reportados por el presente trabajo muestra una diferencia en los promedios de la longitud del cuerpo reportado por

Cuenca (2012), quien registro una longitud de cuerpo de 87,74 cm en hembras, Trabajos de Link (1949) longitud del cuerpo (LC) 75 cm.

4.3.3. Perímetro abdominal

En la tabla 20 del anexo, se muestra que existe diferencia estadística altamente significativa ($P \leq 0.01$) entre los promedios del perímetro abdominal por efecto edad de las alpacas, el cual se detalla en la tabla siguiente.

TABLA 10: Perímetro abdominal en alpacas hembras de la raza Huacaya (cm) de la Empresa de Propiedad Social Rural Alianza (Macusani).

EDAD	n	Promedio \pm DS	CV (%)	Valores extremos	
				Máximo	Mínimo
4	24	91.53 \pm 6.76 ^b	7.39	99.00	69.00
5	24	95.94 \pm 7.86 ^a	8.19	106.00	65.00
6	24	97.09 \pm 7.67 ^a	7.90	109.00	70.50
PROMEDIO		94.75 \pm 7.74	8.17	109.000	65.00

En la tabla 10, se muestra el perímetro abdominal, el promedio general fue de 94.75 \pm 7.74 cm, para el efecto edad fueron de 91.53 \pm 6.76 cm, 95.94 \pm 7.86 cm, 97.09 \pm 7.67 cm en alpacas de cuatro, cinco y seis años de edad, respectivamente ($P \leq 0.05$).

Las alpacas de cuatro años presentan menos promedio respecto a alpacas de cinco y seis años de edad, estos últimos no muestran diferencia por lo tanto llegan a su máximo desarrollo corporal y estabilizarse posteriormente.

Los resultados reportados en el presente trabajo muestra una diferencia con el reportados por, Cuenca (2012), quien muestra que el promedio del perímetro abdominal en hembras es de 110.0 cm, Bravo, (2007), señala un promedio de 110,70 cm, según Fernández (1975), una medida de 117,00 cm.

4.4. Correlaciones fenotípicas

Las correlaciones fenotípicas del área pélvica (sacro – pubiana) y el perímetro abdominal y distancia tuberosidad coxal e isquiática con longitud de cuerpo se muestra en la tabla siguiente.

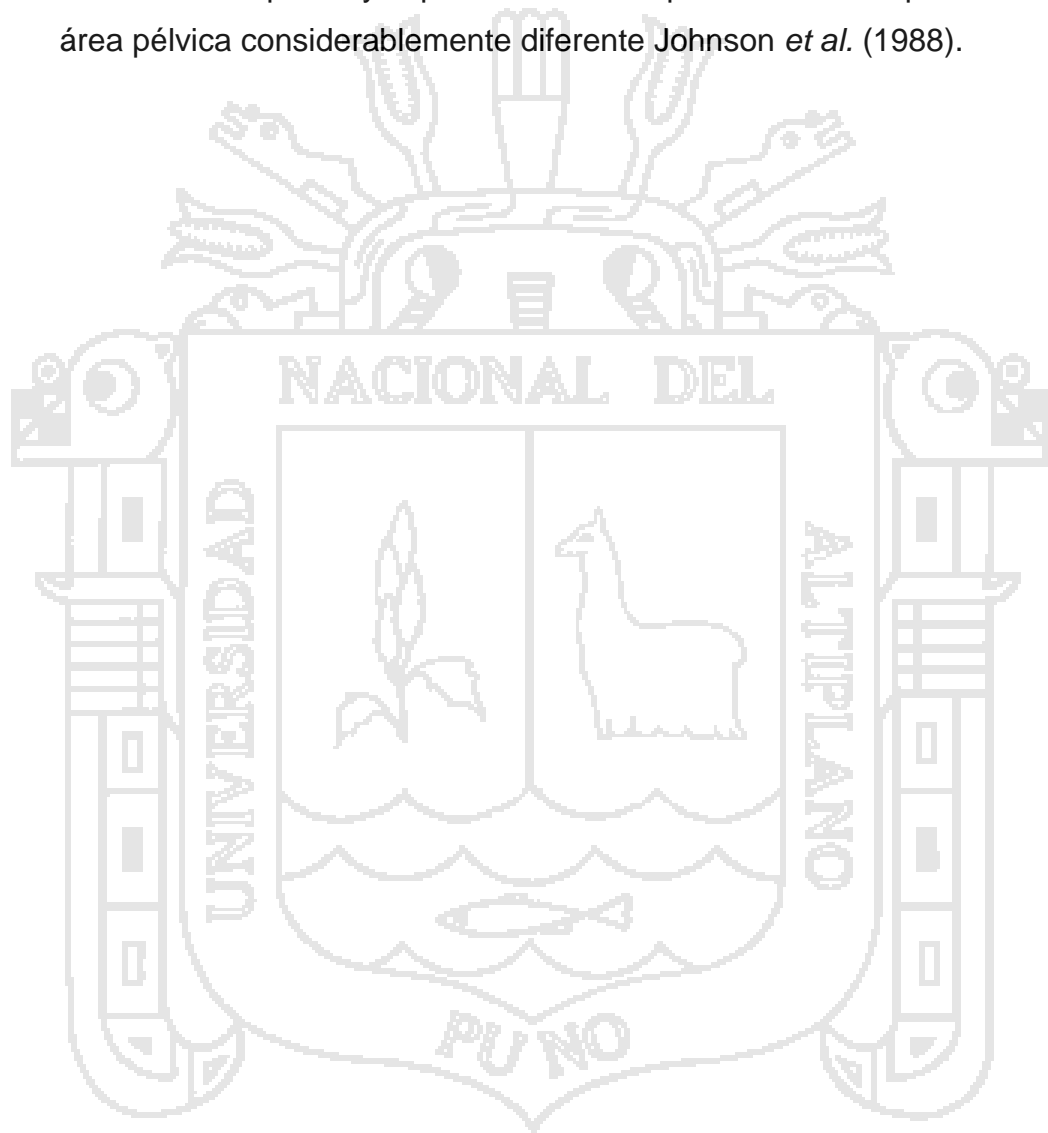
TABLA 11. Correlación área pélvica y el perímetro abdominal; distancia de la tuberosidad coxal y tubérculo medial de la tuberosidad isquiática con la longitud de cuerpo.

Correlación	APE	PAD	DTI	LOC
APE	1.00000	0.10903 0.2852	0.40955 <.0001	0.06951 0.4964
PAD		1.00000	-0.00233 0.9818	0.11363 0.2653
DTI			1.00000	0.07081 0.4884
LOC				1.00000

Donde: APE = Área pélvica, PAD = Perímetro abdominal, DTI = Distancia tuberosidad coxal y tuberosidad isquiática y LOC = Longitud de cuerpo

En la tabla 14, se muestra las correlaciones entre el área pélvica (distancia entre el sacro y pubis) con el perímetro abdominal $r = 0.10903$ ($P > 0.2852$) y la correlación entre la distancia de la tuberosidad coxal y tuberosidad isquiática con la longitud de cuerpo $r = 0.0781$ ($P > 0.4884$), indicando que no existe correlación entre las variables en estudio.

Un estudio realizado en la evaluación del área pélvica en vaquillonas para carne de entore precoz y su relación con el parto, por Navarro *et al.* (2008), reporta que existió correlación positiva entre el peso y el área pélvica que evidencia una tendencia a aumentar el área pélvica con el incremento del peso; sin embargo, otros autores mencionan que el peso de la vaquillona no es un buen indicador del tamaño de la pelvis ya que animales de pesos similares pueden tener área pélvica considerablemente diferente Johnson *et al.* (1988).



V. CONCLUSIONES

- ✓ El diámetro sacro pubiano, bis-iliaco superior, bis-iliaco inferior muestran una similitud en promedios en alpacas de cinco y seis años de edad, y son mayores respecto a las alpacas de cuatro años de edad, ($P \leq 0,05$); el diámetro medial se incrementa conforme avanza la edad, ($P \leq 0,05$). La distancia entre las tuberosidades coxales y los tubérculos mediales de las tuberosidades isquiáticas muestran una similitud en promedios para el efecto edad ($P > 0,05$).
- ✓ La altura a la cruz en alpacas hembras de la raza Huacaya, se incrementa conforme avanza la edad ($P \leq 0,05$); la longitud del cuerpo y el perímetro abdominal son similares en alpacas de cinco y seis años de edad y superiores a alpacas de cuatro años de edad, ($P \leq 0,05$).
- ✓ Las correlaciones, entre el área pélvica (distancia entre el sacro y pubis) con el perímetro abdominal fue $r=0.10903$ ($P > 0.2852$) y la correlación entre la distancia de la tuberosidad coxal y tuberosidad isquiática con la longitud de cuerpo $r = 0.0781$ ($P > 0.4884$), no encontrándose correlación alguna.

VI. RECOMENDACIONES

Para efecto de realizar inseminación artificial es necesario seleccionar alpacas con pelvis ancha, esto permitirá facilidad para la palpación rectal, por lo que se recomienda:

- ✓ Realizar estudios similares considerando zonas agroecológicas como puna seca y húmeda.
- ✓ Realizar un trabajo de investigación científica similar al presente, utilizando una muestra de alpacas de la raza Suri, con la finalidad de conocer si existe efecto racial para las variables en estudio.
- ✓ Realizar un trabajo de investigación para determinar la amplitud de pelvis mediante la medición de la distancia entre las tuberosidades coxales ya que esta es una medida que se puede realizar en animales vivos.

VII. BIBLIOGRAFÍA CITADA

- BRAVO, M. 2007. Caracterización Fenotípica y Sistemas de Producción de las Alpacas del Ecuador, Ecuador.
- BUSTINZA V. 1986. Los camélidos sudamericanos domésticos y el desarrollo andino. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia – instituto de investigaciones para el desarrollo social del altiplano. UNA PUNO PERU.
- BUSTINZA, V.; J. GARNICA; Z. MAQUERA; G. MEDINA; E. APAZA; S. FORAQUITA Y O. CARRIÓN. (1993). Carne de alpaca. Escuela de Postgrado, Maestría en Ganadería Andina. IIPC, Univ. Nacional del Altiplano.
- BUSTINZA V. 2001. La Alpaca Conocimiento del Gran Potencial Andino. Primera Edición. Puno – Perú.
- CHACÓN Y. 2009. Determinación de las Principales Medidas Pelvimétricas en Alpacas (*Vicugna pacos*) de la Raza Huacaya. Tesis. Puno-Perú.
- CONTRERAS, G.; CHIRINOS, Z.; MOLERO, E. Y PAEZ, A. (2012). Zootecnia Tropical. Vol. 30, no. 2, ISSN 0798 – 7269. Maracay-Venezuela.
- CUENCA S. 2012, Caracterización Fenotípica y Sistema de Producción de las Alpacas en la Estación Experimental Aña Moyocancha, Tesis Ingeniero Zootecnista. Ecuador.
- DERIVAUX, J. y ECTORS, F. 1990. Fisiopatología de la gestación y obstetricia veterinaria. Editorial Acribia, Madrid, España.
- DEUTSCHER, K. 1990. Hereford, Bs. As., 579:44-45. Universidad de Nebraska (USA).
- DEUTSCHER, G. (1985). Using pelvic measurements to reduce dystocia in heifers. Modern Veterinary Practice, v. 16, p. 751-755,
- DYCE, K.; SACK, O. Y WENSING, (1999). Anatomía veterinaria. 2^{da} Edición. Ed. Mc Graw – Hill Interamericana. México.
- GUTIERREZ, E. Y A. MONTESINOS. (1979). Informe técnico de clasificación de tierras de la Empresa de Propiedad Social Rural Alianza. Puno, Perú.

- FERNANDEZ, S. 1975. La Alpaca. Reproducción y Crianza. Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura. Boletín de Divulgación N° 7 Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima–Peru.
- FERNÁNDEZ, E.; R. MARTINEZ Y F. RUMIANO. (2002). Bovino criollo0 patagónico, actividades de conservación y caracterización – caracterización de la pelvimetría. Facultad de Ciencias Agrarias Universidad Nacional de Lomas de Zaman. Buenos Aires – Argentina.
- FLÓREZ, C. (2005). Pelvimetría externa e interna del vacuno criollo en al altiplano. Tesis. Puno – Perú.
- GARCÍA, A. (1933). Obstetricia Veterinaria. Imprenta del Hospicio Provincial. 1era edición. Zaragoza – España.
- GRASSE, P. (1958). *Traité de zoologie, anatomie systematique, biologie*. V. 16. Fasc. I (pp 734-63 y 823- 66), II (pp 227-895) y III (pp 6-70 y 224-96). París, Masson.
- GRUNERT, E. Y J. EBERT. (1990). "Obstetricia del bovino". Editorial Hemisferio sur S.A. Buenos Aires -Argentina.
- HOLY, L. (1983). Bases biológicas de la reproducción bovina. 1era edición. Editorial S.A. México D.F.
- ISAAC C. 2009. Carne de camélidos. Alpaca. Indices zoométricos. Rendimiento de carcasa, Perú
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMATICA – IV Censo Nacional Agropecuario 2012
- JARAMILLO A, 2010. Muestreo estadístico de Salud Animal. Depto. Medicina preventiva y salud pública. FMVZ UNAM. México.
- JOHNSON, S., D. DEUTSCHER Y A. PARKHURST, A. (1988). Relationships of pelvic structure, body measurements, pelvic área and calving difficulty. J. Anim. Sc. 36, 695 – 705.
- LINK, P. 1949. Alpaca, llama, vicuña, guanaco. Imp. Ferrari Hnos. Bartolomé Mitre 3355. Buenos Aires, Argentina.
- MEIJERING A. 1984. Dystocia and stillbirth in cattle. A review of causes relations and implications. Liv. Produc. Sc. 11, 143-177.

- MURRAY, R., T. CARTWRIGHT Y D. DOWNHAM. (1999). Some maternal factors associated with distocia in Belgian Blue cattle. *Journals of Animal Science*, v. 69, n. 1, p.105 – 113.
- NAVARRO, E., CAMPERO, C., MEZZADRA, C. Y SCIOTTI, A. (2008). Evaluación del área pélvica en vaquillonas para carne de entore precoz y su relación con el parto. *Vet. Arg.* 25(246):413-429. Valcarcel, Argentina.
- OFICINA DE INFORMACIÓN AGRARIA. (2004).
- OLIVEIRA, C.; BOMBONATO, P.; BARUSELLI, P.; OLIVEIRA, J. Y SOUZA, A. (2001). "Pelvimetría y pelvilogía en búfalas mestizas (*Bubalus bubalis*)". Resúmen científico Vol. 38, Nº 3. Departamento de reproducción animal. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Sao Paulo - Brasil.
- PÉREZ, J. y F. PÉREZ (1998). *Tocoginelocogía Nuevos Planteamientos*. Editorial Acribia España.
- QUISPE, E. F. MARRERO Y M. CASTREJON. 1997. Caracterización zoométrica y regresional en alpacas, Universidad Nacional de Huancavelica, Facultad de Ciencias en Ingeniería. Huancavelica, Perú.
- RICE, L. Y WILTBANK, J. (1972). Dystocia in beef heifers. *Journals of Animal Science*, v. 30, p. 1043 (abstr.).
- ROMER, A. y PARSONS, T. (1977). ***The vertebrate body***. Philadelphia, Saunders.. pp 183-91.
- SCHWARZE, E. (1970). *Compendio de Anatomía Veterinaria*. Editorial Acribia Zaragoza España.
- SISSON, S. Y J. GROSSMAN. (1996). *Anatomía de los animales domesticos*. 5ta edición. Tomo I. Salvat Editores S.A. México.
- SUMAR, J. 1985. Algunos aspectos obstétricos de la alpaca. Centro de Investigación de Camélidos Sudamericanos. Convenio CIID-Canada-UNMSM-IVITA.bol. Técnico No 2. SAS versión 9.1 (SAS institute, Inc.,Cary, NC.USA).
- SLOSS, V Y DUFTY, J. (1987). *Manual de obstetricia bovina*. 2da impresión. Editorial continental S.A. México D.F.

- SOLIS, R. (1997). Producción de camélidos sudamericanos, UNDAC-Cerro de Pasco – Perú.
- VATTI, G. (1980). "Ginecología y obstetricia veterinaria". Primera edición. Editorial Hispano Americano S.A. de C.V. México.
- WEICHERT, CH. & PRESCH, W. (1985). *Elementos de anatomía de los cordados*. México, McGraw-Hill,. pp 169-76; 196-200.



ANEXOS



CUADRO 1. Medidas pelvimétricas y biométricas en alpacas de cuatro años provenientes de la E.P.S. Rural Alianza (Macusani).

EDAD	D.S.P.	D.B.S.	D.B.I.	D.M.	D.T.C.	D.T.I.	D.TC - T.I.	ALTURA	LONG CUERPO	PER.ABD
4 AÑOS	10,4	8,1	9,3	8,4	23,0	6,8	230,	85,5	78,6	87,0
4 AÑOS	10	6,8	7,2	7,0	19,8	8,1	19,5	81,7	73,5	91,0
4 AÑOS	11,6	6,1	6,5	7,4	22,7	6,2	23,0	76,7	83,5	98,0
4 AÑOS	9,8	6,0	6,8	7,3	21,7	7,6	20,5	84,0	74,0	93,0
4 AÑOS	10,4	4,8	5,1	6,7	20,0	8,2	22,7	81,3	67,0	97,0
4 AÑOS	9,2	5,5	4,6	6,5	20,5	7,4	23,8	82,5	76,9	85,0
4 AÑOS	10,0	5,2	6,7	6,0	20,7	7,1	22,0	79,3	84,0	90,0
4 AÑOS	11,7	7,1	6,8	7,7	20,8	7,3	23,0	74,3	71,2	92,0
4 AÑOS	10,9	6,5	7,3	6,7	22,5	7,5	22,5	80,5	76,0	96,0
4 AÑOS	10,5	8,3	9,4	8,6	22,9	7,8	23,2	85,0	77,5	98,0
4 AÑOS	10,6	8,5	9,1	8,6	22,9	6,9	23,0	85,0	73,6	99,0
4 AÑOS	9,3	5,6	6,8	7,1	21,8	7,4	23,7	82,0	73,2	97,0
4 AÑOS	10,7	6,0	5,7	6,8	20,8	8,3	23,8	76,0	70,7	96,0
4 AÑOS	10,6	6,2	5,9	7,2	19,7	8,3	23,5	81,0	75,3	89,0
4 AÑOS	10,7	6,3	5,5	7,4	20,0	7,8	23,5	77,2	72,0	81,0
4 AÑOS	11,6	6,2	5,9	6,9	21,5	7,5	23,0	79,2	69,8	93,0
4 AÑOS	13,1	6,2	5,7	7,3	22,0	8,4	25,0	82,5	70,5	95,0
4 AÑOS	10,5	5,4	6,0	6,4	20,5	7,8	23,2	85,4	73,5	95,0
4 AÑOS	9,4	5,3	4,9	6,4	21,5	7,8	23,9	82,3	72,7	91,0
4 AÑOS	9,2	5,1	4,8	6,3	21,5	7,8	19,5	82,7	75,0	96,0
4 AÑOS	11,1	6,4	4,2	6,9	22,0	8,4	21,4	81,0	74,0	89,0
4 AÑOS	11,0	4,9	5,3	6,1	20,3	8,2	21,5	79,4	77,4	96,0
4 AÑOS	11,0	5,2	6,8	7,0	20,5	9,6	23,3	80,0	68,2	78,0
4 AÑOS	10,8	5,3	4,8	6,3	21,3	7,6	22,9	76,1	69,9	92,0
4 AÑOS	9,1	5,2	4,9	6,2	20,3	7,8	22,8	82,5	80,3	89,0
4 AÑOS	8,8	7,5	8,3	7,6	20,5	7,6	23,0	77,3	77,5	88,0
4 AÑOS	11,9	6,7	7,9	7,9	23,0	9,1	22,5	78,7	80,0	69,0
4 AÑOS	10,9	8,5	7,2	9,0	23,0	7,6	24,3	80,5	75,1	83,0
4 AÑOS	9,9	5,9	6,2	6,0	19,0	7,3	24,1	83,5	72,8	99,0
4 AÑOS	9,1	6,8	7,0	7,9	22,9	8,6	23,0	81,7	78,0	99,0
4 AÑOS	9,3	6,3	6,6	7,9	20,1	7,5	21,1	81,0	79,0	98,0
4 AÑOS	11,7	6,9	7,0	7,8	21,3	8,5	24,2	80,0	79,5	88,0
4 AÑOS	10,3	6,0	6,5	7,2	20,0	7,0	23,5	76,0	68,4	87,0
4 AÑOS	11,1	6,0	6,5	7,3	21,7	7,4	23,0	83,5	62,2	98,0
PROM	10,48	6,26	5,45	7,17	21,26	7,77	22,82	80,74	74,44	91,53
DS	0,98	1,01	1,32	0,78	1,15	0,66	1,25	2,95	4,71	6,76

D.S.P.=Diámetro sacro púbico, D.B.S.=Diámetro bis-iliaco superior, D.B.I.=Diámetro bis-iliaco inferior, D.M.=Diámetro medial, D.T.C.=Distancia entre las tuberosidades coxales, D.T.I.=Distancia entre las tuberosidades isquiáticas, D.TC-T.I.=Distancia entre la tuberosidad coxal y tuberosidad isquiática.

CUADRO 2. Medidas pelvimétricas y biométricas en alpacas de cinco años provenientes de la E.P.S. Rural Alianza (Macusani).

EDAD	D.S.P.	D.B.S.	D.B.I.	D.M.	D.T.C.	D.T.I.	D.TC - T.I	ALTURA	LONG CUERPO	PER.ABD
5 AÑOS	10,5	63	5,2	8,4	31,5	8,9	19,2	87,6	78,5	104,0
5 AÑOS	10,8	7,1	8,1	8,6	31,6	9,0	20,0	88,5	79,0	98,0
5 AÑOS	10,5	5,3	8,7	9,9	24,0	9,0	20,0	87,4	79,3	65,0
5 AÑOS	9,9	6,3	7,5	7,9	20,5	7,0	21,0	87,3	77,2	101,0
5 AÑOS	11,0	8,2	7,3	8,5	22,5	7,5	22,0	87,5	76,0	96,0
5 AÑOS	9,8	7,9	6,8	7,7	19,0	7,7	21,0	86,0	82,0	102,5
5 AÑOS	11,5	5,0	5,4	6,9	21,9	9,0	23,0	86,8	72,0	102,0
5 AÑOS	11,7	7,2	8,1	8,5	31,2	9,7	22,6	85,5	80,3	101,0
5 AÑOS	12,3	7,5	9,0	8,0	24,0	8,4	25,9	84,9	79,5	93,0
5 AÑOS	13,3	10,3	8,7	9,3	23,5	8,4	25,1	83,5	84,5	91,0
5 AÑOS	11,7	7,1	9,2	8,4	22,3	8,7	25,5	80,4	79,4	83,0
5 AÑOS	11,4	9,1	9,4	9,5	22,5	7,7	23,9	85,0	78,3	96,0
5 AÑOS	12,2	12,4	8,1	8,5	22,0	9,5	23,5	83,4	79,0	103,0
5 AÑOS	12,3	8,2	8,5	9,0	26,5	7,8	25,5	83,4	75,5	100,0
5 AÑOS	12,6	9,0	8,5	9,2	23,1	9,3	24,0	85,3	74,5	99,0
5 AÑOS	11,5	8,4	7,5	8,6	21,8	7,3	25,7	85,3	77,4	99,0
5 AÑOS	11,3	7,7	7,0	8,4	24,2	8,7	23,2	78,5	80,5	92,0
5 AÑOS	12,4	9,0	9,2	10,0	24,3	9,7	25,4	83,5	81,2	103,0
5 AÑOS	12,8	9,0	8,8	12,0	22,5	8,1	25,0	79,5	82,5	99,0
5 AÑOS	13,0	8,0	9,2	9,0	23,3	8,0	23,5	82,5	80,4	98,0
5 AÑOS	11,2	8,0	9,2	9,0	22,3	8,4	24,5	83,8	82,0	106,0
5 AÑOS	11,8	7,6	8,8	8,5	22,4	7,5	24,0	87,5	73,6	102,5
5 AÑOS	12,1	7,1	8,5	8,0	22,5	8,7	23,6	85,5	76,5	98,5
5 AÑOS	11,4	9,0	8,6	9,3	22,2	9,2	22,5	85,5	76,5	97,5
5 AÑOS	11,4	8,7	7,7	9,0	21,8	8,3	24,0	81,0	85,0	97,0
5 AÑOS	11,7	6,2	6,7	7,0	19,8	7,9	24,0	84,0	80,4	100,0
5 AÑOS	12,0	6,6	6,8	7,3	24,6	8,8	23,5	84,6	69,4	100,0
5 AÑOS	11,1	8,0	6,9	7,0	20,2	9,1	23,0	85,0	77,5	101,0
5 AÑOS	10,5	6,2	6,7	7,4	20,2	8,9	22,9	84,0	71,6	95,0
5 AÑOS	9,9	5,2	6,8	7,2	22,1	8,1	22,3	82,0	79,5	87,0
5 AÑOS	11,4	6,0	6,5	7,2	22,3	8,0	25,0	84,0	72,0	88,0
5 AÑOS	11,5	6,0	6,5	7,0	19,0	8,5	22,9	85,2	75,7	85,0
5 AÑOS	11,0	6,2	6,5	7,2	22,5	8,9	24,5	77,6	76,0	88,0
5 AÑOS	11,5	6,4	6,7	7,2	20,2	7,2	22,5	82,3	72,3	90,0
5 AÑOS	11,6	6,8	6,5	7,4	22,5	8,1	22,3	82,0	79,0	97,0
PROM	11,50	7,51	7,70	8,34	23,05	8,43	23,33	84,17	77,83	95,94
DS	0,84	1,53	1,15	1,10	3,05	0,71	1,68	2,62	3,69	7,86

D.S.P.=Diámetro sacro púbico, D.B.S.=Diámetro bis-iliaco superior, D.B.I.=Diámetro bis-iliaco inferior, D.M.=Diámetro medial, D.T.C.=Distancia entre las tuberosidades coxales, D.T.I.=Distancia entre las tuberosidades isquiáticas, D.TC-T.I.=Distancia entre la tuberosidad coxal y tuberosidad isquiática.

CUADRO 3. Medidas pelvimétricas y biométricas en alpacas de seis años provenientes de la E.P.S. Rural Alianza (Macusani).

EDAD	D.S.P.	D.B.S.	D.B.I.	D.M.	D.T.C.	D.T.I.	D.TC - T.I	ALTURA	LONG CUERPO	PER.ABD
6 AÑOS	11,5	9,2	8,5	8,7	26,4	7,9	20,0	89,5	79,0	101,0
6 AÑOS	11,4	8,5	7,9	8,1	25,9	8,4	23,0	91,5	87,0	103,0
6 AÑOS	11,0	8,5	7,0	7,9	20,7	7,6	23,0	77,3	77,5	88,0
6 AÑOS	11,2	6,6	7,1	9,4	20,3	8,3	25,5	90,5	79,3	70,5
6 AÑOS	11,0	8,0	7,1	9,2	21,2	7,9	21,3	88,5	71,2	102,0
6 AÑOS	12,8	8,5	7,3	7,0	19,7	9,7	23,9	89,9	74,5	96,8
6 AÑOS	11,8	7,5	6,3	7,6	23,9	7,8	23,3	93,0	78,4	102,9
6 AÑOS	9,7	5,7	5,4	7,0	21,7	7,8	22,0	93,7	83,2	99,5
6 AÑOS	11,7	6,9	5,6	7,6	21,2	7,1	23,9	89,0	76,2	103,0
6 AÑOS	10,0	6,0	6,1	6,2	21,0	6,2	23,8	93,0	83,2	95,2
6 AÑOS	11,1	7,0	7,2	8,0	21,0	8,5	22,2	93,0	78,0	101,5
6 AÑOS	10,2	7,2	7,4	8,1	20,5	8,1	24,5	89,0	76,0	93,0
6 AÑOS	10,9	6,9	6,5	7,7	20,3	8,3	23,5	96,2	89,0	95,9
6 AÑOS	10,2	6,7	6,0	6,2	19,0	7,2	23,5	93,2	89,0	107,0
6 AÑOS	12,0	6,2	6,5	7,2	20,3	8,4	23,7	88,0	79,0	98,0
6 AÑOS	11,9	6,7	5,5	6,7	18,0	8,9	22,8	89,9	76,0	96,0
6 AÑOS	12,1	6,5	8,9	8,5	23,0	9,6	24,5	88,8	81,5	87,0
6 AÑOS	11,9	7,0	8,9	8,5	24,5	8,8	25,7	88,5	79,5	101,0
6 AÑOS	12,5	8,0	8,5	10,0	24,9	9,1	23,9	90,2	84,0	96,0
6 AÑOS	11,9	8,0	8,7	9,0	24,3	7,2	22,5	91,5	75,8	109,0
6 AÑOS	10,8	6,6	6,5	8,3	21,2	8,7	22,5	87,7	71,0	97,0
6 AÑOS	10,7	5,9	6,2	7,0	23,0	8,4	24,0	91,4	78,0	100,0
6 AÑOS	10,6	6,4	6,6	7,8	24,5	8,6	24,5	85,2	78,7	106,0
6 AÑOS	10,2	6,1	6,7	7,3	20,7	7,1	23,5	88,5	76,2	96,0
6 AÑOS	11,7	6,5	6,9	8,0	22,4	8,7	24,7	85,0	73,1	103,0
6 AÑOS	11,5	6,3	6,6	7,5	19,5	7,8	21,5	90,5	73,0	92,0
6 AÑOS	11,7	6,5	6,8	7,3	21,6	8,5	22,9	93,0	76,0	96,5
6 AÑOS	12,2	6,3	6,5	7,4	20,5	7,7	21,9	91,0	79,0	93,7
6 AÑOS	12,3	7,9	7,1	7,0	22,3	8,9	22,9	91,0	75,0	85,0
PROM	11,33	7,04	7,21	7,80	22,96	8,18	23,27	89,91	78,53	97,09
DS	0,80	0,92	0,98	0,91	2,10	0,78	1,25	3,47	4,68	7,67

D.S.P.=Diámetro sacro púbico, D.B.S.=Diámetro bis-iliaco superior, D.B.I.=Diámetro bis-iliaco inferior, D.M.=Diámetro medial, D.T.C=Distancia entre las tuberosidades coxales, D.T.I.=Distancia entre las tuberosidades isquiáticas, D.TC-T.I.=Distancia entre la tuberosidad coxal y tuberosidad isquiática.

TABLA 1. Análisis de varianza del diámetro sacro - púbico en alpacas de cuatro, cinco y seis años de edad, provenientes de la Unidad de Producción E.P.S. Rural Alianza (Macusani).

Fuente	G.L.	S.C	C.M	F	Pr >F
Entre edades	2	20.39862719	10.19931359	13.20	<.0001
Erros	95	73.42882179	0.77293497		
Total	97	93.82744898			

TABLA 2. Prueba múltiple de Duncan

Edad	Promedio	N	∞ 0.05
4	10.48	34	a
5	11.50	35	b
6	11.33	29	b

TABLA 3. Análisis de varianza del diámetro bis iliaco superior en alpacas de cuatro, cinco y seis años de edad, provenientes de la Unidad de Producción E.P.S. Rural Alianza (Macusani).

Fuente	G.L.	S.C	C.M	F	Pr >F
Entre edades	2	27.5968202	13.7984101	9.57	0.0002
Erros	95	136.9334859	1.4414051		
Total	97	164.53030661			

TABLA 4. Prueba múltiple de Duncan

Edad	Promedio	N	∞ 0.05
4	6.26	34	a
5	7.51	35	b
6	7.04	29	b

TABLA 5. Análisis de varianza del diámetro bis iliaco inferior en alpacas de cuatro, cinco y seis años de edad, provenientes de la Unidad de Producción E.P.S. Rural Alianza (Macusani).

Fuente	G.L.	S.C	C.M	F	Pr >F
Entre edades	2	27.5061428	13.7530714	10.39	0.0001
Erros	95	125.7530409	1.3237162		
Total	97	156.8245918			

TABLA 6. Prueba múltiple de Duncan.

Edad	Promedio	N	∞ 0.05
4	6.45	35	a
5	7.70	34	B
6	7.21	29	B

TABLA 7. Análisis de varianza del diámetro medial en alpacas de cuatro, cinco y seis años de edad, provenientes de la Unidad de Producción E.P.S. Rural Alianza (Macusani).

Fuente	G.L.	S.C	C.M	F	Pr >F
Entre edades	2	23.7249220	11.8624610	13.36	<.0001
Erros	95	84.3763025	0.8881716		
Total	97	108.1012245			

TABLA 8. Prueba múltiple de Duncan

Edad	Promedio	N	∞ 0.05
4	7.17	35	a
5	7.80	34	b
6	8.34	29	c

TABLA 9. Análisis de varianza de la distancia entre las tuberosidades coxales en alpacas de cuatro, cinco y seis años de edad, provenientes de la Unidad de Producción E.P.S. Rural Alianza (Macusani).

Fuente	G.L.	S.C	C.M	F	Pr >F
Entre edades	2	68.4083010	34.2041505	5.96	0.0036
Erros	95	544.7615969	5.7343326		
Total	97	539.8200000			

TABLA 10. Prueba múltiple de Duncan.

Edad	Promedio	N	∞ 0.05
4	21.26	34	a
5	23.05	35	b
6	22.96	29	b

TABLA 11. Análisis de varianza de la distancia entre los tubérculos mediales de las tuberosidades isquiáticas en alpacas de cuatro, cinco y seis años de edad, provenientes de la Unidad de Producción E.P.S. Rural Alianza (Macusani).

Fuente	G.L.	S.C	C.M	F	Pr >F
Entre edades	2	7.58141739	3.79070870	7.38	0.0010
Erros	95	48.78960301	0.51357477		
Total	97	56.37102041			

TABLA 12. Prueba múltiple de Duncan

Edad	Promedio	N	∞ 0.05
4	7.77	34	a
5	8.43	35	b
6	8.18	29	b

TABLA 13. Análisis de varianza de la distancia entre la distancia tuberosidad coxal y tubérculo medial de la tuberosidad isquiática en alpacas de cuatro, cinco y seis años de edad, provenientes de la Unidad de Producción E.P.S. Rural Alianza (Macusani).

Fuente	G.L.	S.C	C.M	F	Pr >F
Entre edades	2	5.2200522	2.6100261	1.29	<.2791
Erros	95	191.6849478	2.0177363		
Total	97	4912.020000			

TABLA 14. Prueba múltiple de Duncan.

Edad	Promedio	n	∞ 0.05
4	22.82	34	a
5	23.33	35	a
6	23.27	29	a

TABLA 15. Análisis de varianza de la altura a la cruz en alpacas de cuatro, cinco y seis años de edad, provenientes de la Unidad de Producción E.P.S. Rural Alianza (Macusani).

Fuente	G.L.	S.C	C.M	F	Pr >F
Entre edades	2	1330.342020	665.171010	73.81	<.0001
Erros	95	856.117163	9.011760		
Total	97	2186.459184			

TABLA 16. Prueba múltiple de Duncan.

Edad	Promedio	n	∞ 0.05
4	80.74	34	a
5	84.17	35	b
6	89.91	29	c

TABLA 17. Análisis de varianza de la longitud de cuerpo en alpacas de cuatro, cinco y seis años de edad, provenientes de la Unidad de Producción E.P.S. Rural Alianza (Macusani).

Fuente	G.L.	S.C	C.M	F	Pr >F
Entre edades	2	313.371463	156.685731	8.23	0.0005
Erros	95	1808.867007	19.040705		
Total	97	2122.238469			

TABLA 18. Prueba múltiple de Duncan.

Edad	Promedio	n	∞ 0.05
4	74.44	34	a
5	77.83	35	b
6	78.53	29	b

TABLA 19. Análisis de varianza del perímetro abdominal en alpacas de cuatro, cinco y seis años de edad, provenientes de la Unidad de Producción E.P.S. Rural Alianza (Macusani).

Fuente	G.L.	S.C	C.M	F	Pr >F
Entre edades	2	560.734215	280.367107	5.07	0.0081
Erros	95	5254.330785	55.308745		
Total	97	5815.065000			

TABLA 20. Prueba múltiple de Duncan.

Edad	Promedio	n	∞ 0.05
4	91.53	34	a
5	95,94	35	b
6	97.09	29	b