

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE ZOOTECNIA



TESIS

**Aplicación de la ultrasonografía en la determinación del área de
ojo de lomo en ovinos de las razas Poll Dorset y Texel en el C.E.
Casaracra UNDAC – Pasco**

Para optar el título profesional de:

Ingeniero Zootecnista

Autor: Bach. Dalila Mónica BALLESTEROS BAUTISTA

Bach. Dina CORTEZ ARACA

Asesor: Mg. Sc. César Enrique PANTOJA ALIAGA

Cerro de Pasco – Perú– 2019

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE ZOOTECNIA



TESIS

**Aplicación de la ultrasonografía en la determinación del área de
ojo de lomo en ovinos de las razas Poll Dorset y Texel en el C.E.**

Casaracra UNDAC – Pasco

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

Mg. Eraclio HILARIO ADRIANO
PRESIDENTE

Mg. Enrique Eugenio SALCEDO ROMANI
MIEMBRO

Ing. Enos Rudi MORALES SEBASTIAN
MIEMBRO

DEDICATORIA

A nuestros queridos padres por su constante apoyo que nos brindaron.

RECONOCIMIENTO

- ❖ A nuestros padres, familiares y amigos por su constante apoyo.

- ❖ A los docentes de la EFP Zootecnia, por sus enseñanzas y sus orientaciones.

- ❖ A los trabajadores del C.E. Casaracra por su apoyo.

- ❖ A los integrantes del Proyecto de investigación ovinos, por habernos facilitado los animales de raza Texel y Poll Dorset.

RESUMEN

Con el objetivo de determinar el área de ojo de lomo en ovinos de las razas Poll Dorset y Texel se condujo una investigación en el Centro Experimental Casaracra – UNDAC – Pasco, ubi en la sierra central del Perú, entre las coordenadas $11^{\circ} 27'47''96''$ latitud sur y $75^{\circ}57'30''$ longitud oeste del meridiano de Greenwich, a 3,812 m.s.n.m. Se utilizaron 15 ovinos de la raza Poll Dorset y 15 Texel, de los cuales correspondió 7 hembras y 8 machos, respectivamente. Para las mediciones, se empleó un ecógrafo y su respectivo transductor. Se obtuvo resultados similares en peso vivo, debido a que ambas razas son razas especializadas en carne. Al comparar el área de ojo de lomo, la raza Texel posee mayor área de ojo de lomo (10.4287 ± 2.10932 vs. 8.8813 ± 1.45074) que la Poll Dorset. Para la variable sexo, dentro de la raza Poll Dorset, los machos muestran mayor área de ojo de lomo que las hembras, siendo la máxima de 12.66 cm^2 . Dentro de la raza Texel, los machos y las hembras muestran área de ojo de lomo similares, siendo la máxima en hembras con 14.65 cm^2 . Al análisis estadístico de la prueba ANOVA, se halló diferencias estadísticas significativas ($F=5.248$ y $P < a 0.05$), entre el área de ojo de lomo de la raza Texel Vs. Poll Dorset, lo cual marca diferencia a favor de la raza Texel que vendría a ser la mejor raza productora de carne. Existe correlación entre área de ojo de lomo y grosor de grasa ($\text{Sig: } 0.027 \text{ P} < a 0.05$). Así mismo ($\text{Sig: } 0.023 \text{ P} < a 0.05$) entre área de ojo de lomo y raza de los ovinos en estudio.

Palabras clave: Ovinos, carne, área ojo de lomo.

ABSTRACT

In order to determine the spine-eye area in sheep of the Poll Dorset and Texel breeds, an investigation was conducted at the Casaracra Experimental Center - UNDAC - Pasco, located in the central highlands of Peru, between the 11th 27'47" south latitude and 75°57'30" west longitude of the Greenwich meridian, at 3,812 meters above sea level 15 sheep of the Poll Dorset breed and 15 Texel were used, of which 7 females and 8 males, respectively. For the measurements, an ultrasound and its respective transducer was used. Similar results were obtained in live weight, because both races are specialized meat races. When comparing the loin eye area, the Texel breed has a larger loin eye area (10.4287 ± 2.10932 vs. 8.8813 ± 1.45074) than the Poll Dorset. For the sex variable, within the Poll Dorset breed, males show a greater area of spine eye than females, the maximum being 12.66 cm². Within the Texel breed, males and females show similar spine eye area, being the maximum in females with 14.65 cm². On the statistical analysis of the ANOVA test, significant statistical differences ($F = 5,248$ and $P < 0.05$) were found between the loin-eye area of the Texel v. Poll Dorset breed, which makes a difference in favor of the Texel that would be the best meat producing breed. There is a correlation between loin eye area and fat thickness (Sig: 0.027 $P < 0.05$). Likewise (Sig: 0.023 $P < 0.05$) between spine eye area and breed of sheep under study.

Keywords: Sheep, meat, loin eye area.

PRESENTACIÓN

El presente trabajo de investigación, del tipo observacional, descriptivo, transversal corresponde a un análisis de la productividad de carne en ovinos de razas especializadas.

Nuestra inquietud por documentar y conocer de cerca la expresión de la característica área de ojo de lomo, nos llevó a investigar con mucho interés la obtención de datos cuantificables que permitan incorporarse en programas de selección de ovinos para carne, para mejoramiento genético.

Sin duda, este pequeño aporte, servirá como referente para la toma de decisiones en la crianza de ganado ovino para carne en el ámbito de la sierra central del Perú.

Con mucho aprecio:

Los tesisistas

INDICE

DEDICATORIA	3
RECONOCIMIENTO	3
RESUMEN	5
ABSTRACT	6
PRESENTACION	7
INDICE	8
CAPITULO I	9
INTRODUCCIÓN	9
CAPITULO II	15
MARCO TEORICO	15
2.1 Antecedentes Del Estudio	15
2.2 Bases Teoricas	19
2.3 Definicion De Términos Básicos	44
CAPITULO III	45
METODOLOGIA Y TECNICAS DE INVESTIGACIÓN	45
3.1 Tipo De Investigacion	45
3.2 Metodo De Investigacion	45
3.3 Diseño De Investigacion (Opcional)	45
3.4 Poblacion Y Muestra	46
3.5 Tecnicas E Instrumentos De Recoleccion De Datos	46
3.6 Tecnicas De Procesamiento Y Analisis De Datos	47
3.7 Orientacion Y Etica	48
CAPITULO IV	49
PRESENTACION DE RESULTADOS	49
4.1 Presentacion, Analisis E Interpretacion De Resultados	49
4.2 Discusion De Resultados	69
CONCLUSIONES	71
RECOMENDACIONES	73
BIBLIOGRAFIA	74

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

La crianza de ovinos y la necesidad de llegar a una producción de mejor y mayor calidad cada vez se va convirtiendo en una necesidad imperiosa entre los criadores y los centros experimentales en el Perú.

Lo primero que se debe señalar respecto al rubro ovino es que está presente a lo largo y ancho del territorio nacional, con una productividad muy variable, tanto desde el punto de vista de los insumos que requiere como de los productos que genera. A la enorme variación de escenarios de clima, suelo, producción forrajera, manejo nutricional, genético, sanitario y de gestión, se suma la variación del tamaño de las explotaciones y la diversidad de productores.

Hasta la actualidad según el Último Censo Agropecuario realizado por el INEI el 2012 contamos con una población ovina a nivel nacional de 9'523,198 cabezas de ganado ovino.

De las cuales la mayor cantidad de ovinos se encuentra concentrada en la Sierra con un porcentaje de (94,2%). Siendo el (80,5%) ovino criollo; el (11,3%) Corriedale; el (2,6%) Hampshire Down; el (0,9%) Black Belly y el (4,1%) Otros.

Como podemos apreciar hay un porcentaje mayor de ovinos criollos, no podemos negar la rusticidad de este animal en su adaptación, facilidad a los diferentes climas del Perú, también sabemos que contamos con un numero de razas que tienen carga

genética superior y que pueden mejorar nuestros hatos con una buena capacidad de adaptabilidad, entre estas razas contamos con Pool dorset, Texel los cuales son materia de nuestra investigación.

La calidad de la canal es un objetivo importante de la industria de la carne de ovino, que se logra después de la evaluación cuantitativa y cualitativa de la canal, tanto in vivo como en el matadero. Sin embargo, las características de la canal no se pueden medir directamente en los animales vivos y, por tanto, para estimar la composición de la canal de corderos vivos seleccionados, es necesario el uso de técnicas adecuadas para lograr este objetivo.

Cuando las decisiones de selección de los rebaños son hechas por los propietarios, las características de la canal deben ser consideradas junto con otros rasgos de importancia económica (reproducción, crecimiento, habilidad materna, etc.).

Debido a que estas características son altamente heredables, una parte significativa de las diferencias medidas en los carneros u ovejas debe ser transmitida a sus descendientes y de este modo, la capacidad para mejorar rasgos productivos se puede lograr en un tiempo relativamente corto.

Las técnicas más utilizadas se basan en mediciones lineales o evaluaciones subjetivas. Las mediciones subjetivas sobre de animales vivos aportan algunos índices de la calidad de la canal (Swatland et al., 1994).

Las claves para el mejoramiento de las características de la canal a la hora de satisfacer mejor la demanda de los consumidores son los métodos objetivos de evaluación de la composición corporal in vivo (Stanford et al., 1998). Por lo tanto, una de las metas importantes de la industria de la carne es tener un método para la evaluación de las características de la canal exacto, de bajo costo y fácil implementar.

Este método debe ser rápido y no destructivo, con menor riesgo de error humano para aplicaciones industriales de importancia económica, además de poder determinar el valor de la canal de los animales antes del sacrificio (Prevolnik et al., 2011). Los ecógrafos tienen el potencial para predecir composición de la canal de los animales vivos. En los últimos años, la tecnología de ultrasonido en tiempo real ha mostrado un valor práctico y eficaz para la selección de ovejas con características de la canal superiores en los programas de mejoramiento (Bedhiaf Romdhani y Dje-mali, 2006).

La ultrasonografía es una herramienta de diagnóstico, no invasiva, ni destructiva que se puede utilizar para conocer la composición corporal de ovinos vivos, sin afectar su integridad física. Por eso, ésta tecnología puede ser un excelente instrumento en la selección de ejemplares reproductores de razas cárnicas.

La ecografía en tiempo real puede ser utilizada para proveer de forma rápida, información objetiva para predecir la composición corporal con el propósito de satisfacer las necesidades del mercado. Por eso, ésta tecnología puede ser un

excelente instrumento en la selección de ejemplares reproductores de razas cárnicas.

Proporciona al productor un criterio de selección que se basa en cantidad y calidad de carne que el animal produce durante sus diversas etapas de desarrollo. Esto garantiza que se seleccionen los mejores sementales de la raza, con base en su potencial real de producción cárnica (Partida de la Peña 2008).

Los aparatos de ultrasonido funcionan mediante la emisión de ondas sonoras de alta frecuencia (superiores a 3.0 MHz), que son emitidas por sondas o transductores (transmisorreceptor).

Estas ondas penetran los diferentes tejidos corporales y regresan en forma de ecos que son captados por la misma sonda emisora, después son procesados y por último son convertidos en impulsos eléctricos que pueden ser vistos en una pantalla (Partida de la Peña 2008).

Las principales mediciones que se realizan en ovinos con ultrasonido en tiempo real son: Profundidad, anchura y área del músculo del lomo (ojo de chuleta); también, se mide el espesor de la grasa subcutánea o de cobertura y se puede realizar la evaluación del espesor de la grasa que cubre el pecho.

Por lo general, las mediciones del lomo se asocian con la composición de la canal, mientras que las de la grasa nos indican el grado de finalización del animal (Partida de la Peña 2008).

El uso de la ultrasonografía como medio para predecir características de la canal en los ovinos ha sido objeto de muchos trabajos de investigación; algunos han encontrado una serie de relaciones de interés con la producción, por ejemplo la determinación de la grasa en animales en vivo y la cantidad de grasa de la canal, o la relación entre componentes de la canal y algunas características del músculo en especial longissimus dorsi entre la 12 y 13 costilla (Stanford et al., 2001).

Sin embargo se sabe que los depósitos de grasa en ovinos de pelo son un tanto diferentes, por lo que no necesariamente las mismas consideraciones que se han realizado con las razas ovinas laneras en cuanto a la evaluación de la canal con los animales in vivo, pueden aplicarse a las razas de pelo.

Por otro lado existen evidencias de que algunas medidas del músculo pueden ser incorporadas dentro de los programas de mejoramiento genético (Jones et al., 2006). Por lo que el objetivo del presente estudio fue establecer la relación entre algunas características de la canal con el peso vivo y la medición de profundidad del músculo longissimus dorsi por medio de ultrasonografía.

Es por ello la importancia que tiene hacer la comparación del área de ojo de lomo mediante la aplicación de Ultrasonografía en ovinos de estas razas en particular.

Por todo lo expuesto, en el presente estudio se planteó los siguientes objetivos:

Objetivo General:

- Aplicar la técnica de la ultrasonografía en la determinación del área de ojo de lomo en ovinos de las razas Poll Dorset y Texel en el Centro Experimental Casaracra – UNDAC - Pasco.

Objetivos Específicos:

- Medir la grasa dorsal en ovinos de las razas Poll Dorset y Texel del Centro Experimental Casaracra UNDAC - Pasco.
- Medir el grosor de piel en ovinos de las razas Poll Dorset y Texel del Centro Experimental Casaracra UNDAC - Pasco.
- Cuantificar y determinar el área de ojo de lomo en ovinos de las razas Poll Dorset y Texel, según sexo.
- Estudiar y comparar las características evaluadas en ovinos de la raza Poll Dorset y Texel del Centro Experimental Casaracra, según edad y sexo.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1 Antecedentes del Estudio

Piccirillo, Daniel A. *(2008), utilizó la técnica de ultrasonido en tiempo real, para evaluar la calidad carnicera de reproductores (Machos y Hembras), y refiere que ha permitido un avance muy importante en la selección de reproductores por Calidad de Carne y han disminuido los costos y los tiempos de Evaluación Genética para estas características, ya que no es necesario sacrificar al reproductor o sus hijos (prueba de progenie) para evaluar dicho potencial del reproductor, en calidad de carne.

En Argentina, desde hace más de 6 años la raza Angus comenzó con la toma de imágenes ecográficas para evaluar las características carniceras en los animales vivos, luego se han ido sumando otras Razas, que utilizan los servicios de los Técnicos Certificados en toma de imágenes a campo y el Centro de Interpretación de Imágenes Ecográficas (CIIE) de INTA Castelar, para su posterior interpretación. También Cabañas importantes que tienen su propia Evaluación Genética han incluido desde hace varios años las características carniceras como parámetros de selección.

Castellaro G. et al, (2015), realizó un estudio con el propósito de comparar las características de canal en animales vivos de un grupo de corderos de tres genotipos (Merino precoz, Suffolk y mestizos Suffolk x Merino precoz).

Realizaron dos mediciones ecográficas en la zona lumbar entre la 12ª y 13ª costilla, separadas con un intervalo de 15 días, determinando la profundidad de lomo (PL), ancho del lomo (AL) y área del lomo (AOL) del músculo Longissimus dorsi, y el espesor de grasa dorsal (EGD) a dicho nivel. Las variables fueron analizadas mediante análisis de varianza, considerando como fuentes de variación el genotipo de los corderos, la fecha de evaluación y el efecto de la edad y peso de los mismos, variables que se ingresaron al modelo como covariantes. Adicionalmente, determinaron correlaciones simples entre ellas. Las mediciones de AOL, PL, AL y EGD, a edad constante (140 días) y peso constante (38,9 kg) no fueron afectadas por el genotipo del cordero ($P > 0,05$), sugiriendo que las características de sus canales serían similares. Sin embargo, los corderos Merinos precoces mostraron una tendencia a tener un mayor EGD en la primera medición. La variable PL tuvo alta y positiva correlación con AL y AOL y también con el EGD, lo que permite que dicha medición sea utilizada para estimar el desarrollo muscular. No obstante, PL debiera considerarse conjuntamente con EGD en los índices que evalúan la calidad de las canales de corderos in vivo, para evitar una excesiva adiposidad.

López-Velázquez M. y “et al” (2016) en su estudio “Efecto de la raza paterna en características de la canal de corderos para carne en Hidalgo, México”, evaluó los efectos de la raza paterna (Charollais, Dorset y Texel), utilizando ovejas Hampshire. Consideraron el sexo y tipo de nacimiento de la cría, en características de la canal de los corderos. Después del destete (74 ± 8 días), 45 corderos de estas cruces se finalizaron durante 63 días,

consumiendo una dieta balanceada con 14% de PC y 2.82 Mcal de EM/kg de MS. Los corderos se pesaron y se sacrificaron a los 137 días de edad; posteriormente, tomaron medidas de peso y rendimiento de la canal caliente y fría, área del ojo de chuleta, espesor de grasa subcutánea, longitud de canal, longitud de pierna, perímetro de grupa y se calculó el índice de compactidad de la canal; además determinó la composición regional de la canal (espaldilla, bajos, badal, pierna, cuello, y costillar). Los datos analizaron utilizando un modelo mixto. Los corderos de padre Charollais tuvieron el mayor ($P<0.05$) área del ojo de chuleta (20.1 ± 0.5 cm²), mientras que los de padre Dorset fueron superiores ($P<0.05$) en longitud interna de la canal (66.3 ± 0.9 cm) y longitud de pierna (34.8 ± 0.3 cm). Los machos superaron a las hembras ($P<0.05$) en la mayoría de las variables analizadas. Los corderos de parto sencillo tuvieron medias mayores que los de parto doble ($P<0.05$) en espesor de la grasa subcutánea y longitud de la pierna. En general, las cruzas con Charollais y Dorset mostraron superioridad en las características de la canal.

Guzmán R. (2005) en su estudio de descripción de algunas características de la canal y calidad de carne, en corderos texel x milchscaf-suffolk producidos en el secano describió algunas características en la canal, el rendimiento y composición tisular de cortes al desposte, peso y fuerza de cizalla de algunos músculos, composición química del músculo *Longissimus thoracis* y composición en ácidos grasos de la grasa subcutánea

del lomo, en 8 corderos de genotipo Texel x Milchschaaf Suffolk criados en el secano de la sexta región, faenados a los 35 kg de peso vivo promedio, y a una edad promedio de 4 meses y medio. Las canales resultaron en su mayoría de una buena conformación con un espesor de grasa dorsal (EGD) de 1,5 mm, cobertura grasa de 1,4 y área del ojo del lomo (AOL) de 11,9 cm. El largo promedio de canal fue de 58,9 cm y de pierna 17,1 cm. De los cortes analizados, el corte pierna y chuleta lograron los mayores rendimientos porcentuales, 32,7% y 23,8% cada uno. El mayor peso de músculo se encontró en el corte pierna con 1710 g. La grasa disecable (subcutánea + intermuscular) fue más alta en el corte costillar (255 g) y paleta (248 g). En cuanto a la composición de la media canal, el músculo fue el componente tisular más importante, con un 61,1%, seguido del hueso con un 23,1%, y la grasa disecable (subcutánea + intermuscular), con un 14,1%. Los músculos *Longissimus thoracis et lumborum* y *Semimembranosus* tuvieron un peso promedio de 431 g y 388 g respectivamente. Con respecto a los valores de fuerza de cizalla, los músculos analizados (*Supraspinatus*, *Infraspinatus*, *Semitendinosus*, *Semimembranosus*, *Bíceps femoris* y *Longissimus lumborum*) fueron clasificados como carnes blandas (fuerza de cizalla < 3,09).

2.2 Bases Teóricas

La investigación se llevó a cabo en el CENTRO EXPERIMENTAL CASARACRA JUNIN - UNDAC que está situado a 3750 msnm en la vertiente oriental de la Cordillera de los Andes en la provincia de Yauli, a unos 176 km al noreste de la capital peruana Lima. Debido a la ubicación en la puna andina y por su gran altitud (3750 msnm), el clima es frígido y lluvioso.

- **Ubicación política:**

- País : Perú
- Departamento : Junín
- Provincia : Yauli
- Distrito : Paccha
- Localidad : Casaracra

- **Ubicación geográfica:**

El Centro Experimental Casaracra, se encuentra ubicada en la sierra central del país, formando parte de la cuenca alta del río Mantaro, entre las coordenadas 11° 27'47'96'' latitud sur y 75°57'30'' longitud oeste del meridiano de Greenwich, a una altitud de 3,812 m.s.n.m.

- **Extensión:**

El Centro Experimental Casaracra, comprende una superficie de 196.81 hectáreas, con zonas urbana y rústica y por sus características geomorfológicas, climáticas y por sus antecedentes productivos es predominante para la explotación ganadera.

- **Límites jurisdiccionales:**

El Centro Experimental “Casaracra” limita de la siguiente manera:

- Este : Con el río Tishgo y la carretera central.
- Oeste : Con terrenos de la SAIS” Túpac Amaru”
- Norte : Con propiedad de la UNCP.
- Sur : Con el distrito de Paccha y el río Mantaro.

- **Topografía:**

La topografía del Centro Experimental Casaracra es agreste. Está conformada por un micro valle, limitada por cerros de fuertes pendiente de 70-88 %, el tipo de suelo es con presencia de fragmentos de textura arenosa y otra parte de textura de rocas descompuestas y roca madre.

- **Clima:**

El C.E. “Casaracra” presenta las siguientes condiciones climáticas: seco y frígido la mayor parte del año; en los meses de noviembre a abril es húmeda con altas precipitaciones.

- **Temperatura:**

La temperatura es muy contraste, puede llegar a 22°C (temperatura máxima). En los meses de mayo, junio, julio y agosto la temperatura llega hasta 8 °C bajo cero (temperatura mínima).

- **Humedad:**

La humedad relativa varía entre 5% (julio-setiembre) y 72 % (enero-marzo).

- **Dirección del viento:**

La dirección del viento es de norte a sur entre las 07 y las 10 de la mañana; pero se invierte de sur a norte a partir de las 10 de la mañana, la velocidad promedio es menor de 2 m/seg.

- **Hidrografía:**

Por el micro valle de Casaracra, hace su recorrido de norte a sur el río Tishgo, que luego desemboca en el río Mantaro. Sus aguas de este río son muy apropiadas para aprovechar para cultivo de pastos y ganadería.

- **Acceso a la zona del proyecto:**

RED VIAL DE LA ZONA DE PROYECTO	KILOMETROS	HORAS
Lima-Oroya	185 Km	5
Oroya-Casaracra	16 Km	20 minutos
Casaracra-C. de Pasco	128 Km	3

El C.E."Casaracra", ubicado en la margen izquierda de la carretera asfaltada La Oroya-Cerro de Pasco, que se comunican con Cerro de Pasco, Huánuco, Tarma, Jauja, Huancayo, Lima y el resto del país.

Información utilizada

- Se observó y evaluó el área de ojo de lomo en ovinos de dos razas POLL DORSET y TEXEL en los Centro Experimental de Casaraca de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, para lo cual se identificó a los ovinos que se encuentran en sistema de pastoreo, a las cuales se realizó:
 - ❖ Examen físico completo (condición corporal).
 - ❖ Evaluación de peso vivo.
 - ❖ Identificación de sexo.

- Se Observó, Evaluó y se Comparó la Impresión de las imágenes del área de ojo de lomo de las razas mediante ultrasonografía.

- Se procesaron los resultados en tabla de Excel para su análisis descriptivo.

2.2.1 Producción de ovinos:

En el Perú existe una gran variedad de razas de ovinos y la predominante como bien se sabe es el ovino criollo, adaptadas a las condiciones donde viven y recientemente se han reportado en la UNDAC, la introducción de razas especializadas en producción de carne como son la POOL DORSET Y LA TEXEL.

Lo primero que se debe señalar respecto al rubro ovino es que está presente a lo largo y ancho del territorio nacional, con una productividad muy variable, tanto desde el punto de vista de los insumos que requiere como de los productos que genera.

A la enorme variación de escenarios de clima, suelo, producción forrajera, manejo nutricional, genético, sanitario y de gestión, se suma la variación del tamaño de las explotaciones y la diversidad de productores. (Boletín 03 INA.2017).

2.2.2 Ultrasonografía del ojo de lomo en ovinos.

INTA, 2010., Desde 1950, la ecografía, ultrasonografía o scanning está siendo utilizada por muchos veterinarios en ganadería; posteriormente se comenzó a aplicar en otras especies en el diagnóstico clínico, reproductivo e investigación (Palmer y Driancourt 1980, Kassam *et al.*, 1987, Taverne y Willemse 1989).

La ecografía como herramienta diagnóstica, se desarrolló en la década 50 del siglo pasado, siendo bastante precaria, por la imposibilidad de formar imágenes en tiempo real. Estas restricciones se superaron en la década siguiente, lo que permitió la incorporación rutinaria del diagnóstico ecográfico en medicina humana. En medicina veterinaria y reproducción-animal, en cambio, esta técnica tardó un par de décadas en ser incorporada en los países desarrollados (Parraguez, 2007).

La ecografía también llamada ultrasonografía es la técnica que utiliza las ondas de sonido y sus ecos, de forma tal que logran hacer visibles las estructuras del cuerpo.

Gracias a sus incomparables ventajas y al valor agregado que aportan en los sistemas de comercialización, se ha convertido en la herramienta más utilizada por veterinarios especializados para evaluar la composición carnífera en los animales vivos. Su aplicación al pie de la manga, con aparatos modernos, portátiles y sin traumatismo alguno, permite determinar el nivel de engrasamiento, medir (como indicador de cantidad de carne) y saber el porcentaje de grasa intramuscular (como patrón de sabor, jugosidad, etc.).

También la ultrasonografía permite al productor efectuar una evaluación previa de los animales destinados al abasto y realizar una comercialización “certificada” por la calidad, que se basa en la composición corporal del animal.

2.2.3 Principios de la ultrasonografía.

INTA, 2010., El ultrasonido está compuesto por ondas de sonido de alta frecuencia las cuales no son audibles por el hombre. Los sonidos audibles están entre 20 – 20 000 hercios (Hz, o ciclos por segundo), y los ultrasonidos

diagnósticos están entre 1 – 10 MHz (Goddard, 2000); ninguno se propaga en el vacío, y en medio gaseoso la transmisión es pobre.

Cuando las ondas chocan con un tejido, un líquido o un gas, algunas son absorbidas y otras se reflejan en forma de ecos que son captados por el equipo para ser interpretados en forma de imágenes (Giraldo, 2003).

El tamaño de los cortes y el contenido de grasa son factores que influyen en la aceptación de la carne ovina (Jermiah et al., 1993). Esto ha motivado el desarrollo de estrategias para mejorar el valor de las reses, seleccionando animales magros y de mayor masa muscular. No obstante, el mejoramiento genético de los caracteres de calidad de reses es complejo, ya que no se pueden realizar mediciones directas sobre los animales destinados a reproducción.

2.2.4 Aspectos generales de la ultrasonografía:

La ultrasonografía, denominada también ecografía, es una técnica que permite la visualización de los órganos internos. La misma, utiliza ondas de sonido de alta frecuencia para producir imágenes de los tejidos blandos y órganos internos. Los principios de ultrasonografía se basan en la capacidad de los tejidos de reflejar o propagar las ondas de sonido, según sean las características de las ondas y de los tejidos, Gresham, (2000). El equipo consiste en una fuente de ultrasonido o transductor ultrasónico ("scanner" o

"scanhead") y de una consola con un panel de controles, adosada a una pantalla de visualización de imágenes. Los transductores de 5 Mhz y 7,5 Mhz son de alta frecuencia, tienen una resolución y una penetración mayor que los de menor frecuencia (3,5 Mhz). La corriente eléctrica que proviene de la consola produce la vibración de los cristales ubicados dentro del transductor piezoeléctrico, y esto resulta en la emisión de ondas sónicas que viajarán a través de los tejidos en distintos ángulos de acuerdo a cómo orientamos el transductor.

Los tejidos tendrán la capacidad de reflejar o propagar las ondas de sonido, y el eco resultante será recibido por los cristales que transformarán las vibraciones en corriente eléctrica. Esta última, irá a la consola para ser luego transformada en imágenes de distintos tonos de gris. La intensidad y frecuencia de las ondas son directamente proporcionales a la distancia y la consistencia de los tejidos.

La imagen ultrasónica está compuesta por una serie de "píxeles" (o elementos) que son representados en la pantalla del ecógrafo.

Cada imagen está compuesta por miles de píxeles que forman en conjunto una imagen. Cada pixel, en realidad, constituye una pequeña porción de la reflexión del tejido y es representado en uno de los varios grados de intensidad de gris. Las estructuras que contienen líquido no reflejan las ondas de sonido y aparecen de color negro, por ello los líquidos son

denominados no ecogénicos. Las estructuras densas (ej.: hueso) reflejan casi todas las ondas (hiperecogénicos) y se las ve de color blanco.

Otros tejidos son vistos de color gris, dependiendo de la impedancia acústica, es decir, la densidad de los mismos.

Los límites entre dos tejidos adyacentes de distinta densidad se denominan interfases. Diferencias muy pequeñas de densidad pueden resultar en una interfase. Estas últimas nos permitirán delimitar los órganos en estudio, y las distintas diferencias en densidad nos permitirán evaluar los cambios normales o anormales de dichos órganos. La reflexión ocurre en la interfase de tejidos de distinta impedancia acústica (superficie de reflexión).

La amplitud del eco que retorna está determinada por la diferencia absoluta en impedancia acústica de un tejido comparada con otro. Cuanto más cercana la impedancia acústica de un tejido con otro, es más pequeño el eco que retorna. El aparato determina el tiempo que toma el pulso en ser emitido y el eco en retornar, y calcula la distancia exacta, en forma automática, de la interfase acústica al transductor.

El diagnóstico por imágenes ultrasonográficas es altamente interactivo y se realiza en tiempo real. La calidad de la imagen obtenida y de su interpretación dependen de los conocimientos que se tengan sobre las

estructuras anatómicas y sobre la interacción entre el sonido y los tejidos, así como de la destreza con que se manejen los controles del equipo.

Los atributos principales de una onda son su frecuencia (Hz) y su longitud. En el caso del ultrasonido, corresponde a ondas sonoras del orden de los 2 a 10 MHz. La longitud de onda y la frecuencia determinan la velocidad de propagación de la onda.

Los tejidos presentan distintas velocidades de propagación (Cuadro 1).

Cuadro 1: Velocidad de propagación de las ondas sonoras en distintos tejidos. Fuente: Gresham, (2000).

Tejido	velocidad (m/s)
Sangre	1,55
Grasa	1,48
Tejido conectivo	1,55
Músculo esquelético	1,59
Hueso	3,406 - 4
Calibración de los ecógrafos	1,54

Las ondas sonoras experimentan cambios en su velocidad o en su longitud de onda al impactar en estructuras de distinta densidad. Esto se relaciona con las pérdidas o la atenuación de la señal. Las pérdidas pueden ser por Reflexión, Refracción, Difracción o Absorción. La Reflexión corresponde a un cambio en la dirección de la señal cuando ésta incide en la interfase entre dos medios de distinta densidad.

El ángulo de incidencia es el mismo que el de reflexión, este efecto es el que permite que la onda retorne al transductor y se obtenga una imagen. La Refracción, ocurre cuando la onda pasa de un medio a otro. Esto provoca un cambio en la dirección y una modificación en la velocidad de la onda, que puede volver con distorsión. Esto genera una imagen en la que se perciben objetos que no son tejidos (artefactos). La Difracción es consecuencia de la descomposición de la onda en varias direcciones al no poder penetrar en un objeto que actúa como obstáculo.

En este caso parte de la señal puede regresar como artefacto. Por último, la Absorción se corresponde con la atenuación de la señal cuando la misma atraviesa los distintos medios reduciendo su amplitud e intensidad.

La correcta obtención de una imagen depende, entre otras cosas, de una selección correcta de la frecuencia del transductor y la frecuencia de repetición del pulso (PRF).

Los transductores están formados por cristales piezoeléctricos, que transforman una corriente eléctrica en una vibración y viceversa. Los transductores empleados en ecografía trabajan en la modalidad de pulsado, es decir que actúan como emisores y como receptores de la onda sonora. Es por este motivo, que la frecuencia de pulsado, debe ser la adecuada en relación a la resolución que se quiera obtener. Si el intervalo entre pulsos es

corto, se superpondrá la onda emisora con la onda reflejada y no se podrán separar los objetos. **INTA, 2010.**

Por otra parte a mayor PRF, menor intervalo entre pulsos y menor profundidad explorada. Con frecuencias elevadas (7,5-10 MHz) se obtiene mejor resolución en estructuras pequeñas pero la señal profundiza menos debido a que existe una mayor absorción de la onda por parte de los tejidos. Garibotto, (2009).

Figura 1: Resolución axial (en profundidad). Esquema de la propagación de la onda emitida y la onda reflejada. En la sección izquierda del gráfico se observa que la onda emitida y que es reflejada por los dos objetos no se superpone, mientras que en la sección derecha se observa una superposición. (Extraído de Garibotto, 2009).

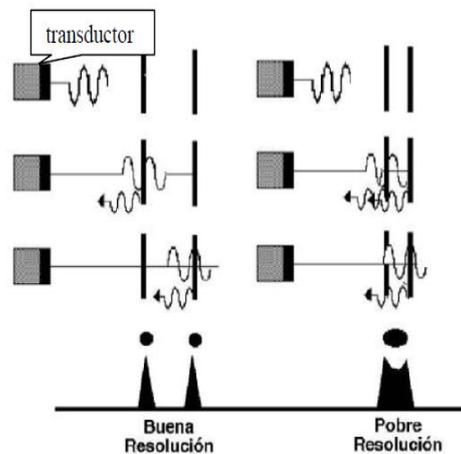
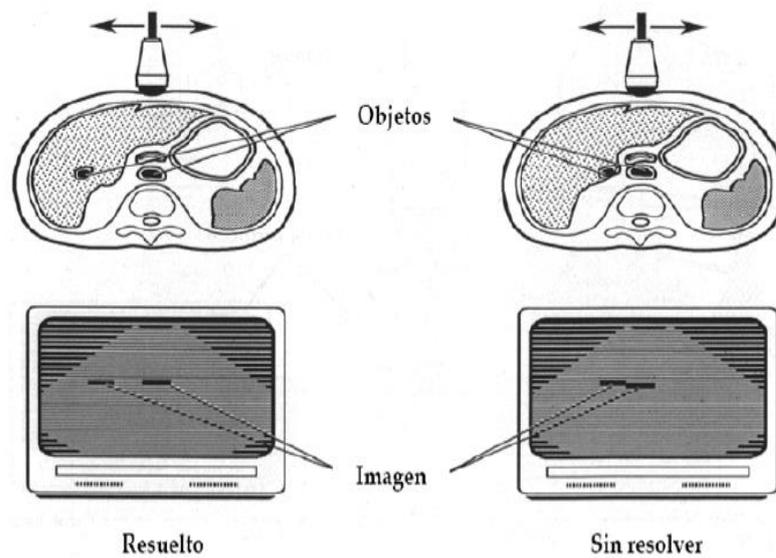


Figura 2: Resolución lateral. Esquema de la propagación de la onda emitida y la onda reflejada. En la sección izquierda del gráfico se observa que la distancia entre los objetos permite devolver en la imagen dos estructuras independientes mientras que en la sección derecha se observa una superposición. (Extraído de Garibotto, 2009).



Cuadro 2: Relación entre Frecuencia, longitud de onda y profundidad de penetración de la emisión sonora. Adaptado de Garibotto, 2009.

Frecuencia (MHz)	Longitud de onda (cm)	Profundidad (cm)
1	0,154	30,8
2	0,077	15,4
5	0,031	6,16
7,5	0,021	4,1
10	0,015	3,08

2.2.5 Especificaciones técnicas de los equipos.

Para capturar imágenes del músculo Longissimus dorsi, es necesario utilizar ecógrafos que trabajen en tiempo real (modo b). Además deben permitir el uso de sondas o transductores lineales, la regulación de la ganancia y contraste en la pantalla, realizar acercamientos y contar con más de un punto

focal. Entre las marcas y modelos más utilizados encontramos: Pie Medical-Falco 100 y 200 y Aloka 500.

Se deben utilizar sondas lineales, con peines de 12 o 18 cm y frecuencia de trabajo de 3,5 MHz. Estas sondas poseen las dimensiones mínimas para obtener imágenes completas del músculo. A continuación se presentan algunas imágenes de distintos modelos de sondas, según la marca del ecógrafo (Figura 3). Para obtener imágenes comparables y uniformes se recomienda utilizar un acoplador acústico o guía (stand off), que asegura un estrecho contacto entre la sonda y el lomo curvo de los animales (Figura 4).

Esta guía está construida con un tipo de silicona caracterizada por su habilidad para conducir el sonido con una reducción mínima en el poder de penetración.

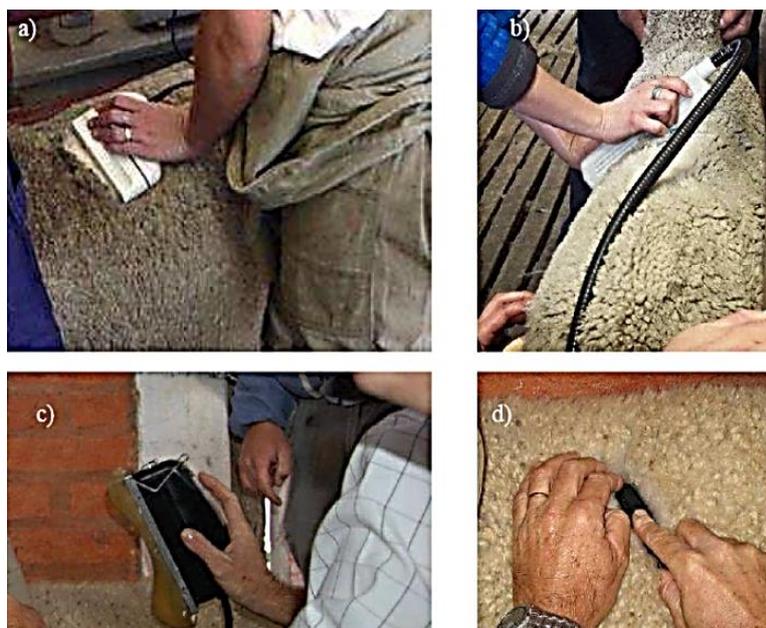
Si la sonda empleada no contara con este adaptador, deberá ser informado cuando se almacenen las imágenes.

Las imágenes podrán ser almacenadas en la memoria interna del equipo, como así también en diskette o ser directamente almacenadas en una computadora portátil mediante la interfase correspondiente.

Figura 3: Ejemplos de sondas lineales. a) Sonda de 12 cm (Falco 100), b) sonda de 18 cm (Aloka 500), c) sonda lineal de 18 cm (Falco 100 y 200) y d) sonda de 8 cm Honda.



Figura 4: a) Acople acústico de silicona (Stand off) para la sonda de 18 cm (Pie Medical) y b) el mismo acople usado en la sonda de 12 cm.



2.2.6 Preparación del equipo.

Alimentación:

Se deben tomar los recaudos necesarios para asegurar que el equipo reciba una correcta alimentación de energía. De emplearse baterías, deberá constatar que las mismas se encuentren cargadas, de lo contrario puede generarse fallas en la imagen, que pueden ser identificados por la aparición de una cuadrícula de puntos (Figura 5).

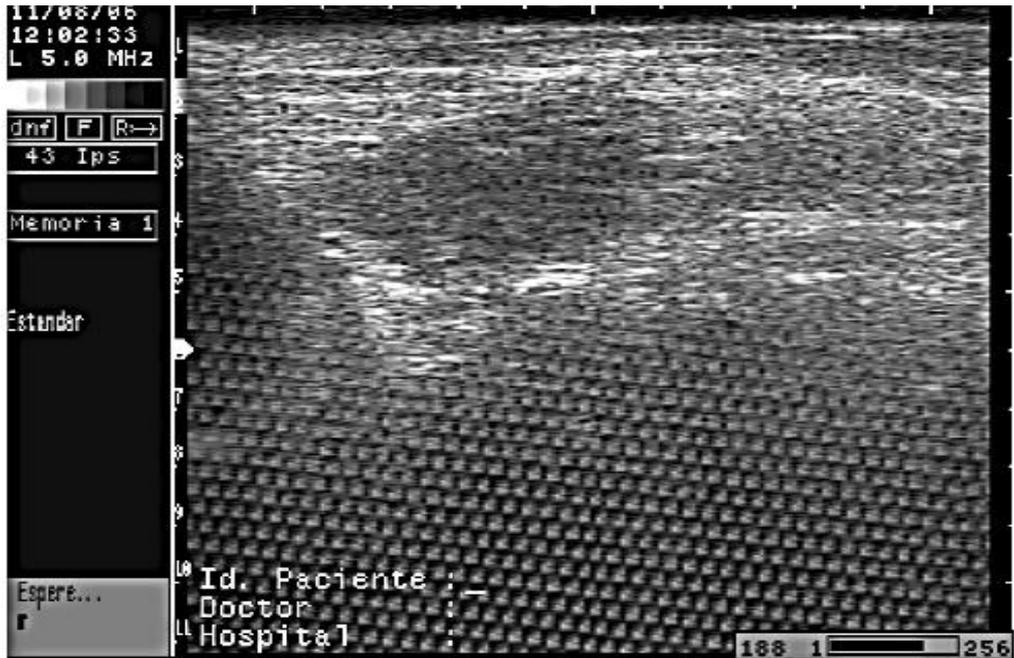


Figura 5: Distorsión de la imagen generada por la falta de carga en la batería.

Colocación de la sonda:

En todos los casos, la sonda (transductor) debe ser conectada al ecógrafo cuando éste se encuentre apagado, y de ser posible, desenchufado.

2.2.7 Ajuste del equipo.

Frecuencia:

Una vez prendido el equipo se debe ajustar la frecuencia de trabajo. Se trabajará en la frecuencia de 3,5 MHz. En general en aquellos transductores

de doble frecuencia, 3,5 y 5 MHz, la primera es reconocida en forma automática por el equipo.

De no ser así deberá seleccionarse la frecuencia correcta. Esto se realiza pulsando en el panel del ecógrafo la tecla “Freq”. Esto desplegará una ventana en la pantalla del ecógrafo, mostrando las opciones y a través del track ball se seleccionará la adecuada.

Profundidad:

Luego se debe ajustar la profundidad de trabajo. Como regla general se debe comenzar buscando la mayor profundidad, utilizando las teclas de flechas de aumento y disminución del teclado (Figura 6). Esto generará que la imagen del músculo ocupe una mayor proporción de la pantalla. Una vez alcanzada la mayor profundidad, se debe ajustar de modo tal la imagen

ocupe $\frac{3}{4}$ de la pantalla en el sentido horizontal. Esta relación permite abarcar el en toda su dimensión y facilita la identificación visual de las zonas a medir (Figura 7). Se debe tomar especial precaución cuando el tamaño del animal a evaluar sea tal que el extremo distal no aparezca en la imagen. De ocurrir

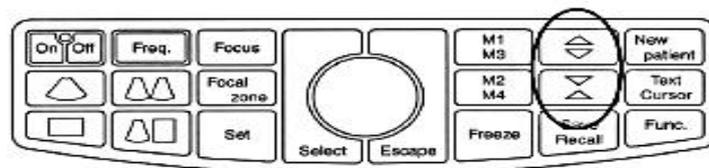


Figura 6: Teclas para modificar la profundidad de traba en el teclado de un equipo Pie Medical-Falco 200

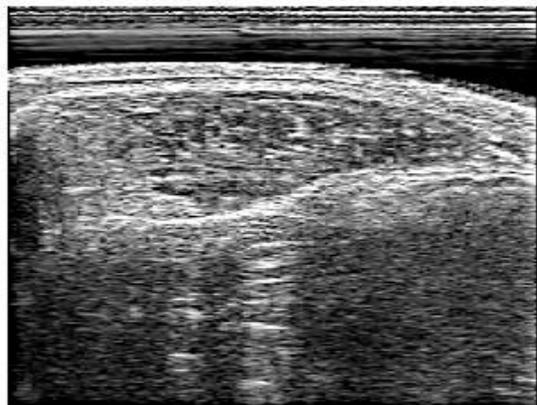


Figura 7: Ejemplo del tamaño que adquiere el bife cuando una profundidad que permita que el mismo ocupe $\frac{3}{4}$ de la pantalla.

esto se deberá reducir la profundidad de trabajo, de modo que pueda verse en su totalidad.

Punto focal:

Se debe trabajar con un punto focal ubicado en la profundidad más adecuada en relación al tamaño. Se recomienda trabajar con el foco en la posición uno, la cual se encuentra en general a 6 cm de profundidad (Figura 8).

Ganancia y contraste:

La escala de grises que aparece en la pantalla debe permitir diferenciar todos los tonos (Figura 8). Se deben evitar las situaciones extremas, es decir, imágenes muy blancas o muy oscuras. El ajuste de estos parámetros dependerá también de cuanto reflejo haya en el ambiente. Resulta adecuado reducir la incidencia de luz directa o difusa sobre la pantalla, de modo de evitar reflejos y mejorar el contraste.

2.2.8 Preparación del animal.

Figura 8: Posición focal y escala de grises para ajuste de ganancia y contraste



INTA, 2010., Sujeción:

El animal, debe ubicarse dejando su flanco izquierdo libre (Figura 9). Se debe lograr que el animal se ubique manteniendo la línea del lomo sin tensiones, evitando que la columna se curve. La forma de sujeción del animal, deberá adaptarse a las condiciones de trabajo.

Puede recurrirse al empleo de cepos o simplemente sujetar al animal por la quijada apoyando un flanco contra una pared o un brete. Ya sea que se utilice una forma o u otra de sujeción, se debe prestar especial atención a que no se produzcan deformaciones en la posición de la columna. De lo contrario se generarán distorsiones en la imagen.



Figura 9: Posición posible para acomodar al animal y tener acceso al punto de medición.

Ubicación del sitio de medición: Para rumiantes menores el punto de medición de las medidas del músculo Longissimus dorsi y del espesor de grasa dorsal es el espacio entre las costillas 12^a y 13^a. La lana puede generar interferencia con la onda sonora. En el caso de tener animales con vellones cerrados, se aconseja realizar una esquila a ras de piel en la zona de medición, generando una superficie libre de lana de al menos 6 cm de ancho por 25 cm de largo, cubriendo la línea del lomo y hacia el flanco izquierdo del animal a la altura del espacio entre la 12^a y la 13^a costilla.

Al pelar esta zona, se debe despejar al menos 4 cm hacia el lado derecho del lomo de forma tal de permitir el correcto posicionamiento de la sonda (Figura 10 a). En el caso de tener animales con vellones con más de 7 meses de crecimiento de lana o abiertos, se puede trabajar realizando la apertura del vellón a la altura de la 12^o costilla (Figura 10 b).



Figura 10: a) esquila de la zona de medición y b) separación del vellón siguiendo el espacio intercostal.

Una vez acomodado el animal y decidido si se esquila o no, se procede a la identificación del espacio intercostal entre la 12^a y 13^a costilla. La forma más práctica es ubicar el extremo de la última costilla verdadera (no confundir con las costillas flotantes) con los dedos (Figuras 11 y 12). Una vez ubicada la zona, se desplazan los dedos hacia delante, palpando hasta identificar el espacio intercostal. Luego se recorre con los dedos el espacio intercostal llegando hasta las apófisis espinosas. Debe evitarse el

desplazamiento de la piel, para no perder la referencia del espacio intercostal.

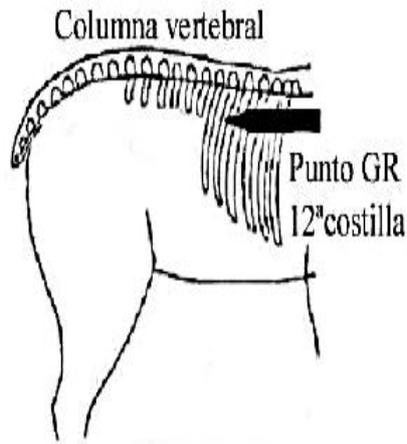


Figura 11: Esquema del esqueleto ovino identificando la 12ª costilla



Figura 12: Identificación del espacio

Luego de ubicar el punto de medición, se debe aplicar aceite vegetal comestible común en la zona. Es importante trabajar con aceite vegetal y no con otro producto, dado que ha demostrado ser el que mejor funciona en contacto con las fibras. El aceite debe mantenerse a una temperatura tal que asegure su fluidez; preferentemente, lo más cercana posible a la temperatura corporal del animal.

En ambientes o épocas del año con bajas temperaturas esto se logra utilizando un “baño María” (Figura 13). Independientemente de si el animal fue esquilado o no, se debe aplicar una cantidad considerable de aceite, permitiendo que la lana se impregne por completo (Figura 14). De ese modo,

el aceite desplaza al aire existente entre el lomo del animal y la sonda, el cual es un mal conductor del ultrasonido.



Figura 13: Baño María para aceite



Figura 14: Zona intercostal impregnada con aceite

2.2.9 Características de ovino Poll Dorset.

El Poll Dorset es una raza ovina australiana, de lana corta, y gran productora de carne. Los Carneros Poll Dorset son los sementales más utilizados en Australia para la producción de corderos de máxima calidad de carne (corderos prime o premium).

Sus principales características distintivas son su apariencia sin cuernos, cuerpo largo y delgado montado sobre piernas cortas, piel rosada y cara blanca, libre de lana. Ollares y labios rosados, sin pigmentación alguna. Las ovejas se destacan por su alta fertilidad, gran capacidad maternal y abundante leche para sus corderos.

Posee una temporada de cría larga, lo que permite la producción de corderos en diferentes épocas del año, (3 partos en 2 años) señalada de hasta más del 130 %, con alto porcentaje de pariciones múltiples, de 2 ó 3 corderos, logrando animales tranquilos que respetan los alambrados.

Su velocidad de crecimiento es sorprendente, logrando elevados rendimientos en pie canal (54 a 60 por ciento). El peso de una buena madre va de 80 a 90 kg. El peso de los machos va de 90 a 100 kg, aunque algunos carneros de campo pueden llegar a pesar de 120 a 140 kilos.

La producción de lana, si bien es de buena calidad, debe estimarse como secundaria. El Poll Dorset produce lana corta y "esponjosa", con alta voluminosidad, libre de fibras coloreadas y kemps. Producen aproximadamente 2,5 Kg de lana total.

El vellón es de tipo cerrado, de calce bajo, denso y de color blanco, con un diámetro de fibra que oscila entre 27 y 34 micras, y un largo de mecha entre 7,5 y 12 cm.

Características de su clase, tales como tasa de crecimiento rápida, largo cuerpo, y superior desarrollo muscular, las hacen ideales para el comercio de carne. Corderos engendrados por Poll Dorset pueden satisfacer el mercado de Medio Oriente, mercados locales, o el mercado de exportación a los EE.UU. con sus carcasas de 20 a 25 kg, o aún más pesadas.

Las largas carcasas Poll Dorset se han destacado en las competiciones australianas de carne ovina, por su muy buen ojo y su buena carne magra, y

tierna, la cual posee, gracias a los sistemas productivos básicamente pastoriles, bajo contenido de colesterol y buena relación de ácidos grasos Omega 6 / Omega 3. En 1992 fue creada "Meat Elite Australia" (Carne australiana de élite). **Horacio, 2011.**

2.2.10 Características de ovino Texel:

La raza Texel se originó en Holanda, a finales del siglo XIX y principios del siglo XX. Es utilizada para la producción de leche en el norte de Europa y por sus excelentes características se ha extendido en toda Europa, principalmente en Francia.

El continente americano no escapa a esta propagación, tanto en el norte como en el sur, la presencia de esta raza está en Chile, Uruguay, Estados Unidos y México. Su formación: Leicester y Lincoln sobre raza autóctona (Old Texel)

Es una oveja cárnica-lanera, a predominio de la primera, con crecimiento muy precoz, buena lana en cantidad y calidad y una más que suficiente cantidad de leche para criar sus corderos, hecho que suele tentar a los productores de lácteos de origen ovino a incluirla en su rebaño, un 75% de los partos son múltiples (mellizos o trillizos), esta es otra de sus características más importantes, además de su rusticidad y fácil manejo.

Característica de la lana es de color blanco o amarillo (gran cantidad de suarda), fibra fina con vellón cerrado, buen rizo, gran resistencia. La longitud de la mecha debe ser de 16 cm. o más.

Características productivas, peso vivo: 80 – 100 kg, peso vellón: 3.5 – 5.5 kg, Diámetro 26 – 30 μ , largo de mecha: 8 – 15 cm, Estación reproductiva: Diciembre a Julio, Prolificidad: 130 – 186%.

La raza para eliminar en forma temprana los de menores índices y conservar aquellos animales sobresalientes que en un futuro pudieran transmitir sus cualidades a la majada. De esta forma vendemos rápido, no gastamos en vacunaciones y aliviarnos el campo para la próxima temporada.

2.2.6 Definición De Términos Básicos

- **Razas.** - se refiere a los grupos en que se subdividen algunas especies biológicas sobre la base de rasgos fenotípicos, a partir de una serie de características que se transmiten por herencia genética.
- **Ultrasonografía.** - (ecografía o ecotomografía) es un método biofísico para diagnosticar la gestación. Esta permite separar las hembras vacías (no gestantes) de las preñadas con uno, dos o más fetos.
- **Lomo.** - es un corte de carne de la región dorsal de los animales de matadero.

CAPITULO III

METODOLOGIA Y TECNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1 Tipo De Investigación

El presente trabajo de investigación, corresponde a una investigación No experimental. Nivel descriptivo.

3.2 Método De Investigación

Se observó y evaluó el área de ojo de lomo en ovinos de dos razas POLL DORSET y TEXEL en los Centro Experimental de Casaracra de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, para lo cual se identificó a los ovinos que se encuentran en sistema de pastoreo, a las cuales se realizó:

- a) Examen físico completo (condición corporal).
- b) Evaluación de peso vivo.
- c) Identificación de sexo.

Se Observó, Evaluó y se Comparó la Impresión de las imágenes del área de ojo de lomo de las razas mediante ultrasonografía.

Se procesaron los resultados en tabla de Excel para su análisis descriptivo.

3.3 Diseño De Investigación

El presente estudio, corresponde a un diseño no experimental, es decir se estudió la variable área de ojo de lomo tal cual se encontró en dichos animales.

Se consideró 2 razas especializadas en producción de carne.

distribuidos de la siguiente forma:

Grupo 1: 15 ovinos de la raza POLL DORSET (7 hembras y 8 machos).

Grupo 2: 15 ovinos de la raza TEXEL (7 hembras y 8 machos).

3.4 Población Y Muestra

La población estuvo constituida por la totalidad de ovinos del Centro Experimental, que son aproximadamente 290.

El tipo de muestreo del presente estudio, fue no probabilístico, es decir por la disponibilidad de la cantidad de ovinos de las razas estudiadas, que en este caso se contaba con 15 de la raza Poll Dorset y 15 Texel

3.5 Técnicas E Instrumentos De Recolección De Datos

Se usaron los siguientes instrumentos:

- Balanza.
- Soguillas.
- Cámara.
- Cuaderno de campo.
- Lapicero, plumones.
- Aretes.

- Aretador.
- Lapiz marcador.
- Oberol
- Agua.
- Botas.
- Balanza para el peso vivo
- Registros productivos y reproductivos de los carneros
- Cinta métrica
- Tablero de apuntes
- Bolígrafos

3.6 Técnicas De Procesamiento Y Análisis De Datos

Se analizó la información mediante estadística descriptiva, media, moda, desviación estándar y coeficiente de variación.

Se utilizó el programa SPSS.

Para el análisis de varianza, la información obtenida se analizó mediante un diseño de bloques completos al azar cuyo modelo matemático lineal es el siguiente:

$$X_{ij} = \mu + B_i + T_j + e_{ijk}$$

X_{ijk} = es la variable respuesta.

B_i = efecto del i ésimo Bloques (razas de los animales).

T_j = efecto j ésimo tratamientos (Área ojo de lomo vs sexo).

e_{ijk} = error experimental.

3.7 Orientación Y Ética

El presente trabajo de investigación se desarrolló bajo las consideraciones de ética en investigación con animales.

CAPÍTULO IV

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Presentación, Análisis E Interpretación De Resultados

4.1.1 De las mediciones en ovinos, según raza y sexo.

En los cuadros 1 y 2, se presentan los resultados de las mediciones y evaluaciones realizadas en ovinos, para las razas Poll Dorset y Texel respectivamente, donde se puede notar resultados similares en peso vivo, debido a que ambas razas son razas especializadas en carne. Cabe resaltar que el peso vivo en la RAZA Poll Dorset es mayor en hembras que en machos, sin embargo el área de ojo de lomo fue mayor en machos que en hembras (9.12 \pm 1.70).

Cuadro 1: Evaluaciones del área de ojo de lomo de los ovinos de raza Poll Dorset

N°	SEXO	RAZA	PV	VERTICAL	GRASA	PIEL	AREA
	H	POLL DORSET	34	2.06	0.27	0.14	8.89
2	H	POLL DORSET	34.1	1.93	0.33	0.14	9.98
3	H	POLL DORSET	36.2	1.76	0.37	0.27	7.90
4	H	POLL DORSET	36.8	1.75	0.41	0.13	7.48
5	H	POLL DORSET	46	1.57	0.32	0.20	6.93
6	H	POLL DORSET	38.4	1.96	0.27	0.16	9.57
7	H	POLL DORSET	38.4	1.93	0.30	0.18	9.55
MEDIA			37.70	1.85	0.32	0.17	8.61
DS			4.07	0.17	0.05	0.05	1.18
CV			10.81	8.97	15.91	28.08	13.71
8	M	POLL DORSET	31	1.85	0.27	0.17	8.86
9	M	POLL DORSET	32.3	1.94	0.23	0.21	9.35
10	M	POLL DORSET	30.3	1.69	0.32	0.2	7.07
11	M	POLL DORSET	35.1	2.03	0.27	0.16	9.05
12	M	POLL DORSET	34.8	1.95	0.34	0.18	8.34
13	M	POLL DORSET	38.3	2.4	0.33	0.14	12.66
14	M	POLL DORSET	36.8	1.75	0.37	0.27	7.68
15	M	POLL DORSET	36.4	1.85	0.32	0.13	9.91
MEDIA			34.38	1.93	0.31	0.18	9.12
DS			2.89	0.22	0.05	0.04	1.70
CV			8.40	11.31	14.91	24.46	18.62

En la raza Texel, el pesos vivo en hembras fue mayor que en machos tal como ocurre en la raza anterior, sin embargo el área de ojo de lomo son similares. El grosor de grasa fue menor en machos, lo cual resalta la calidad de carne magra en estos ovinos.

Cuadro 2: Evaluaciones del área de ojo de lomo de los ovinos de raza Texel

N°	SEXO	RAZA	PV	VERTICAL	GRASA	PIEL	AREA
1	H	TEXEL	36.5	1.98	0.32	0.16	10.97
2	H	TEXEL	35.5	1.91	0.2	0.21	7.67
3	H	TEXEL	29.2	1.63	0.4	0.2	7.68
4	H	TEXEL	29.9	1.81	0.31	0.13	9.49
5	H	TEXEL	34.4	2.56	0.62	0.26	14.65
6	H	TEXEL	49.9	2.3	0.44	0.2	11.42
7	H	TEXEL	42.5	2.3	0.44	0.18	11.42
MEDIA			36.84	2.07	0.39	0.19	10.47
DS			7.27	0.33	0.13	0.04	2.45
CV			19.73	15.79	33.98	21.42	23.43
8	M	TEXEL	26	1.6	0.33	0.21	8.1
9	M	TEXEL	26.3	1.58	0.37	0.2	8.24
10	M	TEXEL	31.1	2.12	0.27	0.13	12.17
11	M	TEXEL	36.7	2.27	0.34	0.26	10.47
12	M	TEXEL	32	2.12	0.33	0.21	9.08
13	M	TEXEL	33.5	2.41	0.37	0.24	11.49
14	M	TEXEL	41.1	2.67	0.32	0.18	13.56
15	M	TEXEL	35.5	1.99	0.27	0.26	10.02
MEDIA			32.78	2.10	0.33	0.21	10.39
DS			5.13	0.37	0.04	0.04	1.93
CV			15.64	17.89	11.86	20.62	18.60

4.1.2 Del comparativo entre las características evaluadas, según raza.

Al comparar las razas del presente estudio, se logró evidenciar que la raza Texel es la raza que posee mayor área de ojo de lomo (10.4287 ± 2.10932 vs. 8.8813 ± 1.45074). Cuadros 3 y 4 que la raza Poll Dorset.

Cuadro 3. Resultados de medias de las características evaluadas peso vivo, evaluación vertical del ojo de lomo, grosor de grasa, grosor de piel y área de ojo de lomo de la raza Poll Dorset.

Estadísticos						
		PESO VIVO (KG) DE LOS OVINOS POLL DORSET	EVALACION VERTICAL DEL OJO DE LOMO	GROSOR DE GRASA	GROSOR DE PIEL	EVALUCION DE AREA DE OJO DE LOMO
N	Válido	15	15	15	15	15
	Perdidos	0	0	0	0	0
Media		35.9267	1.8947	0.3147	0.1787	8.8813
Desviación estándar		3.77254	0.19350	0.04764	0.04518	1.45074
Varianza		14.232	0.037	0.002	0.002	2.105
Coeficiente de variación		10.50	10.21	15.14	25.29	16.33
Mínimo		30.30	1.57	0.23	0.13	6.93
Máximo		46.00	2.40	0.41	0.27	12.66

Cuadro 4. Resultados de medias de las características evaluadas peso vivo, evaluación vertical del ojo de lomo, grosor de grasa, grosor de piel y área de ojo de lomo de la raza Texel.

Estadísticos						
		PESO VIVO DE LOS OVINOS	EVALACION VERTICAL DEL OJO DE LOMO	GROSOR DE GRASA	GROSOR DE PIEL	EVALUCION DE AREA DE OJO DE LOMO
N	Válido	15	15	15	15	15
	Perdidos	0	0	0	0	0
Media		34.6733	2.0833	0.3553	0.2020	10.4287
Desviación estándar		6.33961	0.34081	0.09694	0.04212	2.10932
Varianza		40.191	0.116	0.009	0.002	4.449
Coeficiente de variación		18.284	16.359	27.282	20.853	20.226
Mínimo		26.00	1.58	0.20	0.13	7.67
Máximo		49.90	2.67	0.62	0.26	14.65

Sin embargo, es observable que la longitud corporal de la raza Poll Dorset, es prominente y muy posiblemente caracterice su bajo contenido de colesterol y buena relación de ácidos grasos Omega 6 / Omega 3 que representa su carne, tal como lo refiere Horacio, 2011. Aunque resultan superiores en cruzamientos, como los reportados por López-velázquez M. y “et al” (2016).

Un aspecto importante que se podría resaltar en la comparación, es la prolificidad que representa la Texel por cuanto muy a pesar de mostrar una carcasa corta en longitud, mantiene una prolificidad y capacidad de producir leche para sus corderos, que la hacen cada vez mas productiva en cuanto a carne se refiere. Tambien resultan superiores en cruzamientos con otras razas, tal como los reporta Guzmán R. (2005).

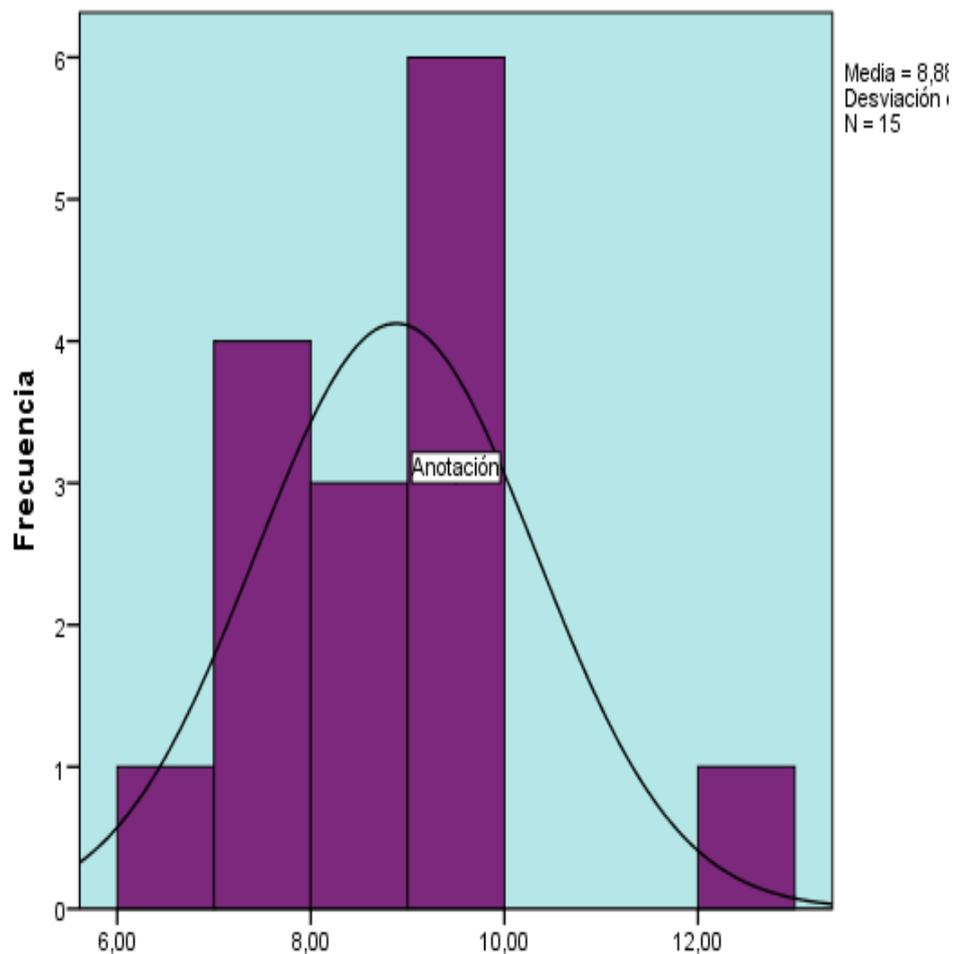
4.1.3 Comparativo de la aplicación de la ultrasonografía en la determinación del área de ojo de lomo en ovinos de las razas Poll dorset y Texel .

En el cuadro 5, se presenta los estadísticos del resultado de área de ojo de lomo en ovinos de la raza Poll Dorset, siendo la media 8.88 ± 1.45 , siendo el mínimo 6.93 y el máximo 12.66. Es importante resaltar que las mediciones muestran una muy baja variabilidad (Desvío estándar 2.1 y Coeficiente de variación 16.3).

Cuadro 5. Resultados de la evaluación del área de ojo de lomo de la raza Poll Dorset.

Estadísticos		
EVALUACION DE AREA DE OJO DE LOMO		
N	Válido	15
	Perdidos	0
Media		8.8813
Desviación estándar		1.45074
Varianza		2.105
Coeficiente de variación		16.335
Mínimo		6.93
Máximo		12.66

Gráfico N° 01: Histograma de la evaluación del are de ojo de lomo del ovino Poll Dorset



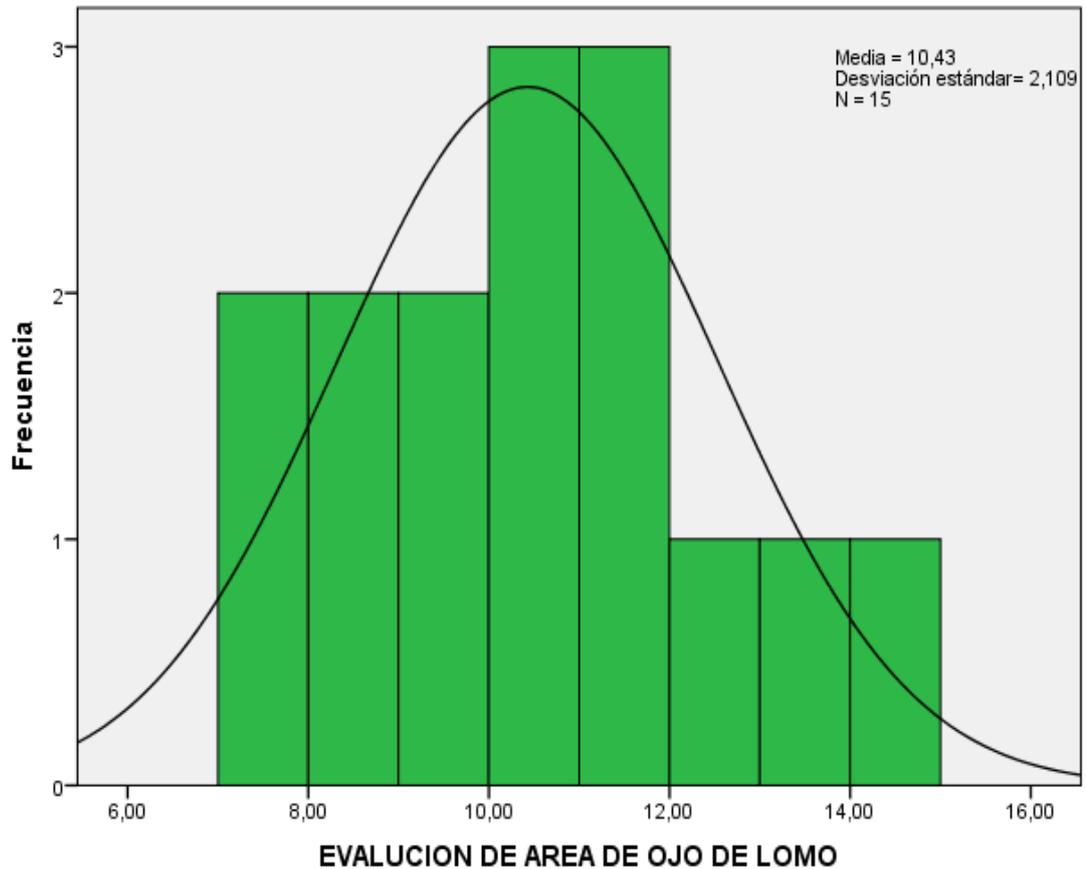
En el grafico se muestra una distribución normal de los datos.

En el cuadro 6, se presenta los estadísticos del resultado de área de ojo de lomo en ovinos de la raza Texel, siendo la media 10.42 ± 2.1 , siendo el mínimo 7.6 y el máximo 14.65. Es importante resaltar que esta raza muestra la mayor área de ojo de lomo, lo cual indica que en el corte transversal de la carcasa (chuleta), se puede observar mayor cantidad de carne.

Cuadro 6. Resultados de la evaluación del área de ojo de lomo de la raza Texel.

Estadísticos		
EVALUCION DE AREA DE OJO DE LOMO		
N	Válido	15
	Perdidos	0
Media		10.4287
Desviación estándar		2.10932
Varianza		4.449
Coeficiente de variación		20.226
Mínimo		7.67
Máximo		14.65

Gráfica 2.: Histograma de la evaluación del are de ojo de lomo del ovino Texel



En el grafico se muestra una distribución normal de los datos.

4.1.4 Comparativo de la aplicación de la ultrasonografía en la determinación del área de ojo de lomo en ovinos según sexo y raza.

Al comparar las mediciones, para la variable sexo (cuadros 7 y 8), dentro de la raza Poll Dorset, se puede observar que los machos muestran mayor área de ojo de lomo que las hembras, e incluso llegan a una máxima de 12.66 cm². Lo cual resalta el potencial de los machos en cuanto a la productividad de carne.

Cuadro 7. Evaluaciones del área de ojo de lomo según sexo macho y hembra de la raza Poll Dorset.

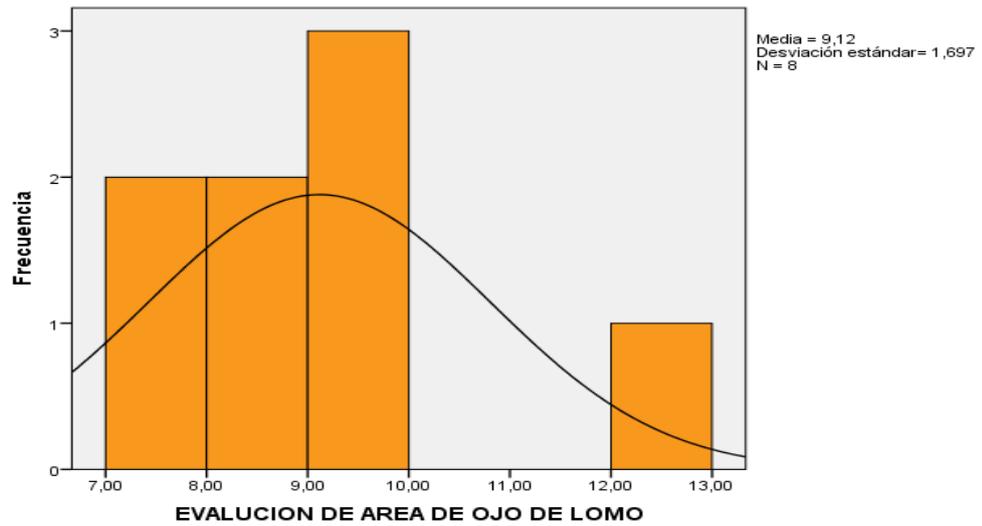
Estadísticos			
EVALUCION DE AREA DE OJO DE LOMO			
MACHO	n	Válido	8
		Perdidos	0
	Media		9.1150
	Desviación estándar		1.69728
	Varianza		2.881
	Coeficiente de variación		18.621
	Mínimo		7.07
	Máximo		12.66
HEMBRAS	n	Válido	7
		Perdidos	0
	Media		8.6143
	Desviación estándar		1.18066
	Varianza		1.394
	Coeficiente de variación		13.706
	Mínimo		6.93
	Máximo		9.98

Cuadro 8. Tabla de frecuencia de las evaluaciones del área de ojo de lomo sexo macho y hembra de la raza Poll Dorset.

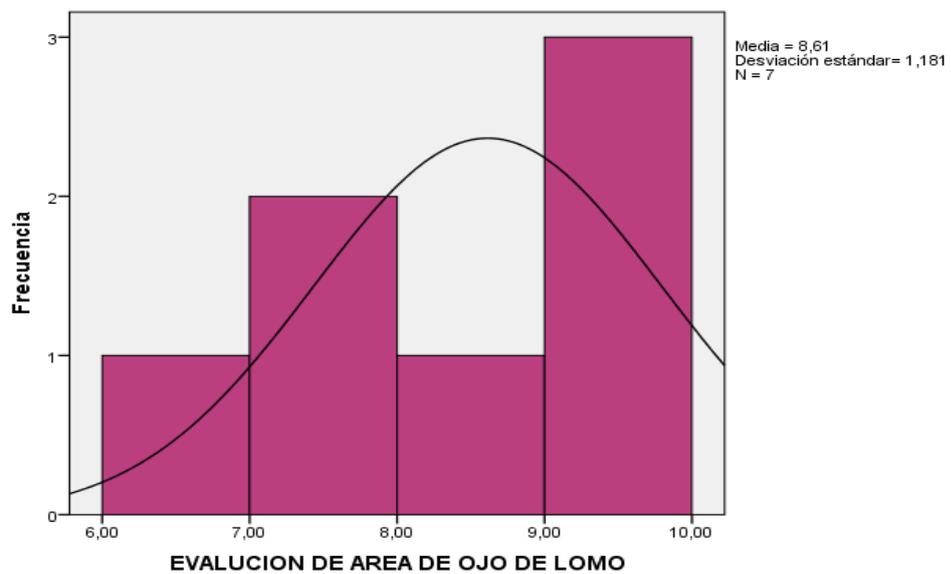
TABLA DE FRECUENCIA						
SEXO DE LOS OVINOS EN ESTUDIO			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
MACHO	Válido	7,07	1	12.5	12.5	12.5
		7,68	1	12.5	12.5	25.0
		8,34	1	12.5	12.5	37.5
		8,86	1	12.5	12.5	50.0
		9,05	1	12.5	12.5	62.5
		9,35	1	12.5	12.5	75.0
		9,91	1	12.5	12.5	87.5
		12,66	1	12.5	12.5	100.0
		Total	8	100.0	100.0	
HEMBRAS	Válido	6,93	1	14.3	14.3	14.3
		7,48	1	14.3	14.3	28.6
		7,90	1	14.3	14.3	42.9
		8,89	1	14.3	14.3	57.1
		9,55	1	14.3	14.3	71.4
		9,57	1	14.3	14.3	85.7
		9,98	1	14.3	14.3	100.0
		Total	7	100.0	100.0	

En la tabla de frecuencia se observa de los datos para el sexo macho va desde 7.07. hasta 9.91 y luego hasta 12.66, para el sexo hembra va sede 6.93 hasta 9.98.

Gráfica 3.: Histograma de la evaluación del area de ojo de lomo del sexo macho de la raza Poll Dorset.



Gráfica 4: Histograma de la evaluación del area de ojo de lomo del sexo hembra de la raza Poll Dorset.



En la gráfica se observa una distribución de los datos normal

Al comparar las mediciones, para la variable sexo (cuadros 9 y 10), dentro de la raza Texel, se puede observar que los machos y las hembras muestran área de ojo de lomo similares, siendo la máxima en hembras con 14.65 cm². Con lo cual esta raza demuestra su gran capacidad genética en cuanto a la productividad de carne.

Cuadro 9. Evaluaciones del área de ojo de lomo según sexo macho y hembra de la raza Texel.

Estadísticos			
EVALUCION DE AREA DE OJO DE LOMO			
MACHO	n	Válido	8
		Perdidos	0
	Media		10.3913
	Desviación estándar		1.93292
	Varianza		3.736
	Coeficiente de variación		18.601
	Mínimo		8.10
	Máximo		13.56
HEMBRAS	n	Válido	7
		Perdidos	0
	Media		10.4714
	Desviación estándar		2.45329
	Varianza		6.019
	Coeficiente de variación		23.428
	Mínimo		7.67
	Máximo		14.65

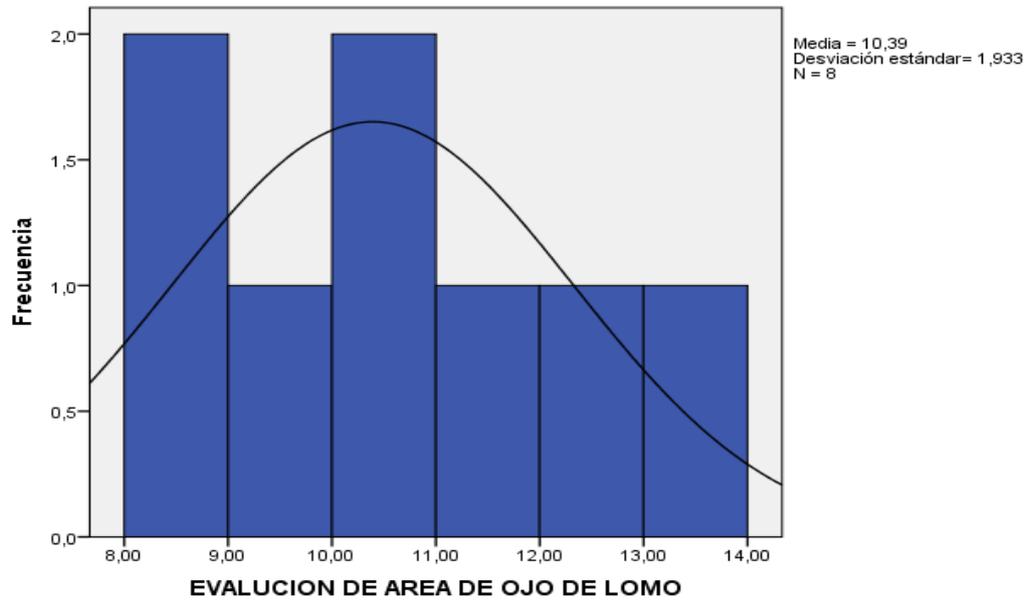
En los resultados se muestra una media para el sexo macho 10.39 y hembra 10.47 mostrando una ligera superioridad del sexo hembra por 0.08.

Cuadro 10. Tabla de frecuencia de las evaluaciones del área de ojo de lomo sexo macho y hembra de la raza Texel.

TABLA DE FRECUENCIA						
SEXO DE LOS OVINOS EN ESTUDIO			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
MACHO	Válido	8,10	1	12.5	12.5	12.5
		8,24	1	12.5	12.5	25.0
		9,08	1	12.5	12.5	37.5
		10,02	1	12.5	12.5	50.0
		10,47	1	12.5	12.5	62.5
		11,49	1	12.5	12.5	75.0
		12,17	1	12.5	12.5	87.5
		13,56	1	12.5	12.5	100.0
		Total	8	100.0	100.0	
HEMBRAS	Válido	7,67	1	14.3	14.3	14.3
		7,68	1	14.3	14.3	28.6
		9,49	1	14.3	14.3	42.9
		10,97	1	14.3	14.3	57.1
		11,42	2	28.6	28.6	85.7
		14,65	1	14.3	14.3	100.0
		Total	7	100.0	100.0	

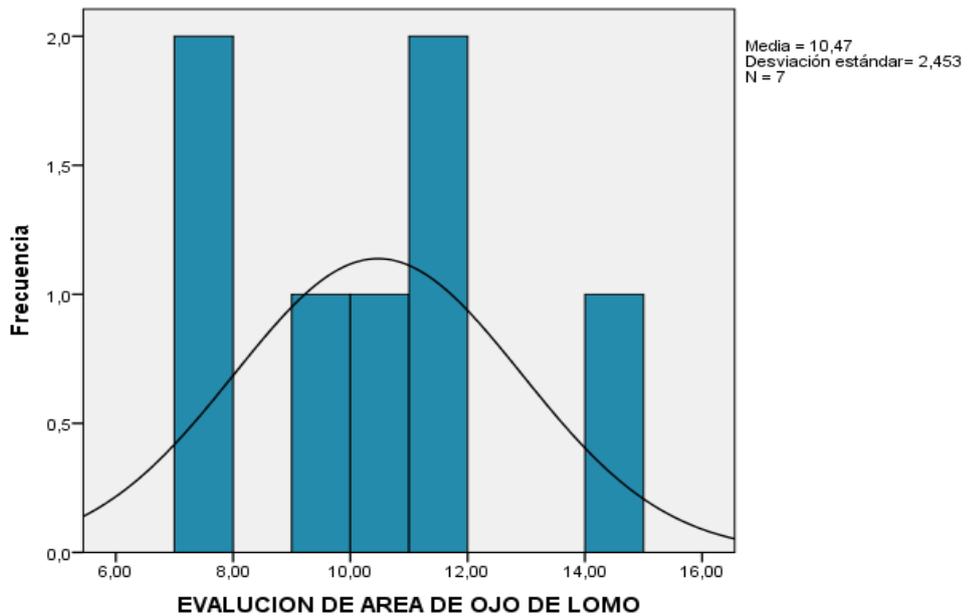
En la tabla de frecuencia se observa de los datos para el sexo macho va desde 8.10 hasta 13.56 y para el sexo hembra va desde 7.67 hasta 14,65.

Gráfica 5.: Histograma de la evaluación del are de ojo de lomo del sexo macho de la raza Texel.



En la gráfica se observa una distribución de los datos normal

Gráfica 6: Histograma de la evaluación del are de ojo de lomo del sexo hembra de la raza Texel.



En la gráfica se observa una distribución normal de los datos.

Al análisis estadístico de la prueba ANOVA, se halló diferencias estadísticas significativas ($F=5.248$ y $P < 0.05$), entre el área de ojo de lomo de la raza Texel Vs. Poll Dorset, lo cual marca diferencia a favor de la raza Texel que vendría a ser la mejor raza productora de carne. Cuadro 11.

Cuadro 11. Resultados de la prueba de ANOVA para el efecto raza y sexo con la variable dependiente evaluación del área de ojo de lomos

Pruebas de ANOVA para dos factores					
Variable dependiente: Evaluación de área de ojo de lomo					
Origen	Tipo III de suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	18,917 ^a	3	6.306	1.806	0.171
Intersección	2780.101	1	2780.101	796.114	0.000
RAZA	18.327	1	18.327	5.248	0.030
SEXO	0.330	1	0.330	0.095	0.76
RAZA * SEXO	0.630	1	0.630	0.180	0.675
Error	90.794	26	3.492		
Total	2906.282	30			
Total corregido	109.711	29			

Asimismo, en el ANOVA Factorial se puede identificar que no hay diferencia estadística significativa entre sexos ni para la interacción entre sexo y raza no hay diferencias significativa ($F=0.180$ y $P > 0.05$)

Por lo que el tamaño de los cortes y el contenido de grasa son factores que están determinados por la raza e influyen en la aceptación de la carne ovina tal como lo describe Jermiah et al., (1993) y refiere que esto ha motivado el desarrollo de estrategias para mejorar el valor de los animales.

4.1.5 Correlación entre las características evaluadas

Al análisis de correlación de Pearson entre las variables de estudio, se encontró correlaciones positivas entre las variables (Cuadros 12 al 18) lo cual indica que es aplicable la posibilidad de seleccionar por área de ojo de lomo a los ovinos destinados a mejoramiento genético para la característica producción de carne.

Cuadro 12. Resultados de las correlaciones de las características evaluadas de la raza Poll Dorset, sexo macho.

Correlaciones						
		PESO VIVO DE LOS OVINOS	EVALUACION VERTICAL DEL OJO DE LOMO	GROSOR DE GRASA	GROSOR DE PIEL	EVALUCION DE AREA DE OJO DE LOMO
PESO VIVO DE LOS OVINOS	Correlación de Pearson	1	0.578	0.529	-0.182	0.594
	Sig. (bilateral)		0.133	0.178	0.666	0.121
	n	8	8	8	8	8
EVALUACION VERTICAL DEL OJO DE LOMO	Correlación de Pearson	0.578	1	-0.079	-0.538	,906**
	Sig. (bilateral)	0.133		0.852	0.169	0.002
	n	8	8	8	8	8
GROSOR DE GRASA	Correlación de Pearson	0.529	-0.079	1	0.223	-0.105
	Sig. (bilateral)	0.178	0.852		0.596	0.805
	n	8	8	8	8	8
GROSOR DE PIEL	Correlación de Pearson	-0.182	-0.538	0.223	1	-0.642
	Sig. (bilateral)	0.666	0.169	0.596		0.086
	n	8	8	8	8	8
EVALUACION DE AREA DE OJO DE LOMO	Correlación de Pearson	0.594	,906**	-0.105	-0.642	1
	Sig. (bilateral)	0.121	0.002	0.805	0.086	
	n	8	8	8	8	8

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

En el cuadro se muestra si existe correlación (Sig: 0.002 $P < a$ 0.01) entre evaluación vertical del ojo de lomo y evaluación de área de ojo de lomo de la raza Poll Dorset del sexo macho. Que resulta similar a los reportados por Castellaro G. et al, (2015) en otras razas especializadas.

Cuadro 13. Resultados de las correlaciones de las características evaluadas de la raza Poll Dorset, sexo hembra.

Correlaciones						
		PESO VIVO DE LOS OVINOS	EVALUACION VERTICAL DEL OJO DE LOMO	GROSOR DE GRASA	GROSOR DE PIEL	EVALUACION DE AREA DE OJO DE LOMO
PESO VIVO DE LOS OVINOS	Correlación de Pearson	1	-0.747	-0.044	0.296	-0.572
	Sig. (bilateral)		0.054	0.925	0.519	0.180
	N	7	7	7	7	7
EVALUACION VERTICAL DEL OJO DE LOMO	Correlación de Pearson	-0.747	1	-0.590	-0.460	,847*
	Sig. (bilateral)	0.054		0.163	0.299	0.016
	N	7	7	7	7	7
GROSOR DE GRASA	Correlación de Pearson	-0.044	-0.590	1	0.183	-0.559
	Sig. (bilateral)	0.925	0.163		0.695	0.192
	N	7	7	7	7	7
GROSOR DE PIEL	Correlación de Pearson	0.296	-0.460	0.183	1	-0.364
	Sig. (bilateral)	0.519	0.299	0.695		0.423
	N	7	7	7	7	7
EVALUACION DE AREA DE OJO DE LOMO	Correlación de Pearson	-0.572	,847*	-0.559	-0.364	1
	Sig. (bilateral)	0.180	0.016	0.192	0.423	
	N	7	7	7	7	7

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

En el cuadro se muestra si existe correlación (Sig: 0.016 $P < a$ 0.05) entre evaluación vertical del ojo de lomo y evaluación de área de ojo de lomo de la raza Poll Dorset del sexo hembra.

Cuadro 14. Resultados de las correlaciones de las características evaluadas de la raza Poll Dorset, ambos sexos.

Correlaciones						
		PESO VIVO DE LOS OVINOS	EVALUACION VERTICAL DEL OJO DE LOMO	GROSOR DE GRASA	GROSOR DE PIEL	EVALUACION DE AREA DE OJO DE LOMO
PESO VIVO DE LOS OVINOS	Correlación de Pearson	1	-0.145	0.261	0.037	-0.031
	Sig. (bilateral)		0.606	0.348	0.897	0.914
	n	15	15	15	15	15
EVALUACION VERTICAL DEL OJO DE LOMO	Correlación de Pearson	-0.145	1	-0.320	-0.463	,891**
	Sig. (bilateral)	0.606		0.245	0.082	0.000
	n	15	15	15	15	15
GROSOR DE GRASA	Correlación de Pearson	0.261	-0.320	1	0.179	-0.305
	Sig. (bilateral)	0.348	0.245		0.523	0.269
	n	15	15	15	15	15
GROSOR DE PIEL	Correlación de Pearson	0.037	-0.463	0.179	1	-0.492
	Sig. (bilateral)	0.897	0.082	0.523		0.063
	n	15	15	15	15	15
EVALUACION DE AREA DE OJO DE LOMO	Correlación de Pearson	-0.031	,891**	-0.305	-0.492	1
	Sig. (bilateral)	0.914	0.000	0.269	0.063	
	n	15	15	15	15	15

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

En el cuadro se muestra si existe correlación (Sig: 0.000 $P < a$ 0.01) entre evaluación vertical del ojo de lomo y evaluación de área de ojo de lomo de la raza Poll Dorset para ambos sexos.

Cuadro 15. Resultados de las correlaciones de las características evaluadas de la raza Texel, sexo macho.

Correlaciones						
		PESO VIVO DE LOS OVINOS	EVALUACION VERTICAL DEL OJO DE LOMO	GROSOR DE GRASA	GROSOR DE PIEL	EVALUACION DE AREA DE OJO DE LOMO
PESO VIVO DE LOS OVINOS	Correlación de Pearson	1	,896**	-0.244	0.194	,778*
	Sig. (bilateral)		0.003	0.561	0.645	0.023
	n	8	8	8	8	8
EVALUACION VERTICAL DEL OJO DE LOMO	Correlación de Pearson	,896**	1	-0.071	-0.010	,883**
	Sig. (bilateral)	0.003		0.867	0.981	0.004
	n	8	8	8	8	8
GROSOR DE GRASA	Correlación de Pearson	-0.244	-0.071	1	0.293	-0.302
	Sig. (bilateral)	0.561	0.867		0.481	0.467
	n	8	8	8	8	8
GROSOR DE PIEL	Correlación de Pearson	0.194	-0.010	0.293	1	-0.335
	Sig. (bilateral)	0.645	0.981	0.481		0.417
	n	8	8	8	8	8
EVALUACION DE AREA DE OJO DE LOMO	Correlación de Pearson	,778*	,883**	-0.302	-0.335	1
	Sig. (bilateral)	0.023	0.004	0.467	0.417	
	n	8	8	8	8	8
**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).						
*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).						

En el cuadro se muestra si existe diferencias de correlación (Sig: 0.003 $P < a$ 0.01) entre evaluación vertical del ojo de lomo y peso vivo, correlación (Sig: 0.004 $P < a$ 0.01) evaluación vertical del ojo de lomo y evaluación de área de ojo de lomo. Así mismo (Sig: 0.023 $P < a$ 0.05) entre peso vivo evaluación de área de ojo de lomo de la raza Texel del sexo macho.

Cuadro 16. Resultados de las correlaciones de las características evaluadas de la raza Texel, sexo hembra.

Correlaciones						
		PESO VIVO DE LOS OVINOS	EVALUACION VERTICAL DEL OJO DE LOMO	GROSOR DE GRASA	GROSOR DE PIEL	EVALUCION DE AREA DE OJO DE LOMO
PESO VIVO DE LOS OVINOS	Correlación de Pearson	1	0.598	0.196	0.127	0.367
	Sig. (bilateral)		0.156	0.674	0.787	0.418
	n	7	7	7	7	7
EVALUACION VERTICAL DEL OJO DE LOMO	Correlación de Pearson	0.598	1	0.726	0.560	,909**
	Sig. (bilateral)	0.156		0.064	0.191	0.005
	n	7	7	7	7	7
GROSOR DE GRASA	Correlación de Pearson	0.196	0.726	1	0.592	,822*
	Sig. (bilateral)	0.674	0.064		0.161	0.023
	n	7	7	7	7	7
GROSOR DE PIEL	Correlación de Pearson	0.127	0.560	0.592	1	0.418
	Sig. (bilateral)	0.787	0.191	0.161		0.350
	n	7	7	7	7	7
EVALUCION DE AREA DE OJO DE LOMO	Correlación de Pearson	0.367	,909**	,822*	0.418	1
	Sig. (bilateral)	0.418	0.005	0.023	0.350	
	n	7	7	7	7	7
**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).						
*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).						

En el cuadro se muestra si existe diferencias de correlación (Sig: 0.001 $P < a$ 0.01) entre evaluación vertical del ojo de lomo y evaluación de área de ojo de lomo y correlación (Sig: 0.023 $P < a$ 0.05) entre evaluación vertical del ojo de lomo y grosor de grasa de la raza Texel del sexo hembra.

Cuadro 17. Resultados de las correlaciones de las características evaluadas de la raza Texel, ambos sexos.

Correlaciones						
		PESO VIVO DE LOS OVINOS	EVALACION VERTICAL DEL OJO DE LOMO	GROSOR DE GRASA	GROSOR DE PIEL	EVALUCION DE AREA DE OJO DE LOMO
PESO VIVO DE LOS OVINOS	Correlación de Pearson	1	,667**	0.207	0.061	0.505
	Sig. (bilateral)		0.007	0.459	0.828	0.055
	n	15	15	15	15	15
EVALUACION VERTICAL DEL OJO DE LOMO	Correlación de Pearson	,667**	1	0.379	0.227	,878**
	Sig. (bilateral)	0.007		0.163	0.415	0.000
	n	15	15	15	15	15
GROSOR DE GRASA	Correlación de Pearson	0.207	0.379	1	0.314	0.512
	Sig. (bilateral)	0.459	0.163		0.255	0.051
	n	15	15	15	15	15
GROSOR DE PIEL	Correlación de Pearson	0.061	0.227	0.314	1	0.039
	Sig. (bilateral)	0.828	0.415	0.255		0.889
	n	15	15	15	15	15
EVALUACION DE AREA DE OJO DE LOMO	Correlación de Pearson	0.505	,878**	0.512	0.039	1
	Sig. (bilateral)	0.055	0.000	0.051	0.889	
	n	15	15	15	15	15

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

En el cuadro se muestra si existe diferencias de correlación (Sig: 0.001 $P < a$ 0.01) entre evaluación vertical del ojo de lomo y evaluación de área de ojo de lomo de la raza Texel para ambos sexos.

Finalmente, se realizó un análisis mas profundo de las correlaciones de Pearson entre todas las características evaluadas.

Cuadro 18. Resultados del estudio de la correlación entre las características evaluadas

		Correlación						
		SEXO DE LOS OVINOS EN ESTUDIO	RAZA DE LOS OVINOS EN ESTUDIO	PESO VIVO DE LOS OVINOS	EVALUACION VERTICAL DEL OJO DE LOMO	GROSOR DE GRASA	GROSOR DE PIEL	EVALUCION DE AREA DE OJO DE LOMO
SEXO DE LOS OVINOS EN ESTUDIO	Correlación de Pearson	1	0.000	,363*	-0.093	0.271	-0.160	-0.055
	Sig. (bilateral)		1.000	0.049	0.624	0.148	0.399	0.773
	n	30	30	30	30	30	30	30
RAZA DE LOS OVINOS EN ESTUDIO	Correlación de Pearson	0.000	1	-0.123	0.332	0.266	0.266	,405*
	Sig. (bilateral)	1.000		0.516	0.073	0.156	0.155	0.027
	n	30	30	30	30	30	30	30
PESO VIVO DE LOS OVINOS	Correlación de Pearson	,363*	-0.123	1	,391*	0.176	0.015	0.266
	Sig. (bilateral)	0.049	0.516		0.032	0.351	0.939	0.155
	n	30	30	30	30	30	30	30
EVALUACION VERTICAL DEL OJO DE LOMO	Correlación de Pearson	-0.093	0.332	,391*	1	0.294	0.059	,892**
	Sig. (bilateral)	0.624	0.073	0.032		0.115	0.757	0.000
	n	30	30	30	30	30	30	30
GROSOR DE GRASA	Correlación de Pearson	0.271	0.266	0.176	0.294	1	0.303	,374*
	Sig. (bilateral)	0.148	0.156	0.351	0.115		0.104	0.042
	n	30	30	30	30	30	30	30
GROSOR DE PIEL	Correlación de Pearson	-0.160	0.266	0.015	0.059	0.303	1	-0.052
	Sig. (bilateral)	0.399	0.155	0.939	0.757	0.104		0.783
	n	30	30	30	30	30	30	30
EVALUCION DE AREA DE OJO DE LOMO	Correlación de Pearson	-0.055	,405*	0.266	,892**	,374*	-0.052	1
	Sig. (bilateral)	0.773	0.027	0.155	0.000	0.042	0.783	
	n	30	30	30	30	30	30	30

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

**.. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

En el cuadro se muestra que existe correlación (Sig: 0.000 $P < a$ 0.01) entre evaluación vertical del ojo de lomo y evaluación área de ojo de lomo, correlación (Sig: 0.049 $P < a$ 0.05). Entre peso vivo y sexo, correlación (Sig: 0.032 $P < a$ 0.05).

Entre evaluación vertical del ojo de lomo y peso vivo, correlación (Sig: 0.042 $P < 0.05$). Entre evaluación de área de ojo de lomo y grosor de grasa correlación (Sig: 0.027 $P < 0.05$). Así mismo (Sig: 0.023 $P < 0.05$) entre evaluación de área de ojo de lomo y raza de los ovinos en estudio.

4.2 Discusión De Resultados

Estos resultados son los primeros en mostrar que en condiciones de Casaracra y bajo un sistema de crianza extensivo, es posible obtener ovinos con altos rendimientos de carne, en función de la raza. Lo cual favorece al desarrollo de programas de mejora genética en ovinos nativos o criollos de cuyo fenotipo son tendientes a la producción de carne.

Así mismo queda demostrado que la característica área de ojo de lomo, muestra la posibilidad de una selección mas precisa en cuanto a los programas de selección cuantitativa de ovinos, con fines de mejoramiento genético para carne y la ecografía, ultrasonografía o scanning se puede aplicar en el diagnóstico clínico, reproductivo e investigación tal como lo refieren Palmer y Driancourt (1980), Kassam et al.,(1987), Taverne y Willemse (1989).

A ello se suma los logros de Piccirillo, Daniel A. (2008), quien utilizó la técnica de ultrasonido en tiempo real, para evaluar la calidad carnicera de reproductores (Machos y Hembras), y refiere que ha permitido un avance muy importante en la selección de reproductores por Calidad de Carne y han disminuido los costos y los tiempos de Evaluación Genética para estas características, ya que no es necesario

sacrificar al reproductor o sus hijos (prueba de progenie) para evaluar dicho potencial del reproductor, en calidad de carne.

CONCLUSIONES

El presente trabajo de investigación se llega a las siguientes conclusiones:

En los resultados de medias de las características evaluadas peso vivo, evaluación vertical del ojo de lomo, grosor de grasa, grosor de piel y área de ojo de lomo de la raza, se encontró superioridad en todas las características la raza Texel; excepto en peso vivo, en este caso se encontró una ligera superioridad la raza Poll Dorset.

Al comparar a determinación del área de ojo de lomo en ambas razas, los resultados se muestran mayor superioridad la raza Texel.

Al comparar los resultados de la determinación de área de ojo de lomo según sexo y raza, en la raza Poll Dorset superioridad el sexo macho por 0.50, en la raza Texel ligera superioridad el sexo hembra 0.08.

En los resultados de las correlaciones de las características evaluadas de la raza Poll Dorset, sexo macho y hembra, existe una correlación entre evaluación vertical del ojo de lomo y evaluación de área de ojo de lomo del sexo machos correlación (Sig: 0.002 $P < a$ 0.01) y hembra correlación (Sig: 0.016 $P < a$ 0.05)

En los resultados de las correlaciones de las características evaluadas de la raza Texel, sexo macho y hembra, existe una correlación (Sig: 0.003 $P < a$ 0.01) entre evaluación vertical del ojo de lomo y peso vivo, correlación (Sig: 0.004 $P < a$ 0.01) evaluación vertical del ojo de lomo y evaluación de área de ojo de lomo. Así mismo (Sig: 0.023 $P < a$ 0.05) entre peso vivo evaluación de área de ojo de lomo. Y en el sexo hembra si existe diferencias de correlación (Sig: 0.001 $P < a$ 0.01) entre evaluación vertical del ojo de lomo y evaluación de área de ojo de lomo y correlación (Sig: 0.023 $P < a$ 0.05) entre evaluación vertical del ojo de lomo y grosor de grasa de la raza Texel del sexo hembra.

En los resultados de correlación entre todas las características estudiadas se llega a la conclusión que se muestra si existe diferencias de correlación (Sig: 0.000 $P < a$ 0.01) entre evaluación vertical del ojo de lomo y evaluación área de ojo de lomo, correlación (Sig: 0.049 $P < a$ 0.05) entre peso vivo y sexo, correlación (Sig: 0.032 $P < a$ 0.05) entre evaluación vertical del ojo de lomo y peso vivo, correlación (Sig: 0.042 $P < a$ 0.05) entre evaluación de área de ojo de lomo y grosor de grasa y finalmente correlación (Sig: 0.027 $P < a$ 0.05) . Así mismo (Sig: 0.023 $P < a$ 0.05) entre evaluación de área de ojo de lomo y raza de los ovinos en estudio.

En los resultados de la prueba de ANOVA para el efecto raza y sexo con la variable dependiente evaluación del área de ojo de lomo se concluye que hay diferencia en la variable dependiente de acuerdo a la raza(a) ($F=5.248$ y $P < a$ 0.05) y los resultados de la interacción entre sexo y raza no hay diferencias significativa ($F=0.630$ y $P > a$ 0.05)

RECOMENDACIONES

Se recomienda:

Considerar el uso de la ultrasonografía como herramienta importante en los planes y programas de mejoramiento genético de ovinos destinados a la producción de carne.

Realizar un plan de mejoramiento donde interviene la raza Texel por su gran aporte genético en la productividad de carne.

Seguir investigando las razas Texel y Poll Dorset en cruces con ovinos criollos a fin de mejorar el rendimiento productivo de esta especie.

BIBLIOGRAFÍA

CASTELLARO G.1. et al, (2015), Características de la canal de corderos merino precoz, suffolk y mestizos determinadas por ultrasonografía lumbar y evaluación de sus correlaciones 32(1):53-59. 11 Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Dpto. Producción Animal, Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago, Chile.* Autor para correspondencia E-mail: gicastel@uchile.cl.

GUZMÁN R. F (2005), Descripción de algunas características de la canal y calidad de carne, en corderos Texel x Milchschaef-suffolk producidos en el secano de la sexta región VALDIVIA-CHILE.

GIRALDO CARLOS E. (2003) Principios básicos de ultrasonografía veterinaria MVZ-Córdoba 2003; 8:(2), 303-309.

HORACIO MONTALDOA H. (2011) Crecimiento y comportamiento reproductivo de ovinos Poll Dorset y Suffolk bajo condiciones intensivas - Rev Mex Cienc Pecu ;2(4):359-369

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA (INEI) (2012). IV Censo Nacional Agropecuario 2012. Lima - Perú.

INTA (2010) Protocolo de obtención y medición de imágenes de ojo de bife en pequeños rumiantes.

JEREMIAH, L.E., L.L. Gibson, and A.K.W. Tong. (1993). Retail acceptability of lambs as.

LÓPEZ-VELÁZQUEZ M. Y “ET AL” (2016) “Efecto de la raza paterna en características de la canal de corderos para carne en Hidalgo, México” *Rev Mex Cienc Pecu* 2016;7(4):441-453.

PARRAGUEZ V. M. (2007). Argentina. Vº Congreso de Especialistas en Pequeños Rumiantes y Camélidos Sudamericanos, Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias; Centro Internacional de Estudios Andinos (INCAS), Universidad de Chile. vparragu@uchile. cl. [En línea]:http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/ecografia_ultrasonido/15parraguez.pdf [citado el 15 de febrero de 2010].

PARTIDA DE LA PEÑA J. (2008). Uso de la ecografía para determinar la composición corporal de los ovinos. *SPO*, 63-67.

PICCIRILLO DANIEL A. *. (2008) ULTRASONIDO PARA CALIDAD DE CARNES. *Rev. Brangus, Bs. As.*, 30(57):82-84.

SWATLAND ET AL., (1994) El uso de la ecografía para evaluar la calidad de carne del ganado ovino y porcino "in vitro"

STANFORD K, JONES S, AND PRICE M. (1998) Methods of predicting lamb carcass composition: A review. *Small Ruminant Research*. 29: 241–254.

UBA ARIELA CESA Y ET AL (2010) Protocolo de obtencion y medicion de imagenes de ojo de bife en pequeños rumiantes 2010 Ing.- INTA.

VERÓNICA GONZÁLEZ M. / MARILYN TAPIA M. (2017) Manual de manejo ovino Instituto de Desarrollo Agropecuario - Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Editoras: Verónica González M. / Marilyn Tapia M. *BOLETÍN INIA / N° 03 INDAP*, Santiago 2017.

ANEXOS

Instrumentos de recolección de datos

Anexo 1. Datos del peso vivo y del área de ojo de lomo de los ovinos de la raza

Poll Dorset.

N°	SEXO	RAZA	P.V.	VERTICAL	GRASA	PIEL	AREA
1	HEMBRA	POLL DORSET	34	2,06	0,27	0,14	8,89
2	HEMBRA	POLL DORSET	34,1	1,93	0,33	0,14	9,98
3	HEMBRA	POLL DORSET	36,2	1,76	0,37	0,27	7,9
4	HEMBRA	POLL DORSET	36,8	1,75	0,41	0,13	7,48
5	HEMBRA	POLL DORSET	46	1,57	0,32	0,2	6,93
6	HEMBRA	POLL DORSET	38,4	1,96	0,27	0,16	9,57
7	HEMBRA	POLL DORSET	38,4	1,93	0,3	0,18	9,55
8	MACHO	POLL DORSET	31	1,85	0,27	0,17	8,86
9	MACHO	POLL DORSET	32,3	1,94	0,23	0,21	9,35
10	MACHO	POLL DORSET	30,3	1,69	0,32	0,2	7,07
11	MACHO	POLL DORSET	35,1	2,03	0,27	0,16	9,05
12	MACHO	POLL DORSET	34,8	1,95	0,34	0,18	8,34
13	MACHO	POLL DORSET	38,3	2,4	0,33	0,14	12,66
14	MACHO	POLL DORSET	36,8	1,75	0,37	0,27	7,68
15	MACHO	POLL DORSET	36,4	1,85	0,32	0,13	9,91

Anexo 2. Datos del peso vivo y del área de ojo de lomo de los ovinos de la raza Texel.

N°	SEXO	RAZA	PV	VERTICAL	GRASA	PIEL	AREA
1	HEMBRA	TEXEL	36,5	1,98	0,32	0,16	10,97
2	HEMBRA	TEXEL	35,5	1,91	0,2	0,21	7,67
3	HEMBRA	TEXEL	29,2	1,63	0,4	0,2	7,68
4	HEMBRA	TEXEL	29,9	1,81	0,31	0,13	9,49
5	HEMBRA	TEXEL	34,4	2,56	0,62	0,26	14,65
6	HEMBRA	TEXEL	49,9	2,3	0,44	0,2	11,42
7	HEMBRA	TEXEL	42,5	2,3	0,44	0,18	11,42
8	MACHO	TEXEL	26	1,6	0,33	0,21	8,1
9	MACHO	TEXEL	26,3	1,58	0,37	0,2	8,24
10	MACHO	TEXEL	31,1	2,12	0,27	0,13	12,17
11	MACHO	TEXEL	36,7	2,27	0,34	0,26	10,47
12	MACHO	TEXEL	32	2,12	0,33	0,21	9,08
13	MACHO	TEXEL	33,5	2,41	0,37	0,24	11,49
14	MACHO	TEXEL	41,1	2,67	0,32	0,18	13,56
15	MACHO	TEXEL	35,5	1,99	0,27	0,26	10,02

Anexo 3. Datos ordenados para análisis estadístico

Código para análisis estadístico

1=POLL

DORSET

2=TEXEL

1=MACHOS

2=HEMBRAS

N°	RAZA	SEXO	P.V.	VERTICAL	GRASA	PIEL	AREA
1	1	2	34	2,06	0,27	0,14	8,89
2	1	2	34,1	1,93	0,33	0,14	9,98
3	1	2	36,2	1,76	0,37	0,27	7,9
4	1	2	36,8	1,75	0,41	0,13	7,48
5	1	2	46	1,57	0,32	0,2	6,93
6	1	2	38,4	1,96	0,27	0,16	9,57
7	1	2	38,4	1,93	0,3	0,18	9,55
8	1	1	31	1,85	0,27	0,17	8,86
9	1	1	32,3	1,94	0,23	0,21	9,35
10	1	1	30,3	1,69	0,32	0,2	7,07
11	1	1	35,1	2,03	0,27	0,16	
12	1	1	34,8	1,95	0,34	0,18	8,34
13	1	1	38,3	2,4	0,33	0,14	12,66
14	1	1	36,8	1,75	0,37	0,27	7,68
15	1	1	36,4	1,85	0,32	0,13	9,91
16	2	2	36,5	1,98	0,32	0,16	10,97
17	2	2	35,5	1,91	0,2	0,21	7,67
18	2	2	29,2	1,63	0,4	0,2	7,68
19	2	2	29,9	1,81	0,31	0,13	9,49
20	2	2	34,4	2,56	0,62	0,26	14,65
21	2	2	49,9	2,3	0,44	0,2	11,42
22	2	2	42,5	2,3	0,44	0,18	11,42
23	2	1	26	1,6	0,33	0,21	8,1
24	2	1	26,3	1,58	0,37	0,2	8,24
25	2	1	31,1	2,12	0,27	0,13	12,17
26	2	1	36,7	2,27	0,34	0,26	10,47
27	2	1	32	2,12	0,33	0,21	9,08
28	2	1	33,5	2,41	0,37	0,24	11,49
29	2	1	41,1	2,67	0,32	0,18	13,56
30	2	1	35,5	1,99	0,27	0,26	10,02