



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE

Facultad de Ciencias Veterinarias

Corrientes – Argentina

**TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN
MÓDULO DE INTENSIFICACIÓN PRÁCTICA**

OPCIÓN: PRODUCCIÓN ANIMAL

TEMA: Predicción del peso vivo en carneros criollos del oeste formoseño, mediante regresión lineal múltiple.

TUTOR EXTERNO: M.V. Morales, Verónica Natalia

TUTOR INTERNO: M.V. Cappello Villada, Juan Sebastián

RESIDENTE: Soto Cabrera, Agustina

2020

ÍNDICE

Resumen	2
Introducción.....	3
Antecedentes.....	4
Estimaciones del peso vivo en diferentes especies domésticas	4
Estimaciones del peso vivo en ovinos	4
Objetivo general	5
Objetivos específicos.....	5
Materiales y métodos	6
Lugar.....	6
Población y variables a evaluar	6
Análisis estadísticos.....	7
Resultados y discusión	8
Estadística descriptiva	8
Coeficiente de correlación de Pearson.....	9
Análisis de regresión lineal.....	11
Conclusiones	14
Bibliografía.....	15

Resumen

La realidad económica de pequeños productores, o aquellos que llevan a cabo una producción de subsistencia hace que resulte difícil llevar a la práctica algunas actividades de manejo. Una de las dificultades más comunes de encontrar en el trabajo de campo se da al no contar con los elementos necesarios para conocer el peso corporal, el cual constituye una medida informativa del desempeño de los animales de producción. Diferentes autores han reportado la utilidad de las medidas zoométricas como fuente para la estimación del peso vivo a través de la aplicación de fórmulas matemáticas en distintas especies. Con el objetivo de obtener funciones de predicción del peso vivo (PV) a partir de las mediciones zoométricas, se evaluaron 11 machos de más de dos años de edad, que forman parte de las majadas ovinas que participan del servicio de castronería de la cabaña provincial de CEDEVA en Laguna Yema, Formosa. En una primera instancia, se realizó estadística descriptiva de la población estudiada. Posteriormente, a través de coeficientes de correlación de Pearson, se observó que el peso vivo fue positivo con la mayoría de las variables corporales. Donde se destacan ancho de cara ($r=0,62$) positiva media y significativa ($p<0,05$); perímetro torácico (PT) ($r=0,62$) y perímetro de caña (PC) ($r=0,72$) positiva media, todas significativas ($p<0,001$). Finalmente, en búsqueda de una ecuación que se ajuste pragmáticamente a los productores, el análisis de regresión lineal mediante el modelo *Stepwise* arrojó la fórmula: $PV = -61,07 + 0,62PT + 7,06PC$ para el cálculo del peso vivo, con un error de 2,89 kg. Se puede predecir el peso vivo de los carneros criollos del oeste formoseño a partir de medidas zoométricas y de métodos estadísticos, constituyendo además una herramienta práctica de fácil implementación bajo las actuales condiciones de las majadas ovinas.

Introducción

La población ovina del país según los datos de Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (2019); está compuesta por 14.774.196 ovinos, considerando las distintas categorías zootécnicas. Las cuales se encuentran distribuidas en mayor proporción en las provincias de la Patagonia. De esta manera la proporción de cabezas disminuye a medida que se distribuyen a lo largo del país, llegando así a zonas más desfavorables para genotipos con mayores exigencias, tomando relevancia los genotipos locales.

Los recursos genéticos animales o recursos zoogenéticos (RZG) son un componente primordial en los sistemas de producción pecuaria, ya que determinan, en buena medida, la cantidad y calidad de los productos generados (da Silva, 2014).

La diversidad zoogenética constituye un recurso en que basarse para la selección del ganado y el desarrollo de nuevas razas. Desde un punto de vista más amplio, las poblaciones de ganado genéticamente diferentes ofrecen a la sociedad mayores opciones para satisfacer los desafíos del futuro (FAO, 2007). En los sistemas tradicionales, especialmente los situados en regiones con restricciones ambientales y socioeconómicas importantes, requieren que los RGA sean flexibles, resistentes y diversos, en función de las deficiencias que necesitan ser satisfechas

La realidad económica de pequeños productores, o aquellos que llevan a cabo una producción de subsistencia hace que resulte difícil llevar a la práctica algunas actividades de manejo. Una de las dificultades más comunes de encontrar en el trabajo de campo se da al no contar con los elementos necesarios para conocer el peso corporal, el cual constituye una medida informativa del desempeño de los animales de producción. Además de ser una herramienta útil para el análisis de la eficiencia reproductiva, crecimiento, selección genética, alimentación y manejo sanitario entre otras cosas (Reis *et al.*, 2004), recurriendo a las formas subjetivas de estimación.

Puntualmente, los productores de ovinos criollos del oeste de Formosa, responden a un sistema de traspatio, donde en su mayoría son las mujeres y niños son quienes se encargan de atender a los rumiantes menores. El objetivo de las majadas es de subsistencia, otorgando a los ovinos criollos una relevancia del tipo social, ya que se destinan la carne en su mayoría para consumo, comercializándose escasos excedentes. Otra fuente de recursos constituye la lana de estos ovinos, que son usados para la confección de artesanías por parte de la comunidad Qom (De la Rosa, 2017).

La disponibilidad de métodos sencillos que permitan determinar el peso vivo, constituye un avance de manejo en los sistemas productivos. Por lo que representa un desafío encontrar una herramienta con base técnica que permita disminuir algunos errores en el manejo, originados principalmente en la falta de precisión en la estimación del peso vivo de las majadas (Resende *et al.*, 2001).

Se ha observado, sin embargo, que podría ser necesario diferentes modelos para predecir el peso corporal en condiciones ambientales, condición corporal y razas diferentes (Enevoldsen & Kristensen, 1997).

Antecedentes

Diferentes autores han reportado la utilidad de las medidas zoométricas como fuente para la estimación del peso vivo a través de la aplicación de fórmulas matemáticas en distintas especies.

Estimaciones del peso vivo en diferentes especies domésticas

Reis *et al.* (2008) realizó mediciones con rodeos de bovinos cruza Gir x Holando, en el estado de Río de Janeiro, Brasil, estos animales fueron clasificados en tres categorías, de las medidas zoométricas obtenidas, mediante regresión lineal simple encontraron que el perímetro torácico sería el más indicado para estimar el PV (peso vivo).

Cappello *et al.* (2017) trabajaron con una majada de hembras caprinas criollas formoseñas en la localidad de Laguna Yema, Formosa, Argentina. En estas cabras adultas de más de 4 dientes también se encontró relación con el perímetro torácico para estimar el PV.

Reyes *et al.* (2019) realizaron una correlación entre el peso vivo y las medidas morfométricas de perímetro torácico y largo del cuerpo en cerdos Criollo Cubano, encontrando una mejor predicción en el caso del perímetro torácico.

Estimaciones del peso vivo en ovinos

Da Silva *et al.* (2006) muestrearon ovinos Santa Inés del estado de Piauí, en la región nordeste de Brasil, los cuales fueron separados en diferentes categorías a partir de cronometría dentaria. Luego del análisis matemático, concluyeron que existe una alta correlación entre el peso vivo y el perímetro torácico de estos animales.

Hick *et al.* (2011) evaluaron una majada de tipo criollo en las sierras centrales de Córdoba, Argentina. Se concluyó que a partir de diferentes modelos de regresión es posible la estimación del peso a partir de medidas zoométricas como el perímetro torácico.

Mahmud *et al.* (2014) llevaron a cabo la recolección de datos en Mokwa, Nigeria a partir de ovinos quienes fueron separados por sexo y categoría animales. Se tomaron las medidas zoométricas y a partir de análisis de regresión se infirió que es posible estimar el peso a partir de las medidas alto de tórax y el perímetro torácico, tanto en conjunto como de manera separada.

Kumar *et al.* (2017) analizaron medidas obtenidas en ovinos Harnali en la Universidad de Lala Lajpat Rai en Hisar, India. Concluyendo que el perímetro torácico es la medida más importante para predecir el peso vivo de estos animales.

Objetivo general

Colectar información morfoestructural de carneros criollos del oeste formoseño, para la confección de herramientas factibles de ser transferidas a los productores en el manejo general de las majadas de criollos del oeste de Formosa.

Objetivos específicos

Medir y registrar variables zoométricas en ovinos criollos del oeste formoseño.

Obtener funciones de predicción del peso vivo (PV) a partir de las mediciones zoométricas que mejor representen a dicha variable en carneros criollos del oeste formoseño.

Mediante el modelo matemático de regresión lineal múltiple, confeccionar una tabla de predicciones de peso vivo factible de ser utilizada por los productores.

Materiales y métodos

Lugar

El trabajo se llevó a cabo en el Centro de Validación de Tecnologías Agropecuarias (CEDEVA) en la localidad de Laguna Yema, en el departamento de Bermejo, a 382 km de la ciudad de Formosa Capital.

Población y variables a evaluar

Se evaluaron en total 11 machos de más de dos años de edad (determinada por cronometría dentaria) que forman parte de las majadas ovinas que participan del servicio de castronería de la cabaña provincial de CEDEVA en Laguna Yema, Formosa.

Se realizaron dos recolecciones de datos, coincidentes con la evaluación trimestral de los reproductores. Los individuos incluidos en el presente estudio se encontraban dentro del mismo manejo nutricional y sanitario.

Se registraron a campo las variables de peso vivo (en kg) mediante balanza romana con capacidad máxima para 150 kg y precisión de 100g; y las zoométricas; descriptas por Herrera & Luque (2009), Parés i Casanova (2009) y FAO (2012); mediante bastón zoométrico y cinta métrica inextensible, como:

- **Alzadas**

Alzada a la cruz (AC): se mide desde el punto más culminante de la región interescapular (que corresponde a la 3ª y 4ª apófisis espinosas de las vértebras torácicas) hasta el suelo.

Alzada a la grupa (AG): distancia desde el suelo hasta el punto más culminante de las tuberosidades internas del íleon. Se utiliza bastón zoométrico.

Alzada dorso-esternal o alto de tórax (AT): desde el punto más declive de la cruz hasta el esternón, a nivel del codo.

- **Longitudes**

Longitud de cabeza (LCa): distancia desde la protuberancia occipital a una línea imaginaria entre las dos partes más caudales de la fosa orbitaria.

Longitud de cara (LoC): desde la línea imaginaria que pasa por debajo de los ojos hasta el borde anterior del labio superior.

Longitud de cuerpo (LC): se mide desde el punto más craneal y lateral de la articulación del húmero al punto más caudal de la articulación ilio-isquiática.

Longitud de grupa (LG): distancia entre la tuberosidad iliaca externa (punta del anca) y la tuberosidad isquiática (punta de la nalga).

- **Anchuras**

Ancho de cabeza (ACa): toma en la parte más ancha, entre las dos arcadas orbitarias o los dos arcos zigomáticos (arcadas).

Ancho de cara (AnC): entre ambas apófisis cigomáticas del frontal.

Ancho de tórax (AnT): Desde un plano costal a otro a la altura de los codos.

Ancho grupa anterior (AGA): se mide entre ambas puntas de ancas o caderas.

Ancho de grupa posterior (AGP): se mide entre ambas puntas de nalga.

- **Perímetros**

Perímetro torácico (PT): se inicia en el punto más declive de la cruz, pasa por el costado derecho, esternón (inmediatamente por detrás del codo), costado izquierdo y termina de nuevo en la cruz.

Perímetro caña (PC): se toma en la parte más estrecha del hueso metacarpo, en su tercio medio.

Análisis estadísticos

A partir de los datos recopilados, se confeccionó una base de datos la cual se analizó con estadística descriptiva para las variables de naturaleza cuantitativa.

Se realizó el análisis estadístico correspondiente para obtener el coeficiente de correlación de Pearson para las variables morfométricas.

Además, se realizó un análisis de regresión lineal múltiple probando diversos modelos, con la finalidad de estimar el peso vivo de los animales, empleando el que mejor se ajuste en confiabilidad como en practicidad de ser transferido a los productores.

Para realizar los análisis se empleó Microsoft Office Excel® y el paquete estadístico InfoStat (Di Rienzo *et al.*, 2019).

Resultados y discusión

Estadística descriptiva

De las variables cuantitativas evaluadas para este estudio, las estadísticas descriptivas se muestran en la tabla I, los mismos demuestran una baja variabilidad en los valores obtenidos para la mayoría de los variables.

Tabla I. Estadística Descriptiva de las variables peso y zoométricas en carneros criollos formoseño (n=22).

Variable	Media	D.E. ($\pm$)	CV (%)	Mín.	Máx.
PV (kg)	52,9	5,88	11,11	43,5	62,5
LCa (cm)	39	1,18	3,03	37	40
AnC (cm)	9,32	1,06	11,33	8	11
LoC (cm)	17,68	1,31	7,4	15	19
ACa (cm)	13,86	0,9	6,47	12	15
AC (cm)	69,45	3,38	4,87	65	74
AG (cm)	70,27	2,94	4,18	66	75
LC (cm)	73,32	3,66	5	65,5	78
AT (cm)	33,64	1,29	3,82	31	35
AnT (cm)	18,95	1,42	7,5	17	22
AGA (cm)	18,32	0,46	2,52	18	19
AGP (cm)	13,41	1,28	9,55	11	15
LG (cm)	23,45	1,86	7,95	20	26
PT (cm)	87,2	3,74	4,29	79	96
PC (cm)	8,43	0,47	5,58	7,5	9

PV: peso vivo, LCa: longitud de cabeza, AnC: ancho de cara, LoC: longitud de cara, ACa: ancho de cabeza, AC: alzada a la cruz, AG: alzada a la grupa, LC: longitud de cuerpo, AT: alto de tórax, AnT: ancho de tórax, AGA: ancho de grupa anterior, AGP: ancho de grupa posterior, LG: longitud de grupa, PT: perímetro torácico, PC: perímetro de caña.

Las variables que presentaron mayores coeficientes de variación fueron peso corporal, ancho de cara y ancho de grupa posterior, las mismas revelaron coeficientes de 11,11%, 11,33% y 9,55% respectivamente. Podemos determinar que estas variables presentan una homogeneidad moderada, mientras las que se encuentran por debajo del 5% indicando una gran homogeneidad teniendo en cuenta lo sugerido por Rustom (2012). Puede considerarse una población morfoestructuralmente homogénea, ya que todas las variables presentaron valores bajos de variación según la escala propuesta por Barbosa-Machado (1998).

La mayor amplitud de rango se manifiesta en las variables de peso vivo con 19 kg, y para perímetro torácico (17 cm).

Resultados similares fueron reportados por Canaza-Cayo *et al.* (2017) en ovinos Corriedale, para peso vivo de 13,62% de coeficiente de variación, también mayor amplitud de rango para peso vivo (24 kg) y perímetro torácico (27 cm).

Mientras que Filho *et al.* (2010) informaron sobre valores superiores para peso vivo de coeficiente de variación en ovinos de la raza Texel, manteniéndose el resto de las variables corporales por debajo del 9%.

Yilmaz *et al.* (2013), en ovinos Karya encontró coeficientes de variación superiores en peso vivo (20,25%), ancho de tórax (26%) y alto de tórax (16,19%) indicando una homogeneidad moderada para las variables.

En la oveja criolla de la región Pasco (Perú), Pantoja *et al.* (2018) observaron valores cercanos de coeficiente de variación para las variables longitud de cabeza (8,48%), ancho de cabeza (10,08%), altura a la cruz (8,18%), longitud de grupa (9,81%), perímetro torácico (9,45%) y perímetro de la caña (13,66%).

Coeficiente de correlación de Pearson

Los coeficientes obtenidos entre las medidas corporales y peso vivo en carneros criollos formoseño se presentan en la tabla II.

De un total de 119 correlaciones el 37% resultaron negativas, mientras que del 63% de las positivas el 26% correspondieron a correlaciones fuertes, 13% a medias y el resto a débiles respectivamente.

El análisis determinó una correlación del peso vivo positiva con la mayoría de las variables corporales. Donde se destacan ancho de tórax ($r=0,62$) positiva media y significativa ($p<0,05$); perímetro torácico ($r=0,62$) y perímetro de caña ($r=0,72$) positiva media según la escala de Sampieri *et al.* (2006), y significativa ($p<0,001$).

Entre las medidas ancho de cara y longitud de cara se observó una correlación ($r=0,76$) positiva media, con una significancia de $p<0,01$.

La variable alzada a la grupa se correlaciona significativa ($p<0,01$) y de manera positiva con la alzada a la cruz, esta última también se correlaciona positiva y significativamente ($p<0,05$) con la medida longitud del cuerpo.

El perímetro torácico se correlaciona de manera positiva con otras dos medidas, con alto de tórax ($r=0,66$) significativa ($p<0,05$) y ancho de tórax ($r=0,85$) significativa ($p<0,001$).

En el caso de la variable perímetro de caña también se correlaciona positivamente con ancho de grupa posterior ($r=0,71$), con un grado de significancia de $p<0,05$.

Tabla II. Coeficiente de correlación entre medidas zoométricas y peso vivo

	PV	LCa	AnC	LoC	ACa	AC	AG	LC	AT	AnT	AGA	AGP	LG	PT	PC
PV	1														
LCa	0,3	1													
AnC	-0,07	0,76**	1												
LoC	0,04	0,1	-0,17	1											
ACa	-0,25	0,38	0,26	-0,13	1										
AC	0,06	-0,31	-0,16	-0,29	-0,36	1									
AG	-0,21	-0,09	0,0015	-0,09	0,19	0,76**	1								
LC	-0,1	0	0,35	-0,31	-0,11	0,7*	0,59	1							
AT	0,27	-0,26	-0,31	-0,05	-0,44	0,5	0,35	0,22	1						
AnT	0,62*	0	-0,22	0,05	-0,4	-0,09	-0,37	-0,37	0,59	1					
AGA	0,14	-0,18	0,08	-0,39	-0,01	-0,23	-0,48	0,2	-0,12	0,14	1				
AGP	0,29	0,13	0,19	0,03	0,14	-0,19	-0,13	0,21	-0,02	0,16	0,64	1			
LG	0,02	-0,27	0,07	-0,57	-0,56	0,31	-0,21	0,48	0,12	0,03	0,57	0,14	1		
PT	0,62***	0,16	-0,28	0,28	-0,32	0,05	-0,08	-0,36	0,66*	0,85***	-0,3	-0,06	-0,28	1	
PC	0,72***	0,37	0,38	0,11	-0,3	-0,09	-0,3	0,17	-0,13	0,24	0,4	0,71*	0,3	0,4	1

Grados de significancia * = $<0,05$; ** = $<0,01$; *** = $<0,001$.

PV: peso vivo, LCa: longitud de cabeza, AnC: ancho de cara, LoC: longitud de cara, ACa: ancho de cabeza, AC: alzada a la cruz, AG: alzada a la grupa, LC: longitud de cuerpo, AT: alto de tórax, AnT: ancho de tórax, AGA: ancho de grupa anterior, AGP: ancho de grupa posterior, LG: longitud de grupa, PT: perímetro torácico, PC: perímetro de caña.

A partir de la valoración morfológica en ovinos de la raza Blackbelly, realizado por Dzib *et al.* (2011), se determinó una correlación positiva y significativa del peso vivo con la mayoría de las variables en estudio, particularmente con el perímetro torácico ($r=0,77$), y altura a la cruz ($r=0,70$), esta última en nuestra población fue distinta, ya que no presentó correlación alguna con peso vivo ni con el perímetro torácico.

En los ovinos Karya se reportó una correlación positiva y significativa del peso vivo con las medidas ancho y alto de tórax, largo del cuerpo, alzada a la cruz y grupa y perímetro torácico Yilmaz *et al.* (2013). Lo que a diferencia en nuestra población estas variables no tuvieron el mismo comportamiento en la mayoría de ellas.

Shirzeyli *et al.* (2013) partiendo de cuatro genotipos locales de Irán (Mehrbani, Zandi, Shaal y Macoei), encontró una correlación positiva significativa (r de 0,77 a 0,98) entre el peso vivo y cada una de las variables: alzada a la cruz, longitud del cuerpo, perímetro torácico y ancho de grupa anterior. En los carneros criollos

formoseños paralelamente esto resultados no se presentaron de la misma forma, donde las correlaciones fueron más débiles.

En el caso de Mahmud *et al.* (2014), se indicó una correlación positiva alta en la mayoría de las medidas corporales que estudiaron, encontrando al alto de tórax ($r=0,71$) y el perímetro torácico ($r=0,51$) con mayor correlación positiva y significativa. Comparativamente en la población en estudio, el alto de tórax demostró una correlación débil.

Todas las medidas corporales fueron positivas y significativas para Canaza Cayo *et al.* (2017), destacándose la correlación del peso vivo con el perímetro torácico ($r=0,64$) y abdominal ($r=0,78$). Esta última no fue contemplada entre las medidas en los carneros criollos.

En la región de Anatolia, Turquía, Çelik and Petrova (2016) trabajaron con un grupo de animales de la raza Malya, reportando una correlación positiva significativa del peso vivo con las medidas zoométricas que evaluó en un rango de $r=0.30-0,86$. A comparación de nuestra población donde algunas variables estudiadas se correlación de manera negativa.

Resultados similares (correlación positiva y significativa) entre el peso vivo y el perímetro torácico fueron reportados por Da Silva *et al.* (2006) en carneros Santa Inés de $r=0,98$. Por su parte, Fhilo *et al.* (2010) y Grandis *et al.* (2018) en machos de la raza Texel con valores de ($r=0,85$) y ($r=0,93$), respectivamente. En Argentina, Hick *et al.* (2011) en ovinos criollos de las sierras de Córdoba, encontró una alta asociación ($r=0,92$).

Esto nos indica que existe una alta posibilidad de poder estimar el peso vivo de los animales a partir de parámetros morfométricos, donde se destaca el perímetro torácico como la más viable a utilizar. Con base en este criterio, complementado con análisis de regresión, se infiere poder predecir el peso vivo.

Análisis de regresión lineal

En base al análisis de los valores individuales o combinados de las medidas morfométricas para generar un modelo de predicción de peso vivo, son aquellos obtenidos a partir de perímetro torácico y perímetro de caña combinados.

A partir de la siguiente fórmula:

$$PV = -61,07 + 0,62PT + 7,06PC$$

A partir modelo *stepwise* se pudo determinar que el uso del perímetro torácico y el perímetro de la caña en conjunto serían las medidas usadas para poder predecir el peso vivo ($r^2=0,68$) con un error entre el peso real y el predicho de 2,89kg. En la tabla III se presentan los pesos estimados a partir de las dos variables mencionadas.

Para Da Silva *et al.* (2006), en ovinos Santa Inés arrojó un valor de $r^2=0,96$ usando el perímetro torácico en su fórmula de regresión. En ovinos criollos de Córdoba Hick *et al.* (2011) obtuvo un resultado de $r^2=0,85$, de predicción con el perímetro torácico.

Shirzeyli *et al.* (2013) en ovinos Iranies y Çelik and Petrova (2016) en el genotipo Malya utilizaron para la predicción de peso vivo además del perímetro torácico, la variable longitud del cuerpo con un $r^2=0,97$ y un $r^2=0,79$ respectivamente, mediante el modelo *stepwise*.

A diferencia de los anteriores Yilmaz *et al.* (2013), separo los distintos modelos de regresión múltiple *stepwise* teniendo en cuenta la edad de los animales, obteniendo un $r^2=0,76$ en el modelo general. En los animales de la misma edad que los del presente estudio alcanzó un valor de $r^2=0,87$ a partir del perímetro torácico y el largo del cuerpo.

En los resultados de Canaza Cayo *et al.* (2017) la diferencia radica en la elección de la variable perímetro abdominal como único predictor mediante el modelo de regresión múltiple *stepwise* donde representó el 60% de la variación del peso vivo. A pesar de tener una alta correlación por parte de la variable perímetro torácico, no tuvo en cuenta a la hora del cálculo de la regresión.

Kumar *et al.* (2017) usando el sistema *stepwise* obtuvo para su ecuación un $r^2=0,87$. Esta aumenta a un ($r^2=0,90$) al tener agregar la variable circunferencia de la cabeza, la cual mide detrás de los ojos y orejas alrededor de la cabeza. Pese a no haber sido una medida tenida en cuenta en el presente trabajo, podemos inferir que otras variables pueden ser consideradas a la hora de la estimación.

Así es como Grandis *et al.* (2018) consideró la alzada a la cruz en su ecuación con un $r^2=0,88$ en machos Texel.

Tabla III. Peso vivo estimado mediante ecuación de regresión lineal múltiple.

	Perímetro de caña (cm)							
		7	7,5	8	8,5	9	9,5	10
Perímetro torácico (cm)	75	34,85	38,38	41,91	45,44	48,97	52,5	56,03
	76	35,47	39	42,53	46,06	49,59	53,12	56,65
	77	36,09	39,62	43,15	46,68	50,21	53,74	57,27
	78	36,71	40,24	43,77	47,3	50,83	54,36	57,89
	79	37,33	40,86	44,39	47,92	51,45	54,98	58,51
	80	37,95	41,48	45,01	48,54	52,07	55,6	59,13
	81	38,57	42,1	45,63	49,16	52,69	56,22	59,75
	82	39,19	42,72	46,25	49,78	53,31	56,84	60,37
	83	39,81	43,34	46,87	50,4	53,93	57,46	60,99
	84	40,43	43,96	47,49	51,02	54,55	58,08	61,61
	85	41,05	44,58	48,11	51,64	55,17	58,7	62,23
	86	41,67	45,2	48,73	52,26	55,79	59,32	62,85
	87	42,29	45,82	49,35	52,88	56,41	59,94	63,47
	88	42,91	46,44	49,97	53,5	57,03	60,56	64,09
	89	43,53	47,06	50,59	54,12	57,65	61,18	64,71
	90	44,15	47,68	51,21	54,74	58,27	61,8	65,33
	91	44,77	48,3	51,83	55,36	58,89	62,42	65,95
	92	45,39	48,92	52,45	55,98	59,51	63,04	66,57
	93	46,01	49,54	53,07	56,6	60,13	63,66	67,19
	94	46,63	50,16	53,69	57,22	60,75	64,28	67,81
	95	47,25	50,78	54,31	57,84	61,37	64,9	68,43
	96	47,87	51,4	54,93	58,46	61,99	65,52	69,05
	97	48,49	52,02	55,55	59,08	62,61	66,14	69,67
	98	49,11	52,64	56,17	59,7	63,23	66,76	70,29
	99	49,73	53,26	56,79	60,32	63,85	67,38	70,91
	100	50,35	53,88	57,41	60,94	64,47	68	71,53

En la revisión bibliográfica, no hemos encontrado autores que describan la estimación del peso vivo a partir de las mismas medidas utilizadas, perímetro torácico y de caña. Es así que algunos autores optaron por sumar otras medidas a su modelo de predicción, que permitan ser tomadas de manera fácil pero aumentar la precisión. Como es el caso de Shirzeyli *et al.* (2013), Çelik and Petrova (2016) y Yilmaz *et al.* (2013), que usaron el largo del cuerpo. La circunferencia de la cabeza por Kumar *et al.* (2017), y la alzada a la cruz por Grandis *et al.* (2018).

Conclusiones

A partir de las medidas zoométricas tomadas de los carneros criollos del oeste formoseño y luego de la utilización de métodos estadísticos, concluimos que se puede estimar el peso vivo de los mismos, constituyendo una herramienta practica de fácil implementación para aquellos pequeños productores y de traspatio que no cuenten con una balanza de precisión.

Se confeccionaron tablas, para que el productor pueda, mediante la medición del perímetro torácico y de caña, estimar el peso vivo de los animales y tomar decisiones objetivamente, que contribuye a mejorar el rendimiento de las majadas, y por lo tanto a la conservación de los recursos genéticos locales.

Es fundamental la asistencia técnica para resolver situaciones de manejo mediante métodos económicos y tecnologías de proceso, como sería la creación de tablas con pesos estimados que permiten a los productores una toma de decisiones más eficaz y rápida.

Asimismo, este trabajo aporta información relevante para la caracterización morfoestructural de los carneros criollos del oeste formoseño, aportando una herramienta transferible a los productores y contribuyendo al desarrollo de los sistemas productivos donde estos animales se desempeñan.

Bibliografía

- Barbosa-Machado I. (1998). Estatística aplicada à experimentação animal. 1º Edición. Ed. FEPMVZ, 18.
- Canaza Cayo,A.; Beltrán, P.; Gallegos, E.; Mayta, J.(2017). Zoometría y estimación de ecuaciones de predicción de peso en ovejas de la raza Corriedale. Revista Investigación Altoandina. 18 (3), 313-318.
- Cappello J., Ruiz S., Revidatti M., De la Rosa S., Morales V., Tejerina E., Orga A. (2017). Estimación del peso vivo a través de la medición del perímetro torácico en cabras criollas formoseñas. Actas Iberoamericanas en Conservación Animal. AICA 9, 103-108.
- Çilek, S. and M. Petkova,(2016). Phenotypic correlations between some body measurements and prediction of body weight of Malya sheep. Bulg. J. Agric. Sci., 22 (1), 99–105.
- da Silva, A. (2014). El plan de acción mundial de la FAO sobre los recursos zogenéticos y su aplicación en Latinoamérica y el Caribe. Revista Cubana de Ciencia Agrícola, 48(1), 35-41.
- da Silva, D.; Machado, D.; Azevêdo, A.; Guimarães, J., de Oliveira M., Mendes, C.; (2006). Estimativa do Peso Vivo Através do Perímetro Torácico de Ovinos Santa Inês. Revista Científica Prod. Anim. 8(2).
- De la Rosa, S. (2017) Caracterización fenotípica de la oveja criolla del oeste formoseño y de su sistema de producción. *Tesis para optar al título de doctor en Ciencias Veterinarias*. Universidad Nacional de Nordeste.
- Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., González L., Tablada M. & Robledo C.W. (2019). Grupo InfoStat, Fac. de Cs. Agrarias, Univ. Nacional de Córdoba, Argentina.
- Dzib, C.; Ortiz de Montellano, A.; Torres-Hernández, G. (2011). Variabilidad morfoestructural de ovinos Blackbelly en Campeche, México. Archivos de Zootecnia. 60 (232): 1291-1301.
- Enevoldsen, C. and Kristensen, T. (1997). Estimation of body weight from body size measurements and body condition scores in Dairy Cows. Journal of dairy science. 80.

- FAO. (2007). La Situación de los Recursos Zoogenéticos Mundiales para la Alimentación y la Agricultura. Resumen, editado por Dafydd Pilling & Barbara Rischkowsky. Roma.
- FAO. (2012). Phenotypic characterization of animal genetic resources. FAO Animal Production and Health Guidelines No. 11. Rome.
- Filho, L.; Rego, F.; Junior, F.; Sterza, F.; Okano, W; Trapp, S.(2010) Predição do peso corporal a partir de mensurações corporais em ovinos Texel. Arq. Ciênc. Vet. Zool. UNIPAR, Umuarama. 13(1),5-7.
- Grandis, F.; Junior, F.; da Cunha, L.; Dias, C.; de Azambuja Ribeiro, E.; Constantino, C.; Cestari, A. (2018). Relação entre medidas biométricas e peso corporal em ovinos da raça texel. Veterinária e Zootecnia, 25(2,4), 1-8.
- Herrera, M. & Luque, M. (2009). Cap. 3: Morfoestructura y sistemas para el futuro en la valoración morfológica. En: Valoración morfológica de los animales domésticos. Ed. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino Secretaría General Técnica, España, 83 - 101.
- Hick, M., Frank, E., Ahumada, M., Prieto, A. Estimación del peso corporal de ovinos criollos. (2011). Revista Argentina de Producción Animal. 31(1), 237.
- Kumar, S.; Dahiya, S.; Malik Z.; Patil C. (2017). Prediction of body weight from linear body measurements in sheep. Indian Journal of Animal Research. 1-4. DOI:10.18805/ijar.B-3360.
- Mahmud, M.; Shaba, P.; Abdulsalam, W.; Yarubi Yisa, H.; Gana, J.; Ndagi1, S.; Ndagimba, R. (2014). Live body weight estimation using cannon bone length and other body linear measurements in Nigerian breeds of sheep. Journal of Advanced Veterinary and Animal Research. 1(4), 169-176.
- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (2019). Estratificación Ovina por provincias Marzo 2019. Última visita 09/06/2020.
https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/d_ovinos/estadistica/existencias/index.php
- Pantoja C.; Yali, F.; Arzapalo, I.; Ponce, R.; Paucar, E.; Rojas, E.; Gómez, N. Caracterización fenotípica del ovino criollo de la región Pasco – Perú. Actas Iberoamericanas en Conservación Animal. 11, 39-42.
- Parés-Casanova, P. (2009). Cap. 6: Zoometría. En: Valoración morfológica de los animales domésticos. Ed. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino Secretaría General Técnica, España, 171-196.

- Reis, G.; Albuquerque, F.; Teodoro, R.; Ferreira, M.; Martins, G.; Monteiro, J.; Valente, B.; Fridrich, A.; Madalena, F. (2004). Estimativa do peso vivo de vacas mestiças leiteiras a partir de medidas corporais. Anais da 41a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Campo Grande. Brasil.
- Reis, G.; Albuquerque, F.; Valente, B.; Araujo, G.; Teodoro, R.; Dias, M.; Bosco, J.; de Almeida e Silva, M.; Madalena, F. (2008). Predição do peso vivo a partir de medidas corporais em animais mestiços Holandês/Gir. Revista Ciência Rural, Universidad de Santa Maria. 38(3), 778-783.
- Resende K.; Medeiros A.; Calegari A.; Yáñez E.; Sobrinho A.; Pereira Filho J.; Teixeira I.; (2001). Utilización de medidas corporales para estimar el peso vivo de caprinos Saanen. 26º Jornadas Científicas Internacionales de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia, Sevilla, España, 340-344.
- Reyes, Z.; Santana, I.; Sánchez, N.; Brache F.; Camino, Y. (2019). Correlaciones entre el peso vivo y dos medidas morfométricas en cerdos criollo cubano en la etapa de cría. Revista Computadorizada de Producción Porcina. 26(2), 88-92.
- Rustom Jabbaz, A. (2012). ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA, PROBABILIDAD E INFERENCIA. Una visión conceptual y aplicada. 20-21. <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/120284>
- Sampieri, R.; Collado, C.; Lucio, P. 2014. Metodología de la investigación. 6ta edición. Editorial Mc Graw Hill. México, 304-307.
- Shirzeyli, F.; Lavvaf, A.; Asadi, A. (2013). Estimation of body weight from body measurements in four breeds of Iranian sheep. Songklanakarin J. Sci. Technol. 35 (5), 507-511.
- Yilmaz, O.; Cemal, I.; Karaca, O. (2013). Estimation of mature live weight using some body measurements in Kary sheep. Trop Anim Health Prod. 45, 397–403.