



ESTIMACIÓN DEL PESO VIVO en la cabra “Blanca de Rasquera”



SABATÉ, J.; M. CABALLERO; P. SALINERO; S. VALENZUELA; P.M. PARÉS ▶ Dept. de Producció Animal. Ciència i Salut Animal, Universitat de Lleida, A/e: peremiquelp@prodan.udl.cat

RESUMEN

CON EL OBJETIVO DE ESTIMAR EL PESO VIVO DE HEMBRAS CAPRINAS DE RAZA “BLANCA DE RASQUERA”, A TRAVÉS DE SU CORRELACIÓN CON EL PERÍMETRO TORÁCICO, PERÍMETRO DE CAÑA Y LONGITUD CORPORAL, SE UTILIZARON 38 CABRAS NO GESTANTES. LAS CORRELACIONES ENTRE EL PESO VIVO Y EL PERÍMETRO TORÁCICO Y LA LONGITUD CORPORAL FUERON 0,78 Y 0,64, RESPECTIVAMENTE, Y LOS VALORES DEL PERÍMETRO DE CAÑA PRESENTARON UNA DISTRIBUCIÓN NO NORMAL. UNA DE LAS ECUACIONES QUE MEJOR SE AJUSTÓ A LOS DATOS FUE $165,50 - (9560,81/PT)$, QUE PRESENTÓ UN ÍNDICE DE DETERMINACIÓN DE 0,61. POR LO TANTO, LA BARIMETRÍA A PARTIR DEL PERÍMETRO TORÁCICO PUEDE SER USADA EN LA CABRA “BLANCA DE RASQUERA” PARA LA OBTENCIÓN DEL PESO VIVO DE CAPRINOS, CON CONFIABILIDAD RELATIVAMENTE ELEVADA.

Palabras clave: Barimetría, correlaciones, longitud corporal, perímetro torácico, zoometría.

INTRODUCCIÓN

La raza caprina autóctona “Cabra Blanca de Rasquera” es una buena productora de carne, pero sus efectivos han disminuido básicamente por el abandono ganadero en la zona. Los ganaderos poseen rebaños pequeños (la dimensión media de los rebaños es de 410 animales, con una relación repro-

ductiva de 21,7 cabras/macho) (Carné *et al.*, 2007). Los animales se explotan en régimen extensivo la mayor parte del año, con aprovechamiento de pastos forestales y de matojo alto. Los individuos están descritos como de formato eumétrico, con un peso vivo entre unos 65 a 70 kg (machos) y 55 a 60 kg

(hembras). La orientación productiva se dirige a la producción de cabritos lechales.

Uno de los problemas generales en el campo, es la estimación del peso vivo de los animales, que se hace “a ojo”, casos en los que, por mayor que sea la pericia del ganadero, se hace



impostergable una estimación con base técnica.

Se han realizado muchos trabajos sobre la estimación del peso vivo en los animales domésticos y, en los casos estudiados, el perímetro torácico ha sido considerado como la medida que más se ajusta para estimar el peso corporal.

Una alternativa para estas situaciones es el uso de la barimetría, técnica que utiliza mensuraciones en el animal para estimar el PV. Las medidas corporales han sido ampliamente utilizadas en la estimación del peso vivo en diversas especies y razas. Tales medidas pueden tener un alto grado de objetividad y son adaptables al análisis estadístico. Entre los modelos más conocidos tenemos las fórmulas de Quetélet, Crevat y Matiewich, descritas por Torrent (1980). Según Quetélet, el peso vivo (PV) se puede determinar por el modelo $PV = (PT)^2 * LC * 87,5$, donde PT es el perímetro torácico y LC, la longitud corporal. Por su parte Crevat refiere que $PV = PT * LC * PA * 80$, donde PA es el perímetro abdomi-

nal (citados ambos por Ávila y Gasque, 1999). Correa (1999) informa de otro modelo: $PV = (PT)^2 * LC / 300$. Existen otras formulas, citadas por diferentes autores, que se refieren más específicamente a razas o a estadios de la producción. Por ejemplo, la de la ASEAVA (Asociación Española de criadores de ganado vacuno selecto de la raza Asturiana de los Valles, 2005 y 2006), para los pesos al destete: $PV = 3,388 * PT + 0,0008656(LT)^3 - 305,088$. Gran cantidad de trabajos relativamente recientes (Joshi *et al.*, 1990, Mohamed y Amin, 1996, Resende *et al.*, 2001, Valdez *et al.*, 1982, Varade *et al.*, 1997), han demostrado que existe alta correlación entre el PV y las siguientes medidas corporales: perímetro torácico, abdominal y del flanco, alzada a la cruz y a la grupa y longitud corporal. Sin embargo, para caprinos, son pocas las informaciones encontradas (Pereira *et al.*, 1994; Ribeiro *et al.*, 2000), necesiéndose estudiar los diferentes grupos raciales en las condiciones de explotación propias de cada país (Resende *et al.*, 2001).

Por estas razones, se dio inicio al presente estudio para determinar la relación de 3 medidas zoométricas -perímetro torácico (PT), perímetro de la caña (PC) y longitud del cuerpo (LC) - con el peso corporal. Este trabajo se orienta a determinar un método sencillo, práctico y útil de estimación ponderal en cabras de raza "Blanca de Rasquera".

MATERIAL Y MÉTODOS

Se estudiaron 38 hembras adultas de la raza caprina "Blanca de Rasquera" pertenecientes a un único rebaño. Todas ellas habían parido, no estaban gestantes, y presentaban un buen estado aparente de salud. Los animales fueron pesados suspendidos, con un dinamómetro digital GRAM PRECISION SL serie CR, de precisión ± 50 g. Después del pesaje se tomaron las siguientes medidas corporales: perímetro torácico (cinchando en la región de la axila, por detrás del codo, intentando ejercer una cierta

EN LOS CASOS ESTUDIADOS, EL PERÍMETRO TORÁCICO HA SIDO CONSIDERADO COMO LA MEDIDA QUE MÁS SE AJUSTA PARA ESTIMAR EL PESO CORPORAL

presión y realizando la lectura en la fase expiratoria), perímetro de la caña (en el tercio superior, en cualquier de las dos extremidades anteriores), y longitud corporal (distancia desde la articulación del encuentro -escápulo-humeral- hasta la punta de la nalga -tuberosidad isquiática-). Las mediciones fueron realizadas con cinta métrica común. Luego fue realizado un análisis de regresión con diversos modelos, teniendo como variable dependiente el PV. Los datos fueron analizados mediante los programas Data Fit, versión 9.0.59 (<http://www.curvefitting.com>), y PAST, versión 1.94b (Hammer & Harper, 2009, <http://folk.uio.no/ohammer/past>).

RESULTADOS

Los pesos vivos obtenidos son ligeramente inferiores a los descritos para la raza (Carné, 2005), presentando un coeficiente de variación del 14,1 %.

El coeficiente de correlación de Pearson (r) puede calcularse en cualquier grupo de datos; sin embargo, la validez del test de hipótesis sobre la correlación



entre las variables requiere en sentido estricto: a) que las dos variables procedan de una muestra aleatoria de individuos. b) que al menos una de las variables tenga una distribución normal en la población de la cual procede la muestra. Puesto que para el cálculo válido de un intervalo de confianza del coeficiente de correlación de r , ambas variables deben tener una distribución normal, se descartó PC por no tener una distribución normal (no se optó por la transformación logarítmica ni por el cálculo del coeficiente de correlación no paramétrico de Spearman, que tiene el mismo significado que el coeficiente de correlación de Pearson y se calcula utilizando el rango de las observaciones). El resto de variables sí que presentó una distribución normal (Tabla 1). En la Tabla 2 aparecen los coeficientes de correlación. Como se observa, el perímetro torácico presenta un coeficiente elevado ($r=0,78$, $p<0,001$), lo que indica que a un incremento de PV corresponde un incremento del PT. Al ser el PT la variable inde-

pendiente más importante -el 60 % de la variabilidad en el peso se explica por el perímetro torácico- puede considerarse la más interesante para predecir el peso corporal en todos los modelos.

Se han obtenido finalmente 240 mo-

delos de predicción para el peso corporal con la inclusión única del PT, con $R^2 >0,6$. La ecuación que presenta un coeficiente de determinación más alto (0,622) es $a*PT^5+b*PT^4+c*PT^3+d*PT^2+e*PT+f$

para unas constantes de $a=3,576$, $b=-0,148$; $c=24,781$; $d=-2.058,431$; $e=85,374,190$ y $f=-14,14459,286$.

Evidentemente, una ecuación de este tipo es inaplicable para una estimación ponderal de campo. En la Tabla 3 se presentan los modelos de predicción considerados de más fácil aplicación. En el segundo modelo, $a+b/PT$, se encontró un coeficiente de determinación $R^2 = 0,611$ (Figura 1). Esta ecuación de predicción nos parece la más recomendable por ser de fácil cálculo: $165,50-(9560,81/PT)$. En la Tabla 4 se expone el análisis de varianza para este modelo y en la Figura 2, la distribución de probabilidad residual normal.

DISCUSIÓN

Menéndez *et al.* (1983) destacan la conveniencia de precisar modelos para predecir el peso vivo que mejor se adecuen al tipo de ganado concreto y a su medio ambiente. Estos modelos son imprescindibles para evaluar el crecimiento y el desarrollo corporal del ganado, planificar la alimentación para las diferentes categorías, formar grupos homogéneos, aplicar objetivamente la selección y para los casos de compraventa de ganado. Por otro lado, el uso de mediciones corporales para predecir el peso corporal, podría ser una opción útil para explotaciones caprinas extensivas, la ma-

Tabla 1. Valores obtenidos en las cuatro variables estudiadas

	PV (Kg)	PT (cm)	PC (cm)	LC (cm)
Mínimo	37,5	75,0	9,0	71,0
Máximo	63,0	93,0	10,3	90,0
Promedio	49,2	82,4	9,9	80,7
Desv. estándar	6,943	3,887	0,315	4,220
Shapiro-Wilk W (p)	0,965 (0,281)	0,978 (0,677)	0,717 (3,1E-07)	0,967 (0,330)

Tabla 2. Coeficientes de correlación entre las tres variables estudiadas de distribución normal

	PV	PT	LC
PV	-	7,3E-09	1,5E-05
PT	0,780	-	0,016
LC	0,639	0,385	-



Tabla 3. Algunas modelos de predicción para el peso corporal con la inclusión única del perímetro torácico (PT)

MODELO	E.S.	SUMA RESIDUAL	RESIDUO PROMEDIO	RSS	R ²	Ra ²
$(a+b/PT)^{0,5}$	4,3890	3,96E-12	1,04E-13	693,485	0,61125	0,60045
$a+b/PT$	4,3895	1,62E-12	4,26E-14	693,651	0,61115	0,60035
$(a+b*PT)^{0,5}$	4,3933	-7E-12	-1,8E-13	694,844	0,61049	0,59967
$a*(PT-b)$	4,3981	8,17E-13	2,15E-14	696,387	0,60962	0,59878
$a*PT+b$	4,3981	7,96E-13	2,09E-14	696,387	0,60962	0,59878
$(a*PT)^b$	4,4264	6,838023	0,179948	705,367	0,60459	0,59360

E.S.: error estándar

Tabla 4. Análisis de varianza para el modelo $165,50-(9560,81/PT)$

	GRADOS DE LIBERTAD	SUMATORIO DE CUADRADOS	PROMEDIO AL CUADRADO	RATIO F	PROB (F)
Regresión	1	1090,2420	1090,2420	56,5827	0
Error	36	693,6516	19,2681		
Total	37	1783,8936			

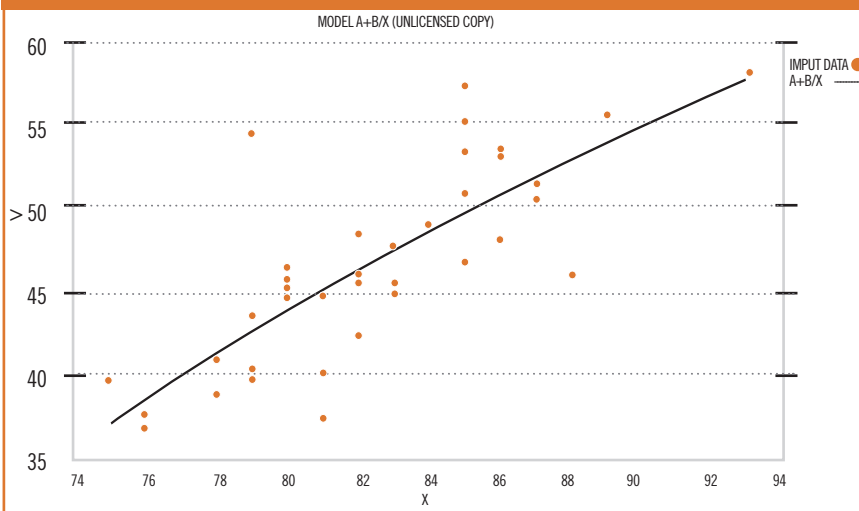
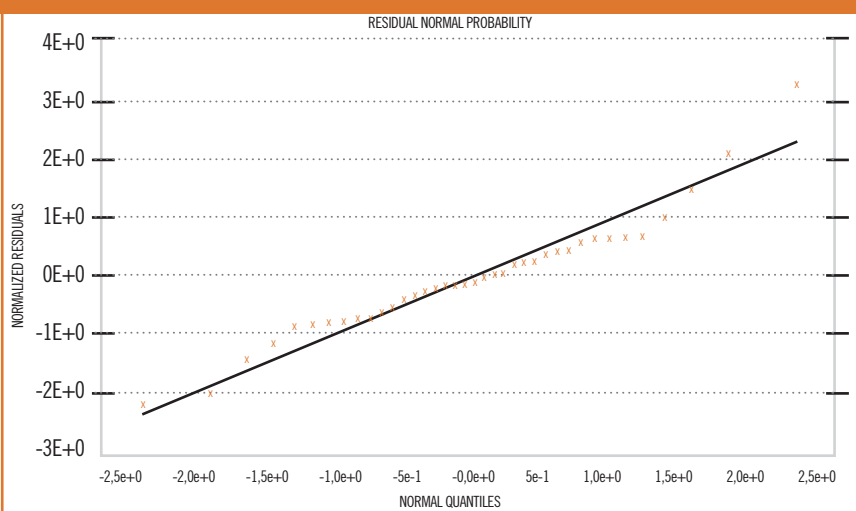
FIGURA 1. PREDICIONES CALCULADAS CON LA ECUACIÓN $Y=165,50-(9560,81/X)$ DONDE X=PERÍMETRO TORÁCICO (EXPRESADO EN CM)

FIGURA 2. DISTRIBUCIÓN DE PROBABILIDAD RESIDUAL NORMAL



yoría de las cuales no tienen balanzas, resultando ser una técnica económica y sencilla para estimar el peso corporal sin la necesidad de utilizar una balanza (Salvador *et al.*, 2009).

La validez de las conclusiones obtenidas de los análisis estadísticos depende, en parte, de la precisión de las medidas originales. Por eso, lo ideal en estudios comparativos de medidas es que sea una sola persona quien obtenga los datos. El hecho de que en nuestro estudio la sujeción, medición y lectura no hayan sido realizadas por la misma persona en todos los animales, podría explicar esta oscilación relativamente elevada. El método de sujeción, utilizado por primera vez por los autores, no permite tampoco una buena estabilización del animal, con lo que las oscilaciones son importantes. Ello explicaría, probablemente, el relativamente bajo coeficiente de determinación obtenido, inferior a estudios similares. Aún así, el modelo de estimación ponderal propuesto nos indicaría que es posible obtener una fórmula barimétrica fiable para la "Cabra Blanca de Rasquera".

Posteriores estudios con el método de inmovilización perfeccionado, con un mayor número de animales, y englobando individuos en diferentes fases productivas, nos permitirán proponer una fórmula barimétrica que posiblemente presente una mejor determinación del peso vivo.

AGRADECIMIENTO

Los autores desean expresar su agradecimiento al ganadero propietario de los animales, el cual ofreció todas las facilidades para el trabajo con sus animales y en especial a Amado Amorós y Modesto Piñol, de Rasquera.



BIBLIOGRAFÍA

- ÁVILA T.S., GASQUE G.R. 1999. *Producción de Leche en Ganado Bovino*. UNAM. México
- CARNÉ S. 2005. La Cabra Blanca de Rasquera: caracterització estructural de les explotacions i estudi morfològic de la raça. *Tesina de Investigación*. Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona
- CARNÉ S., ROIG N. y JORDANA J. 2007. La Cabra Blanca de Rasquera: caracterización estructural de las explotaciones. *Archivos de Zootecnia* 56 (213): 43-54
- JOSHI H.B., DAS N. y BISHT G.S. 1990. Prediction of body weight from body measurements in Barbari and Jamnapari goats reared under intensive management system. *Indian Veterinary Journal* 67 (4): 347-351
- MOHAMED I.D. y AMIN J.D. 1996. Estimating body weight from morphometric measurements of Sahell (Borno Withe) goats. *Small Ruminant Research* 24: 1-5
- MENÉNDEZ, A, PÉREZ B., VALLE E., RODRÍGUEZ N., RODRÍGUEZ R., HERRERA R. y VARELA O. 1983. Crecimiento y desarrollo de la hembra Holstein en Cuba. *IV Reunión de la Asociación Cubana de Producción Animal*. La Habana Cuba
- PEREIRA J.D.C., CIRIACO A.L.T. y FERNANDES R.N.N. 1994. Biometria de caprinos nativos (Moxotó e Canindé). *Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária* 23. Recife
- RESENDE K.T., MEDEIROS A. N., CALEGARI A. y YÁÑEZ E. A. 2001. Utilización de medidas corporales para estimar el peso vivo de caprinos Saanen. *XXVI Jornadas Científicas y V Internacionales de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia*. Sevilla
- RIBEIRO M.N., DA SILVA J.V., RIBEIRO N.L. y PIMENTA E.C. 2000. Correlation between body weight and body traits in native goats of Paraiba Estate, Brazil. *Global conference on Conservation of domestic animal genetic resources*. Brasília
- SALVADORA A., CONTRERAS I., MARTÍNEZ G. y HAHN M. 2009. Relación entre el peso corporal, medidas corporales y edad en el crecimiento de caprinos mestizos Canarios desde el nacimiento hasta el año de edad en el trópico. *Zootecnia Trop.* 27 (3)
- SEP-TRILLAS. 2004. *Manuales para educación agropecuaria. Bovinos de carne*. Reimpresión
- TORRENT M. 1980. *Bovínotecnia lechera y cárnica*. AEDOS, Barcelona, España
- VALDEZ C.A., FAGAN D.V. y VICERA I.B. 1982. The correlation of body weight to external body measurements in goats. *Philippine Journal of Animal Industry* 37 (4): 62-89
- VARADE P.K., ALI S.Z. y MALKHEDE P.S. 1997. Body measurements of local goats under field conditions. *Indian Veterinary Journal* 74: 448-449

