

PUESTA A PUNTO DE LA TÉCNICA FOTOGRAMÉTRICA PARA LA VALORACIÓN MORFOLÓGICA EN ANIMALES DOMÉSTICOS

Lomillos, J. M.¹, Sanz E.², Alonso, M. E.¹, Bartolomé, D.J.³, Posado, R.³, García, J.J.³, Gaudioso, V.¹

¹Departamento de Producción Animal, Facultad de Veterinaria de León, Universidad de León. Campus de Vegazana s/n 24071 León. E-mail: jmlomp@unileon.es

²Departamento de Cartografía, Geodesia y Fotogrametría, Universidad de León, Campus de Ponferrada, Avda. de Astorga s/n, 24400 Ponferrada, León

³Unidad de Investigaciones Ganaderas, Instituto Tecnológico Agrario, Junta de Castilla y León. Paseo de Canalejas, 77, 2ºA. 37001 Salamanca

INTRODUCCIÓN

El Bastón de Aparicio, la cinta métrica, el compás de brocas, los goniómetros y calibres siguen siendo los instrumentos utilizados desde hace 200 años para la realización de medidas zoométricas en todo tipo de animales domésticos (Sañudo, 2009). El manejo necesario para llevarlas a cabo puede ocasionar estrés en el animal y peligro para el operario que las realiza.

Por otro lado, existe una novedosa técnica conocida como fotogrametría de objeto cercano que es usada para la obtención de las coordenadas 3D de cualquier objeto a partir de dos o más fotografías del mismo.

En la literatura científica existen algunas referencias del uso de fotogrametría para la realización de medidas zoométricas. Por ejemplo Wu et al. (2004), realiza medidas a cerdos, De la Peña et al. (2006), efectúan diferentes mediciones morfológicas en un caballo, Tasdemir et al. (2008), lo hacen en vacas, mientras que Schrader et al. (2007) y Bruyn et al. (2009) miden la grasa corporal de leones marinos anestesiándolos.

En todos los documentos citados, se coincide en reseñar las ventajas de realización de las medidas zoométricas mediante fotogrametría, ya que representa un gran ahorro de tiempo y de trabajo, al tiempo que salvaguarda, y produce la reducción o eliminación de estrés sobre los animales. Sin embargo, todas las propuestas quedan marginadas al ámbito científico debido a la alta inversión necesaria, el alto coste operativo o la falta de eficiencia o precisión.

En el presente trabajo nuestro objetivo es desarrollar un equipamiento que permita realizar medidas zoométricas en especies domésticas mediante la aplicación de la técnica fotogramétrica de modo asequible y sencillo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se tomaron medidas morfológicas manualmente usando el bastón de Aparicio, el compás de brocas y la cinta métrica de 5 vacas de la raza Parda Alpina y 5 caballos de silla.

Realizamos las siguientes medidas: longitud de la cabeza (M1), anchura de la cabeza (M2), longitud de la oreja (M3), alzada a la cruz (M4), hueco subesternal (M5), alzada a la grupa (M6), longitud de la grupa (M7), anchura de la grupa (M8), anchura del pecho (M9), longitud de la espalda (M10) y diámetro longitudinal (M11).

Para la toma de fotos usamos un dispositivo fotogramétrico diseñado en colaboración con el Departamento de Cartografía, Geodesia y Fotogrametría de Universidad de León.

El aparato se caracteriza por una estructura rígida que se fija a la cintura de un usuario (figura 1). El dispositivo está dotado de dos cámaras digitales con medios de fijación regulable. Una tercera cámara nos ayuda con el encuadre de la foto.

El procedimiento de medida requiere realizar la modelización geométrica de las cámaras y a continuación se realiza una fotografía con cada cámara simultáneamente de un campo de calibración de tamaño similar al del objeto a medir, de forma que se calcula la posición y orientación relativa de cada cámara respecto de la otra.

Mediante el programa informático Photomodeler Scanner 2010 se procesaron las imágenes de las fotografías captadas para obtener las diferentes medidas del animal correspondientes a las medidas manuales (F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, F8, F9, F10 Y F11).

En cuanto al estudio estadístico se realizó un análisis de varianza de las medidas efectuadas con cada una de los métodos utilizando el programa STATISTICA 200X para Windows.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el análisis estadístico observamos correlaciones muy altas para la mayoría de los parámetros (Tabla 1), siendo el valor más bajo el de la medida M3 (0.73), que corresponde a longitud oreja, lo cual podría deberse a las mayores dificultades que plantea tomar un punto de referencia para esta medida tanto de modo manual como fotográfico.

Observamos, a su vez, una notable reducción del tiempo empleado en la toma y procesado de las fotografías en comparación con el tiempo utilizado para la obtención de las medidas morfológicas manuales.

CONCLUSIONES

Podemos concluir en primer lugar que la presente técnica es eficiente y rápida, reduciendo significativamente el tiempo necesario para recopilar datos en el campo.

En segundo lugar, este método es considerablemente más seguro. Tanto para el animal, que no debe ser manipulado ni anestesiado, como para el personal que realiza las medidas, que queda fuera del alcance de algún golpe producido por el animal.

En tercer lugar, el método es no invasivo, creando un impacto mínimo en el bienestar animal, pues la mayor parte del estrés de los animales es debido a la manipulación humana y a los métodos de contención utilizados.

Además el mismo proceso se puede utilizar para obtener mediciones dimensionales de manera eficiente en animales esquivos, peligrosos o inaccesibles, como razas domésticas rústicas, animales silvestres o animales peligrosos como toros de lidia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bruyn, P.J.N., Bester, M.N., Carlini, A.R., Oosthuizen, W.C. 2009. How to weigh an elephant seal with one finger a simple three-dimensional photogrammetric application. *Aquat. Biol.* 5, (1), 31-39.
- De la Peña, A.; Pérez, L. M.; González-Alique, F.; Arana, P.; (2006). Utilización de técnicas fotogramétricas para el estudio de la morfología del caballo. *Archivos de zootecnia*, 55, (211), 309-312.
- Sañudo, C. 2009. Valoración morfológica de los animales domésticos. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
- Tasdemir, S., Yakar, M., Ürkmez, A., Inal, S. 2008. En: Determination of Body Measurements of a cow by Image Analysis, International Conference on Computers Systems and Technologies - CompSysTech'08, Gabrovo, Bulgaria. Informatics, U.O.A. a.; Ed. Technical University; Gabrovo, Bulgaria, 2008; pp 8.1-8.6.
- Waite, J.N., Schrader, W.J., Mellish, J.A.E., Horning, M. 2007. Three-dimensional photogrammetry as a tool for estimating morphometrics and body mass of Steller sea lions (*Eumetopias jubatus*). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 64, (2), 296-303.
- Wu, J.; Tillett, R., McFarlane, N., Ju, X.; Siebert, J.P., Schofield, P. 2004. Extracting the three-dimensional shape of live pigs using stereo photogrammetry. *Computers and Electronics in Agriculture* 44, (3), 203-222.

Agradecimientos: Los trabajos que han permitido la realización de esta comunicación han sido financiados por fondos FEDER-INIA a través del proyecto RZ2008-00005-C02-01 titulado: "Caracterización genética y morfológica de encastes de la raza de lidia en situación de riesgo en Castilla y León".

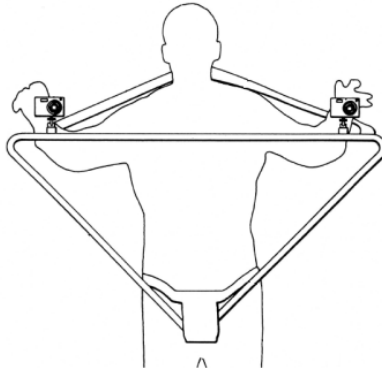


Figura 1: imagen del dispositivo fotogramétrico

Tabla 1: Análisis de correlación entre las dos metodologías ($p < 0.05$). M= manual F= fotogrametría.

MEDIDAS	r de Pearson
M1 y F1	0.84
M2 y F2	0.84
M3 y F3	0.73
M4 y F4	0.8
M5 y F5	0.99
M6 y F6	0.84
M7 y F7	0.89
M8 y F8	0.88
M9 y F9	0.8
M10 y F10	0.96
M11 y F11	0.87

TUNING PHOTOGRAMMETRIC TECHNIQUE FOR MORPHOLOGICAL ASSESMENT IN DOMESTIC ANIMALS

ABSTRACT: So far the morphological measurements of the animals have been performed manually using instruments such as Aparicio stick or tape causing stress to the animal and danger to the operator who performs. Moreover, the technique known as Photogrammetry is used to obtain the 3D coordinates of any object from two or more pictures of it. Our work aims to bring this new technique for morphometric study of domestic breeds. We use 5 dairy cows and 5 saddle horses. The animals were measured manually using the traditional method and then using photogrammetric techniques. We selected 11 morphological measures standardized and compared the results with statistical analysis that shows a high correlation between the results obtained using both methods, which prove the reliability of the photogrammetric technique.

Keywords: Photogrametry, zoometry, morphology.