

ESPESOR DE LA PIEL EN LA RAZA VACUNA RETINTA Y  
SUS POSIBLES RELACIONES CON LOS FENOMENOS DE  
TERMORREGULACION.

(SKIN THICKNESS IN RETINTO CATTLE BREED AND ITS POSSIBLE CORRELATION  
WITH THE REGULATION OF THE BODY TEMPERATURE).

por

Herrera García, M., F. Peña Blanco y J.B. Aparicio Macarro\*

\* Departamento de producción animal de la Facultad de veterinaria de  
la Universidad de Córdoba (España).

Palabras clave: Etnología. Espesor. Capa papilar. Córdoba. Ecología.

Keywords: Animal production. Ecology. Ethnology. Papillary layer.

Summary

In the following paper we have studied the thickness of the skin and its papillary layer, extracting biopsies from the infraorbital, presternal and hind leg regions. We have used beef cattle of the Retinto breed. We have found regional differences in the thickness and in the coefficient papillary layers thicknees/total skin.

The greater thickness was found in the infraorbital region and the lesser thickness in the presternal region, the papillary layer constituting 29.85 per cent and 37.41 per cent respectively of the total skin in the region mentioned. The leg region showed intermediate values. The average thickness of the skin in the cows studied is 5.50 mm with differences between males (6.09 mm.) and females (4.30 mm.) wich were significant.

Resumen

Se estudia el espesor de la piel y de su capa capilar en biopsias procedentes de las regiones infraorbitaria, presternal y de la pierna en ganado vacuno de raza retinta. Se han encontrado diferencias regionales en el espesor y en el cociente grosor capa papilar/total piel. El

Recibido para publicación el 16-9-1982.

mayor grosor se ha encontrado en la región infraorbitaria; y la mayor finura, en la presternal. La capa papilar contiene un 29'85 p.100 del total de la piel en la primera región; y un 37'41 p.100, en la segunda. La región de la pierna presenta valores intermedios. El espesor medio de la piel de los vacunos estudiados es de 5'50 mm. Se aprecian diferencias entre machos (6'09 mm) y hembras (4,30 mm), que resultaron significativas ( $p < 0'01$ ).

En la termorregulación del ganado vacuno adquieren particular importancia algunos caracteres de la piel que, en ocasiones, son determinantes de la capacidad de adaptación de los animales ante ambientes climáticos de frío o calor extremos. El espesor total de la piel y el de las capas que la integran han sido estudiados por diferentes autores en un intento de relacionarlos con diferentes aspectos étnicos del ganado vacuno. En el presente trabajo y siguiendo esta línea, se investigan las características de la piel de la raza retinta e, hipotéticamente, su posible incidencia en la capacidad termorreguladora. El grosor de la piel y de sus capas en el gando bovino ha sido relacionado con la producción láctea (Eftimov y Nay (5)), la producción de piel para el curtido (Amakiri (2)), resistencia a parasitosis externas (Amakiri (1)) y mecanismos termorreguladores, siendo estas últimas correlaciones las que más interés han suscitado.

Mohan (11) estima que el grosor de la piel se incrementa con la edad; sin embargo, algunos autores consideran que las variaciones en el espesor de la piel responden tanto a la edad como al peso vivo (McDowell (9) y Patel (15)); y para otros autores están más relacionadas con el peso vivo que con la edad, cuando existen buenas condiciones nutricionales (Dowlin (4)). También se han observado diferencias debidas al sexo (Tullon (16)), a la raza (Amakiri (2); Dowlin (4); McDowell (9) y Patel (15)), así como variaciones entre diversas localizaciones corporales (Pan (14) y Patel (15)). Para McDowell (9) existen diferencias estacionales que afectan al espesor de la piel. En los períodos invernales de climas fríos se observa un aumento en el grosor de la piel de los vacunos, que reduce la pérdida de calor. Dowlin (4) no concede importancia al grosor total de la piel en el control de la temperatura, pero estima que la relación entre las capas que la componen es un carácter de gran

importancia en la tolerancia al calor.

En la tabla I se expone el espesor medio de la capa papilar en mm, obtenido por diversos autores, en diferentes razas vacunas, y la relación entre el grosor de esta capa y el total de la piel.

Tabla I. Espesor medio de la capa papilar y porcentaje del total de la piel que ocupa en diferentes razas vacunas, según diversos autores.

Raza	Grosor capa papilar (mm)	Grosor capa papilar/total piel	Referencia
Shorthorn	1,70	29,53	Dowling, 1955.
Guernsey	1,40	26,87	Nay y Hayman, 1958.
Ayrshire	1,46	26,30	" " " "
A.I.S.	1,34	23,84	" " " "
Jersey	1,21	23,77	" " " "
Cruce con cebú	1,40	23,72	Dowling, 1955.
Frisia	1,31	22,16	Nay y Hayman, 1958.
Frisia	1,24	20,00	Amakiri, 1975.
N'Dama	0,85	17,86	" "
White Fulani	0,92	18,87	" "
Cebú	0,98	18,29	Dowling, 1955.
Muturu	0,74	17,62	Amakiri, 1975.

#### Material y métodos

Los animales proceden del Valle de los Pedroches (Córdoba); penillanura situada a 4º45' W de longitud y 38º26' de latitud, con una altura media de 621 metros y clima mediterráneo marítimo, según la clasificación de Papadakis (Elias, 6). Los vientos dominantes del SW y W determinan las precipitaciones, que en los últimos 60 años arrojan una media de

HERRERA ET AL.: ESPESOR DE PIEL EN VACUNO RETINTO Y TERMORREGULACION.

624'4 mm. Los vientos del N y NE provocan descensos acentuados de las temperaturas, que en los meses de enero y febrero alcanzan valores mínimos inferiores a los 0° C (Cabanás (3)).

Las muestras de piel se han obtenido de las regiones infraorbitaria, presternal y de la pierna de 102 vacunos de raza retinta. Para medir el espesor de la piel (previamente rasurada) se utiliza un calibrador o pie de rey. Esta medida se obtiene inmediatamente después de sacrificado el animal y una vez separada la piel del tejido muscular subcutáneo. La estimación del grosor de la capa papilar se realiza en un fibroscopio Reichert, a partir de diez cortes seriados y perpendiculares a la superficie de la muestra de piel.

### Resultados y discusión

De las tres regiones estudiadas, la infraorbitaria presenta la piel más gruesa; y la presternal, la más fina. Sin embargo, en estas localizaciones existe mayor variabilidad que en la pierna. Esta última región ofrece un espesor intermedio y mayor uniformidad, según se desprende de la tabla II. Las diferencias regionales coinciden con las observadas por Pan (14) en idénticas regiones del ganado Sahiwal y Jersey. Por otra parte, el grosor de la piel en la región presternal del retinto es similar al hallado por Mohan (11) en ganado de raza Hariana.

La profundidad de la capa papilar en las diferentes regiones es menos variable que el grosor total de la piel, aunque su espesor es proporcional a esta última dentro de cada localización corporal. Las diferencias en el coeficiente de variación entre la capa papilar y el total de la piel quedan explicadas por la mayor amplitud del rango encontrado en el espesor de la capa reticular, que aunque no ha sido medido, sí ha sido constatado durante la obtención de las muestras.

En la región infraorbitaria la capa papilar constituye el 29'85 pp.100 del total de la piel; en la presternal, el 37'41 p.100; y en la pierna, el 34'30 p.100 (datos calculados a partir de los valores medios expresados en la tabla I). Estos porcentajes son superiores a los referidos por Dowling (4) para el Cebú (18'29 p.100) y el Shorthorn (29'53 p.100); sin embargo, estos resultados no son comparables por diferencias en el método utilizado, ya que las observaciones de este autor se basan en muestras previamente fijadas en soluciones salinas de formol y en nuestro caso se realizaron sobre muestras frescas. El empleo de soluciones fijadoras origina retracciones de las estructuras glandulares y foli-

culares presentes en la capa papilar y las medidas difieren significativamente de las obtenidas en biopsias no fijadas (Herrera (8)), de lo que puede inferirse que estas diferencias afectan también al grosor de la capa papilar.

Tabla II. Espesor medio de la piel y capa papilar en 106 vacunos de raza retinta, con expresión de los valores hallados en las distintas regiones corporales estudiadas.

Región	Espesor (mm)	$\bar{X}$	$\sigma_n$	C.V. p.100	Grosor capa papilar/total piel*
Infraorbitaria	Piel	6,80 0,25	2,58 0,12	37,95 2,90	29,85
	Capa papilar	2,03 0,03	0,35 0,02	17,12 1,20	
Presternal	Piel	4,52 0,14	1,41 0,10	31,18 2,30	37,38
	Capa papilar	1,69 0,03	0,31 0,02	18,51 1,40	
De la pierna	Piel	5,13 0,08	0,80 0,05	15,56 1,10	34,30
	Capa papilar	1,76 0,03	0,27 0,02	15,14 1,10	
Media de las tres regiones	Piel	5,50 0,13	1,33 0,09	24,24 1,70	33,27
	Capa papilar	1,83 0,02	0,23 0,02	12,66 0,98	

\* Expresado en tanto p.100

HERRERA ET AL.: ESPESOR DE PIEL EN VACUNO RETINTO Y TERMORREGULACION.

La localización más profunda y la menor densidad de glándulas sudoríparas en la región infraorbitaria, aun a igualdad de volumen glandular con las regiones presternal y de la pierna (Herrera (8)), condiciona una disminución de la capacidad de evaporación de esta región, si se la compara con las dos últimas; observación ya constatada por McLean (10) en otras razas. La menor tasa de evaporación en esta región de la cabeza compromete la eliminación de calor, pero existen otros mecanismos termorreguladores derivados de la distribución de las capas que integran la piel, que pueden contrarrestar esta disminución en la pérdida de calor. Para Dowling (4) la relación entre el grosor de la capa papilar y el total de la piel constituye en la termorregulación un factor de mayor importancia que el grosor total de la misma. En bovinos de áreas tropicales con especial adaptación al calor encontró que el grosor de la capa papilar interviene en menor proporción en el total de la piel que en bovinos europeos (tabla I).

Aunque la región infraorbitaria presenta la piel más gruesa, sin embargo y según se observa en la tabla II, la capa papilar constituye proporcionalmente una parte de la misma menor que en las otras dos regiones, por lo que, ateniéndonos al condicionante cualitativo antes expuesto, la pérdida de calor a través de esta región podría estar favorecida por esta circunstancia, contrarrestando de esta forma la menor capacidad sudoral.

Otras consideraciones de índole cuantitativa que hagan referencia a comparaciones entre el grosor medio de la capa papilar en el retinto (1'83 mm) y el encontrado en otras razas bovinas por otros autores (tabla I) no tienen significación, dadas las diferencias metódicas empleadas y ya expuestas con anterioridad.

El grosor medio de la piel del retinto (5'50 mm) es similar al encontrado por otros autores en las razas AberdeenAngus, Shorthorn, Jersey y Angoni (tabla III). Aun cuando McDowell (9) relaciona este carácter con los diversos tipos de clima, existe un gran número de excepciones que no hacen fiable la interpretación de nuestros resultados según la normativa ya establecida por este autor.

Tabla III. Espesor total de la piel y de la capa papilar en ganado retinto, con expresión de los estadísticos principales.

		MACHOS (n=71)		HEMBRAS (n=35)		t
Piel	$\bar{X}$	6,09	0,14	4,30	0,11	
	$\sigma_n$	1,18	0,01	0,67	0,08	8,249***
	C.V.p.100	19,32	1,68	15,51	1,89	
Capa papilar	$\bar{X}$	1,88	0,03	1,72	0,03	
	$\sigma_n$	0,24	0,02	0,16	0,02	3,555***
	C.V.p.100	13,44	1,15	15,38	1,88	
Relación E.C.P./ E.P.	$\bar{X}$	31,45	0,50	40,74	1,04	
	$\sigma_n$	4,23	0,35	6,16	0,74	9,032***
	C.V.p.100	13,44	1,15	15,38	1,88	

Tanto en el grosor de la piel como en el de la capa papilar se han encontrado diferencias significativas entre sexos (tabla III). Los machos presentan pieles más gruesas que las hembras, lo que coincide con lo expuesto por Tullon (15). Sin embargo y aunque las hembras presentan menor profundidad de la capa papilar, la relación entre ésta y el grosor total de la piel es superior a la encontrada en los machos, lo que indica un mayor desarrollo de la capa reticular en estos últimos.

#### Bibliografía

1. Amakiri, S.F. Seasonal changes in bovine skin thickness in relation to the incidence of Dermatophilus infection in Nigeria. Res. Vet. Sci. 17, 351-355 (1974).

HERRERA ET AL.: ESPESOR DE PIEL EN VACUNO RETINTO Y TERMORREGULACION.

2. Amakiri, S.F. The skin structure of some cattle breeds in Nigeria studied in relation to hide production. J. Nig. Vet. Med. Ass. 4, 21-28 (1975).
3. Cabanás Pareja, R. Comunicación personal (1981).
4. Dowling, D.F. The thickness of cattle skin. Aust. J. Agric. Res. 6, 776-785 (1955).
5. Eftimov, B., J. Vassileva y J. Veneff. Studies on exterior-constitutional types and some correlations for Sofia Brown cattle. Nauchni. vissh. selskostop. Fak. 13, 21-41 (1963).
6. Elías Castillo, F. y L. Ruiz Beltrán. Agroclimatología de España. Cuaderno INIA nº 7. Madrid (1977).
7. Hayman, R.H., J.W. Beeston, T.E. Allen y T. Nay. Skin thickness in Sahiwal and Jersey cattle and its measurements. J. Agric. Sci. 67, 345-351 (1966).
8. Herrera, M. Características étnicas de la piel de la raza retinta del Guadalquivir. I. Glándulas sudoríparas y folículos pilosos. Arch. zootec. 29, 31-50 (1980).
9. McDowell, R.E. Bases biológicas de la producción animal en zonas tropicales. Ed. Acribia. Zaragoza (1975).
10. McLean, J.A. The regional distribution of cutaneous moisture vaporization in the Ayrshire calf. J. Agric. Sci. 61, 271 (1963).
11. Mohan, M. y S.S. Prabhu. Studies on variation in skin-fold thickness in Indian cattle breeds. I. Haryana and Tharparkar. Indian. J. Anim. Sci. 39, 393-409 (1969).
12. Nay, M. y H. Johson. Some skin characteristic in British Frisian pedigree bulls and their correlation with relative breeding value. J. Dairy. Res. 34, 183-192 (1967).
13. Nay, T. y R.H. Hayman. Some skin charecters in five breeds of European (Bos taurus) dairy cattle. Austr. J. Agric. Res. 14, 294-302 (1963).
14. Pan, J.S. Quantitative and morphological variation of sweat glands, skin thickness and skin shrinkage over various body regions of Sahiwal zebu and Jersey cattle. Austr. J. Agric. Res. 14, 3 (1963).



15. Patel, U.G. and D.W. Anderson. Variation of skin thickness in dairy cattle. Empire J. Exp. Agric. 26, 18-24 (1958).
16. Tullon, N.M. Variations in the skin and skin-fold thickness of beef cattle. Austr. J. Agric. Res. 12, 992 (1961).