

Roberto Germano Costa¹, Aniceto Mendez Sanches²; Robson José Freitas Oliveira¹; Esperanza Camacho³; Sarah Rey¹; Angel Vallecillo⁴; Juan Vicente Delgado⁴

¹ Departamento de Producción Animal. Campus de Bananeiras. UFPB.

² Departamento de Anatomía y Anatomía Patología Comparadas. Universidad de Córdoba. España.

³ CICE-IFAPA. CIFA- Hinojosa del Duque (Córdoba)-Junta de Andalucía. España.

⁴ Departamento de Genética. Universidad de Córdoba. España.

Caracterización histológica de la piel de cabritos de la raza Blanca Serrana Andaluza

INTRODUCCION

La raza caprina Blanca Andaluza, es un animal autóctono, muy rústico que habita zonas inhóspitas del sur de España. Su aptitud para producción de carne, la hizo, durante años, un recurso económico muy importante en Andalucía, siendo usada en sistemas de explotación extensiva, de áreas marginales y de montaña, como una forma de agregar mayor valor a las propiedades. Con la expansión de las razas caprinas lecheras, sucedieron dos fenómenos que atentaban contra su persistencia en el sistema productivo: uno fue el descenso neto de los censos, pues estos animales alcanzan su mayor rentabilidad a mayor edad que los cabritos de razas lecheras (Argüello y col.), predominantes en el mercado, con lo que dejó de ser rentable su crianza y dos, a los pocos rebaños supervivientes les asaltó la alternativa de mejorar sus producciones lecheras por medio de cruzamientos, ocurriendo, entonces, una gran erosión genética (Martínez y col. 2004), de tal magnitud ambas situaciones que hoy la Blanca Andaluza se encuentra en grave riesgo de extinción y así está calificada por el catálogo oficial de razas de España.

Cuando se habla de producción caprina, erróneamente, se restringe, casi en exclusiva, a la producción de carne y leche, no siendo así para el actual modelo de producción de calidad, donde la piel caprina es un importante producto, pudiendo llegar a convertirse en una de las mayores fuentes de ingresos para el criador caprino.

También existe una total falta de información sobre el sector peletero, así como un desconocimiento, por parte del productor, respecto al valor de la piel, pues lo que se entrega al productor se basa en el peso vivo del animal, quedando la piel sin remuneración.

Si consideramos conjuntamente las especies ovina y caprina, España es el mayor productor de pieles de pequeños rumiantes, dentro de la Unión Europea, pero

aún así, su estatus es de dependencia de la materia prima del exterior (León y col. 2005)

Para comercializar la piel, esta debe presentar ciertas características, de acuerdo con el producto final a obtener, que implica desde los productores y proveedores de las materias primas (manejo, sacrificio, retirada de la piel, conservación, etc.), hasta la industria de procesado.

El mercado importador mundial, clasifica las pieles caprinas atendiendo a los parámetros de tamaño, peso y tipo de pelo siendo las de mayor calidad aquellas cuyas características se ajustan a los valores de : pequeñas, finas, ligeras, con pelos cortos y finos, existiendo un especial interés por pieles procedentes de caprinos jóvenes que poseen un alto valor, debido a su apariencia estética y su apariencia granulosa, resultado de la disposición de los folículos pilosos en la superficie del cuero (ISO 7482-2 y Holst, 1990). Las pieles caprinas presentan una estructura fibrosa muy compacta, con fibras meduladas en toda su extensión y pieles muy finas, que se destinan a la fabricación de calzados de elevado precio, guantes, etc. Siempre artículos de mayor calidad.

La piel o tegumento, recubre toda la superficie del cuerpo, constituyéndose en uno de los mayores órganos, cuya función, principal, es actuar como barrera de protección natural frente al medio externo al animal, además de otras características funcionales, como estar cubierta de pelos o lana, y estar formada por varias capas superpuestas. La piel se puede definir siguiendo criterios, estructurales, embriológicos o funcionales. Desde el punto de vista estructural, punto central de este trabajo, se define como un órgano constituido por dos capas, una más superficial denominada epidermis seguida por la dermis, y más internamente, la hipodermis, formada por tejido conectivo laxo y tejido adiposo (Méndez, 2004; Junqueira y Carneiro, 1995)

La estructura histológica de la piel y su espesura se diferencian entre especies, o en el mismo animal, depen-

diendo de la zona corporal de la que tomemos la muestra, con modificaciones al discurrir la edad, e influidas por factores como la nutrición, región de estudio, raza, condiciones de cría y exposición al sol, así de estas diferentes particularidades resultan las diferentes aplicaciones del producto acabado.

La dermis es la parte de la piel que se transforma en cuero y representa en torno al 85% de su espesor. Inmediatamente debajo se encuentra la epidermis pero el límite entre las dos capas no es regular, caracterizándose por la presencia de salientes y entrantes que se mezclan y se ajustan entre sí.

Está formada por dos capas de límites algo diferentes: una capa termostática o papilar, más superficial, donde se insertan los folículos pilosos, las glándulas sudoríparas y sebáceas y el músculo erector del pelo, que está constituida por tejido conjuntivo laxo y fibras especiales de colágeno y una capa reticular, más profunda y espesa, que está constituida por tejido conjuntivo denso, entrelazada con fibras elásticas, y tiene mayor presencia de fibras de colágeno. Las fibras elásticas, presentes en las dos capas, influyen en las características de elasticidad de la piel (Junqueira y Carneiro, 1995)

A pesar de que la piel es muy apreciada y valorada por la industria, poco se ha investigado sobre los factores que pueden afectar a su estructura e influir sobre su mejor beneficio y calidad del producto.

Algunos estudios han demostrado que en la piel existe zonas de estructura muy diferenciada y que esto tiene relación con la espesura y compacidad (Lyne y Hollis, 1968) otros intentan demostrar la diferencia de la resistencia físico-mecánica del cuero entre las diferentes regiones del cuerpo o entre especies (Boccone et al, 1978). Por todo ello el objetivo de este trabajo es detectar las diferencias estructurales que pueden existir en la piel de los caprinos de raza Blanca Andaluza, criados bajo regímenes de manejo intensivo y extensivo, y que puedan traducirse en diferencias en la calidad de este producto, para la industria del cuero.

METODOLOGÍA UTILIZADA

El estudio fue realizado en la Universidad de Córdoba (España), donde fueron utilizados 31 cabritos, machos y hembras, que se distribuyeron equitativamente en los sistemas de explotación intensivo y extensivo, siendo 16 en sistema extensivo y 15 en sistema intensivo, hasta alcanzar los 20 kg. de peso vivo, estipulados para el sacrificio.

La alimentación en el sistema extensivo se basó exclusivamente en la vegetación nativa, y en el sistema intensivo las raciones fueron las determinadas para unas exigencias de 200g/día.

Después del sacrificio, se realizó la retirada de la piel, desollado y fue cuando se procedió a la toma de muestras de piel, en las regiones de la grupa y del vientre, para los diferentes sistemas de producción.

Seguidamente se realizaron los procedimientos de preparación de los bloques de parafina y corte, para la confección de las láminas, finalizando con el montaje y

la identificación de las láminas para su observación en el microscopio, fotografías y mediciones de las capas.

El análisis histológico, incluyendo la fijación, desecación, microtomía, preparación de los portaobjetos, coloración con Hematoxilina/ Eosina y estudio en microscopio para comprobación de la matriz extracelular, espesor de las capas termostática y reticular, recuento de los folículos y glándulas se realizó siguiendo la metodología de Junqueira y Carneiro (1995) y Jacinto (2000).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

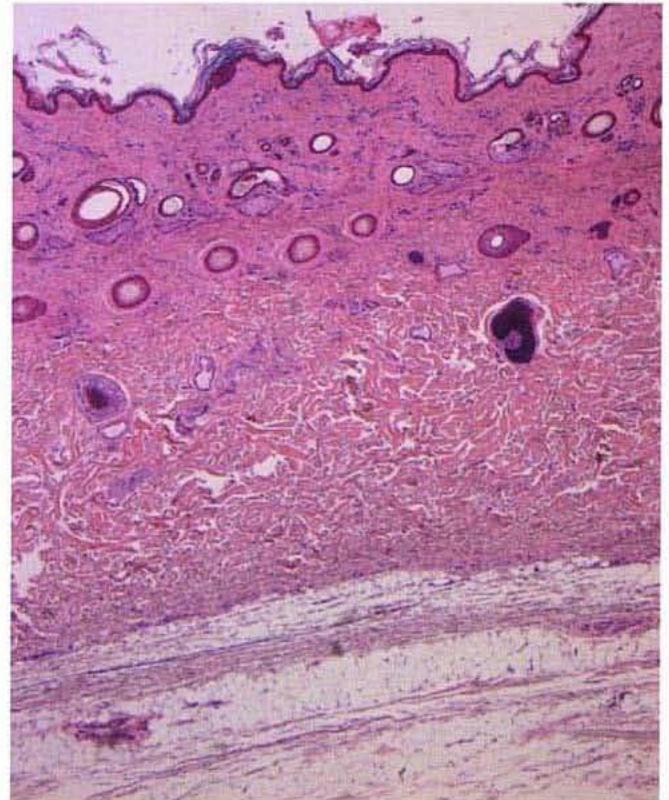
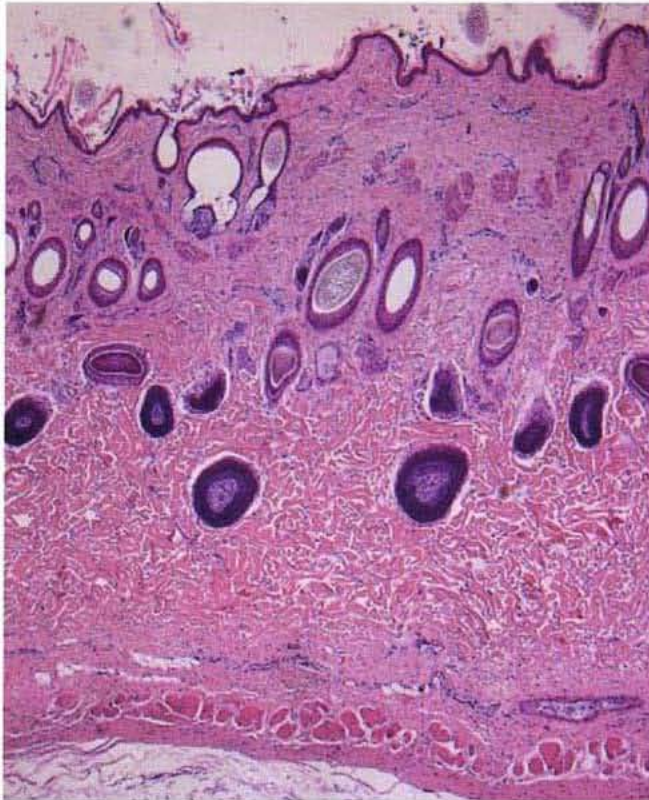
La epidermis de la piel caprina, de la raza Blanca Serrana Andaluza, presentó una capa córnea y estrato disyuntivo, citados por varios autores y presentes en la estructura de la piel de los suínos (Meyer e Neurand, 1997), bovinos (Araújo, 1990), ovinos lanados (Kozłowski e Calhoun, 1969), ovinos deslanados (Jacinto, 2004) y en caprinos (Dal Monte, 1998), siendo responsable por la relativa impermeabilidad de la piel.

El análisis estructural de la dermis presentó una división entre capa termostática y capa reticular, sin límites definidos entre sí, según se observa en la Figura 1.



Figura 1: Folículo piloso y capa termostática y reticular sin límites definidos.

La capa termostática puede ser demarcada por la presencia de las glándulas sudoríparas, sebáceas y por el músculo erector del pelo, en torno a un folículo piloso, formando una unidad denominada "unidad del folículo piloso".



Figuras 2 y 3: Diferencia significativa de grosor en la capa termostática entre las regiones de la grupa y el vientre, respectivamente.

La capa más interna, denominada reticular, está formada por fibras de colágeno en disposición tridimensional, recordando a una red, como describió Costa et al. (2005³)

En los análisis de piel fue observada la existencia de folículos pilosos primarios y secundarios, los primarios son de mayor diámetro y están asociados a las glándulas sebáceas, sudoríparas y al músculo erector del pelo, los secundarios, de menor diámetro, tienen la raíz más próxima a la epidermis y no poseen glándula sudorípara ni músculo erector del pelo, organizándose en grupos de número variable, dependiendo de la región de la piel, como describió Jacinto et al. (2004).

En los resultados presentados en la tabla 1, se puede observar que los diferentes sistemas de cría no influyen en

Tabla 1: medidas y coeficiente de variación (CV) para grosor de la dermis, grosor de la capa termostática y capa reticular de la piel de caprinos de raza Blanca Andaluza

Factores	Dermis (mm)	Capa termostática (mm)	Capa reticular (mm)
Sistema de cría			
Extensivo	1,770 ^a	0,894 ^a	0,876 ^a
Intensivo	1,756 ^a	0,874 ^a	0,882 ^a
Región			
Grupa	1,950 ^a	1,019 ^a	0,932 ^a
Vientre	1,576 ^b	0,750 ^b	0,826 ^a
CV %	24,11%	27,96%	25,00%

ninguno de los parámetros analizados ($P > 0.05$), sin embargo la región corporal de muestreo si presentó efecto significativo ($P < 0.05$), para el grosor de la dermis y el grosor de la capa termostática.

El análisis de los cortes histológicos reveló que el grosor de la dermis no presenta diferencia estadística para el sistema de cría, ($P > 0.05$), y si presenta diferencia para la región de piel muestreada ($P < 0.05$), siendo más espesa en la región de la grupa (Figuras 2 y 3).

Esta diferencia significativa en el grosor de la dermis y la capa termostática, encontrada para la región muestreada, puede tener relación con las diferentes características físico-mecánicas del cuero.

Escudero (1985) y Bianchi (1993), citan que la capa termostática de la piel de los caprinos ocupa, aproximadamente, la mitad del grosor de la dermis, lo que coincide con nuestros resultados, donde las dos capas presentan grosores muy próximos (1,019mm e 0,932mm), para la región de la grupa. Sin embargo el grosor de la capa termostática está fuertemente influida por la raza, densidad de folículos, o edad, siendo mayor que la reticular en animales más jóvenes y con el aumento de la edad, el grosor de las capas se modifica, teniendo los caprinos más viejos la capa reticular más gruesa.

El hecho de solo encontrar diferencia significativa en el grosor de la capa termostática está justificado por el aumento significativo ($P < 0.05$) en la cantidad de los folículos secundarios y las glándulas sudoríparas entre las regiones de la grupa y del vientre, lo que demuestra la influencia de la cantidad de folículos en el grosor de la capa termostática, lo que se puede observar en la tabla 2.

Este resultado está confirmado por Boccone et al.(1983), cuando cita que en ovinos de lana la capa termostática se muestra mayor que la capa reticular, con tendencia a una separación entre las capas y paralela a la alta densidad de fibras de lana. Jacinto (2004), también cita que la capa termostática es muy espesa en ovinos de lana, por presentar gran densidad de folículos pilosos por unidad de área.

Las pieles de mayor calidad y consecuentemente las más valoradas, presentan una alta densidad de folículos

en los tests físico-mecánicos, con una adecuada relación entre folículos secundarios/primarios que garantiza una mejor valorización por el aspecto del granulado, resultando pieles de primera clasificación.

El sistema de cría, intensivo o extensivo, no influye en el grosor de la dermis, las capas termostática y reticular, cantidad de folículos y la relación de folículos secundarios/primarios. Sin embargo, tiene influencia directa en la calidad de esta materia prima, que si es producida, atendiendo a los factores que contribuyen a una mejor cali-

Tabla 2: Medias y coeficientes de Variación (C.V.) para el número de folículos primarios (P), folículos secundarios (S), glándulas sebáceas, y relación entre folículos secundarios y primarios.

Factores	Folículo primario (unid)	Folículo secundario (unid)	Glándulas sebáceas (unid)	Relación de folículos S/P
Sistema de cría				
Extensivo	5,79 ^a	21,83 ^a	8,76 ^a	3,77 ^a
Intensivo	6,13 ^a	22,59 ^a	9,27 ^a	3,68 ^a
Región				
Grupa	6,58 ^a	25,45 ^a	10,27 ^a	3,87 ^a
Ventre	5,38 ^a	19,33 ^b	7,88 ^b	3,59 ^b
CV %	39,38%	29,98%	40,06%	

primarios, productores de pelos finos y medulados, de pequeño diámetro, responsables del aspecto granulado y la buena apariencia del cuero caprino. En este sentido la edad y la relación folículos secundarios/primarios es determinante de la calidad de la piel y según Jacinto (2004), reflejo de las características físico-mecánicas de los cueros.

En la tabla 2 se puede observar que no fueron encontradas diferencias significativas para ninguno de los parámetros cuando el factor es el sistema de explotación, lo que viene explicado por la afirmación de Jacinto (2000) cuando dice que el número de folículos primarios es fijo en el caprino desde el nacimiento y con el crecimiento disminuye proporcionalmente la densidad folicular, estando directamente relacionado con una buena apariencia y calidad del producto. Sin embargo, el número de folículos secundarios, glándulas sebáceas, y la relación folículos primarios/secundarios estudiados fueron significativos para el factor región, pero manteniéndose una excelente relación entre los folículos, que según Costa (2005b) en los caprinos es de aproximadamente 3 folículos primarios para un número variable de folículos secundarios, dependiendo de la raza y la región corporal muestreada, como, también, podemos observar en la figura 4.

CONCLUSIONES

La piel de cabra Blanca Andaluza es, sin duda, de excelente calidad, con una espesura de la dermis y capas termostática y reticular, indicadoras de una buena resis-



Figura 4: relación de folículos secundarios/primarios

dad del producto acabado como son: manejo en la explotación, evitando defectos físicos en la piel, edad y peso al sacrificio que influyen en la apariencia del granulado, desuello con técnica adecuada evitando las perforaciones, conservación y almacenamiento, pueden representar una ganancia sustancial para el productor.

Actualmente se intenta imprimir la doble función, carne y leche, aumentando la competitividad de la raza y con un aumento del valor agregado de la piel tendremos una fuente más de renta para el productor, contribuyendo grandemente, a la sustentabilidad y conservación de la raza.

BIBLIOGRAFIA

- ARAUJO, M. L. **Contribuição ao estudo morfológico do tegumento de bovinos das raças holandês preto e branco e jersey.** Botucatu, 1990. Tese (Doutorado em Morfologia) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista. 1990. 109p.
- BIANCHI, L. L'uso del microscópio nello studio della pelle. **Cuoio Pelli Mat. Concianti**, Napoli, n.4, 1993. P. 179-187.
- BOCCONE, R.I., FONTANA, J., kamp, g. Distribution of mechanical properties in wool-on sheepskins. **J. Soc. Leath.** Trades Chemists, London, v. 62, 1978. p. 128-132.
- BOCCONE, R.I., FONTANA, J., BELLO, M. Influencia de los productos de recurtido sobre las propiedades mecánicas de cueros ovinos con lana. **Monogr. Tecnol.** Montevideo, n. 15, 1983. P 1-14.
- COSTA, R.G., JACINTO, M.A.C., CAMACHO, M.E., DAL MONTE, M.A.B.L., MEDEIROS, A.N. Aspectos estructurales de la piel ovina. In: Calidad de la piel en el ganado ovino y caprino. Madrid: OVIS. n. 97, cap. 1. 2005a. P. 9-13.
- COSTA, R.G., DAL MONTE, M.A.B.L., NASCIMENTO, J.W.B do; JACINTO, M.A.C., MEDEIROS, A.N.; DELGADO, J.V. Influencia del tipo de recurtido em la calidad de la piel de caprinos: evaluación subjetiva frente a la instrumental. Madrid: OVIS. n. 97, cap. 5. 2005b. P. 37-42.
- DAL MONTE M.A. de B.L. **Avaliação histológica e físico-mecânica de peles de caprinos em idades diferenciadas.** Areia, 1998. Dissertação (mestrado em Zootecnia) – Centro de Ciências Agrárias, UFPB. 1998. 53p.
- ESCUADERO, L.R. Estudio de la piel. In: ADZET ADJET, J. M. et al. **Química técnica de tenería.** Barcelona ; Romanya/Valls, 1985. 765p.
- HOLST, P.J., CLARKE, W.H. Goat liveweight and its effect on skin area, primary follicle density and leather grain appearance. **J. Soc. Leath.** Trades Chem., London, vol. 73, 1990.
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **Leather – Raw goat skins. Part 2 –guidelines for grading on the basis of mass and size, ISO 7482-2.** Genebra, 2000.
- JACINTO, M.A.C., SILVA SOBRINHO, A.G.da., COSTA, R.G. Características Anatómo-Estruturais da Pele de Ovinos (*Ovis áries* L.) Lanados e Deslanados, Relacionadas com o Aspecto Físico-Mecânico do Couro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 4, 2004. P. 1001-1008.
- JACINTO, M.A.C. **Influência da raça e idade nas características histológicas e físico-mecânicas de couros caprinos.** Tese (Doutorado em Zootecnia) – Departamento de Produção Animal, Universidade Estadual Paulista. Jaboticabal; 2000. 118p.
- JUNQUEIRA, L.C., CARNEIRO, J. **Histologia Básica.** Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan, 1995. 271-280p
- KOZLOWSKI, G.P., CALHOUN, M.L. Microscopic Anatomy of the integument of sheep. **Am. J. Vet. Res.**, Schaumburg, 1969. v. 30, n. 8, 1267-1279p.
- Martinez, A.M, Carrera, M.P, Acosta, J.M. Rodríguez-Gallardo, P.P. Cabelos, A. Camacho, E. Delgado, J.V. Análisis Molecular de la Cabra Blanca Andaluza. **Archivos de Zootecnia.** v. 53, n. 202, 2004. P. 221-224.
- LYNE, A.G., HOLLIS, D.E. The skin of the sheep: a comparison of body regions. **Aust. J. Biol. Sci.** East Melbourne. v. 21, 1968. p. 499-527.
- LEÓN, J.M.; BARBA, C.; COSTA, R.G.; DELGADO, J.V. El mercado de las pieles y cueros de ovino y caprino. In: Calidad de la piel en el ganado ovino y caprino. Madrid: OVIS. n. 97, cap. 7, 2005. P. 48-54.
- MÉNDEZ, A., BLANCO, A., PÉREZ, J., BAUTISTA, M.J. **Cuaderno de Prácticas de Histología Especial Veterinaria (Organografía).** Departamento de Anatomía y Anatomía Patológica Comparadas. Campus Universitario de Rabanales, Universidad de Córdoba, UCO. Córdoba (España). CD-ROM. 2004.
- MEYER, W., NEURAND, K. **A comparative scanning electron microscopy view of the integument of domestic mammals.** Scanning Microscopy. Chicago. 1997. v. 1. n. 1, 169-180p.

CONSUMA LOS PRODUCTOS PROCEDENTES DEL GANADO ESPAÑOL



- Garantía de origen y sanidad
- Garantía de alimentación
- Garantía de manejo
- Garantía de sacrificio

Lo avalan las Asociaciones de Criadores de Ganado Selecto Españolas