

# SUDOR Y TIPOS DE PIEL EN EL GANADO VACUNO

McEwan Jenkinson. 1967. Span 10(3):163-165.

[www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)

Volver a: [Exterior](#)

## INTRODUCCIÓN

En ciertas circunstancias el hombre transpira visible y profusamente y al hacerlo mantiene la temperatura de su cuerpo relativamente constante por largos períodos aun bajo temperaturas sumamente altas. El ganado vacuno, por otra parte, cuando es colocado en un ambiente caluroso no suda visiblemente, sino que jadea como los perros, y sólo con dificultad puede mantener su cuerpo a una temperatura constante en zonas tropicales. Hasta hace pocos años la tendencia general era creer que los animales no sudaban y que la temperatura del cuerpo era controlada por la pérdida de calor de las vías respiratorias que se producía al jadear. Es ahora sabido, sin embargo, que pese a que el jadeo es ciertamente un importante canal para la pérdida de calor en el ganado vacuno, la evaporación de la humedad que aparece en la superficie de la piel puede corresponder a un 75 por ciento de la pérdida total de calor del animal. Además esta pérdida de calor no puede atribuirse exclusivamente a una pérdida insensible de agua, también involucra la actividad fisiológica de las glándulas de la piel.

## ESTRUCTURA DE LA PIEL DEL GANADO

La piel del ganado vacuno, como la de otras especies, consiste en dos partes, la epidermis y la dermis.

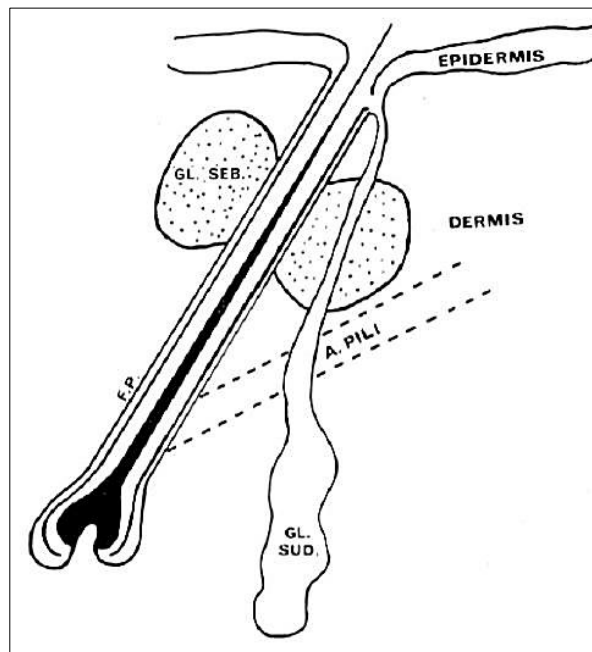


Figura 1.- Estructura de la piel y del folículo pilosom mostrando las posiciones del folículo piloso (F.P.), glándula sebácea (Gl,seb.), músculo arrector pili (A.pili) y glándula sudorípara (Gl.sud.)

La epidermis actúa como barrera protectora entre el animal y el medio ambiente, mientras que la dermis proporciona una estructura para los órganos constitutivos de la misma, cuya naturaleza elástica los protege de daño. Cuatro estructuras diferentes se hallan dentro de la dermis, y en el ganado éstas nunca se encuentran separadas. Comprenden el folículo piloso que consiste en:

1. Un folículo piloso del cual crece el pelo;
2. Una banda de músculo liso involuntario, el arrector pili, que eriza el pelo;
3. Una glándula sebácea, generalmente bilobular, que produce el sebo que se encuentra en la superficie de la piel. Esta sustancia grasa, antibacteriana, forma una capa protectora en la superficie exterior de la piel; y
4. Una glándula sudorípara, que en el ganado vacuno es tubular con un conducto largo y recto. El cuerpo de la glándula es generalmente una simple cavidad o un tubo serpentina revestido de dos capas de epitelio, una capa interna secretoria y una externa mioepitelial, la cual se cree ocasiona la expulsión del contenido de las glándulas. Siempre existe una glándula sudorípara por cada folículo piloso, por lo tanto la medida de la densidad del pelo da también la medida de la densidad de las glándulas sudoríparas. Los folículos pilosos en el

ganado son independientes entre sí y aunque el tamaño de los pelos puede variar, nunca se los encuentra agrupados.

### La piel de otros animales domésticos

La piel del caballo y la del cerdo se asemejan a la de la vaca en cuanto poseen separados folículos pilosos de diferentes tamaños, aunque las glándulas sudoríparas en estas especies tienen más forma de espiral. En el cerdo los folículos pilosos son mucho más grandes, aunque poco numerosos, y las glándulas sebáceas son muy pequeñas.

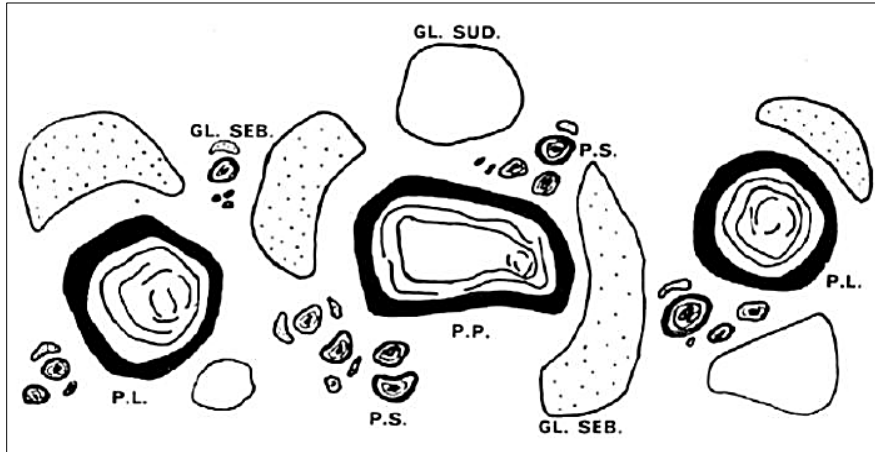


Figura 2.- estructura general de un grupo de folículos pilosos. Cada uno de los tres pelos protectores —el pelo principal (P.P.) y dos pelos laterales (P.L.)— está acompañado de una glándula sebácea (Gl.seb), glándula sudorípara (Gl.sud.) y un arrector piloso (no aparece en el dibujo). Los pelos secundarios (P.S.) carecen de un músculo arrector pili y de una glándula sudorípara, pero pueden estar asociados con una glándula sebácea.

En el gato, el perro, la oveja y la cabra los folículos pilosos no son independientes sino se presentan en grupos. Un grupo generalmente consiste de dos a cinco (más frecuentemente 3) pelos protectores de gran tamaño rodeados de pelos secundarios más pequeños. El número de pelos secundarios en cada grupo varía según las especies y según las razas dentro de una misma especie. Uno de los pelos protectores (el pelo principal) es generalmente más grande que los otros dos, y cada uno de los pelos protectores está asociado a una glándula sebácea, un músculo arrector pili y una glándula sudorípara. Un pelo secundario carece de un músculo arrector pili y de una glándula sudorípara, pero puede estar asociado con una glándula sebácea.

Por lo tanto, las especies que presentan grupos de folículos pilosos difieren con el ganado vacuno en el hecho de que algunos de sus pelos no se erizan en climas fríos, y como cada folículo piloso no se encuentra asociado a una glándula sudorípara, la densidad de estas últimas es mucho menor que la densidad del pelaje. Esto no conduce a una efectiva pérdida del sudor por evaporación.

### Función de las glándulas sudoríparas

Entre los animales domésticos sólo el caballo exhibe gotas de sudor en la superficie de la piel cuando se halla en un medio ambiente caluroso o después de haber hecho ejercicio. Para poder investigar la actividad funcional de las glándulas sudoríparas de otros animales domésticos, ha sido necesario desarrollar técnicas especiales. Se ha informado acerca de una serie de métodos cualitativos y cuantitativos, que son ahora de uso general. Están basados en tres enfoques fundamentales:

- 1) la detección de gotas de sudor en la superficie de la piel por medio de una coloración que se obtiene utilizando una mezcla de almidón y yodo;
- 2) el control del aumento de peso de un desecante, por ejemplo cloruro de calcio, en una campana aplicada sobre la piel;
- 3) el control de la diferencia en la temperatura de depósito húmedo y por consecuencia la diferencia en la humedad del aire cuando éste entra y sale de una campana.

Al usar estas técnicas se ha comprobado la pérdida del sudor sobre la piel por evaporación y como reacción al calor en la mayoría de los animales domésticos. Es sabido que el ganado vacuno, las ovejas y las cabras, al igual que los caballos, pueden sudar en ambientes calurosos. Aunque se ha dicho que las glándulas sudoríparas de la piel cubierta de pelos en el perro, reaccionan ante el calor, todavía existen dudas acerca del papel que desempeñan en la termoregulación, y las del cerdo y el gato no parecen responder a la estimulación térmica. Puede ocu-

rrir, por lo tanto, que en estas especies las glándulas sudoríparas que se encuentran en la superficie del cuerpo cumplan una función básica completamente diferente.

Es sabido que las glándulas sudoríparas pueden desempeñar una función protectora al facilitar la circulación del sebo antibacteriano sobre la superficie de la piel; una función excretoria debido a que el sudor remueve las toxinas, además de desempeñar, tal vez, una función sexual secundaria en ciertas especies al producir una sustancia cuyo olor es atractivo para el otro sexo. Las glándulas sudoríparas en ciertas zonas del cuerpo que no presentan pelos pueden desarrollar una función aún más especializada. Por ejemplo, el sudor producido por las glándulas que se hallan en la pata del gato probablemente actúa como lubricante.

Sin embargo, en la selección de animales para zonas tropicales la función termoregulatoria es de primordial importancia, y se han investigado los factores que controlan la acción de las glándulas sudoríparas en ambientes calurosos.

## **CONTROL DEL SUDOR**

Las glándulas sudoríparas de la vaca, la oveja, la cabra, el caballo, el cerdo y el perro reaccionan a la inyección de adrenalina, una hormona producida por la médula de la glándula adrenal y que puede detectarse en la corriente sanguínea, pero se ignora si las glándulas sudoríparas de la piel cubierta de pelos del gato reaccionan por el calor o por la adrenalina. Esta información sugiere que en la mayoría de los animales domésticos y especialmente en el caballo, el sudor es controlado por la circulación de adrenalina.

Sin embargo, trabajos recientes han demostrado que en la vaca, la oveja y la cabra es necesario un sistema nervioso simpático intacto para obtener la reacción normal de sudor en un ambiente caluroso, aunque en la vaca, al menos, no se requiere un sistema nervioso intacto para la médula adrenal. Esto indica que el sudor en la vaca puede producirse sin la intervención directa de la circulación de adrenalina proveniente de la médula adrenal que es generalmente aceptada como fuente de esta hormona.

La importancia del sistema nervioso simpático también ha sido demostrada por el descubrimiento de que en el ganado la estimulación del hipotálamo puede producir sudor, incluso bajo temperaturas frescas. Sin embargo, estudios histológicos de la piel de la vaca, la oveja, la cabra, el cerdo, el caballo, el perro y el gato han demostrado que sólo las glándulas sudoríparas del caballo tienen un sistema nervioso. De esta manera, parece ser que, excepto en el caballo, aunque el sistema nervioso simpático está relacionado con el sudor, los nervios deben terminar en algún otro órgano dentro de la piel. La estimulación de las glándulas debe ser la consecuencia del efecto de una hormona producida localmente, tal vez la adrenalina, estando su producción controlada de alguna manera por el sistema nervioso simpático.

En un intento de encontrar el eslabón que falta en el mecanismo de activación, se están realizando estudios para determinar si existen focos localizados de adrenalina en la vecindad de las glándulas. Pese a puntos de vista anteriores, el modo de actuar de las glándulas en el caballo, puede muy bien estar bajo el control directo del sistema nervioso simpático, aunque no se ha eliminado la posibilidad de que las hormonas locales o circulatorias puedan también influenciarlas.

Se observan diferentes reacciones de sudor producidas por el calor no sólo entre las diferentes especies sino también dentro de una misma especie. Por ejemplo, en un mismo clima caluroso el ganado tropical cebú suda en un grado mucho mayor que el ganado europeo, y se han descrito las diferencias de los tipos de sudor de diversas razas de ovejas. Algunas de estas diferencias han sido parcialmente explicadas. El ganado cebú tiene glándulas sudoríparas más grandes y más numerosas que el europeo y las diferentes razas de ovejas presentan considerables variaciones en el vellón.

## **SELECCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE ACUERDO AL TIPO DE PIEL**

En los animales domésticos el pelo o la lana puede observarse in vivo y su apariencia puede relacionarse a las características deseables para la producción. Estudios como éstos se han realizado en Australia, donde se ha desarrollado una técnica subjetiva de la clasificación del pelaje del ganado, estando esta clasificación correlacionada con la capacidad de crecimiento, la temperatura del cuerpo y el ritmo respiratorio. En ciertas razas la clasificación del pelaje ha sido correlacionada con la reproducción y esta técnica se ha aplicado con éxito a la selección del ganado productor de carne vacuna en zonas tropicales.

Se puede obtener una relación más objetiva cortando o arrancando los pelos del animal para examinarlos y medirlos. Se ha sugerido que la variación de las características del pelo y la médula del mismo pueden utilizarse como índices para la selección de animales con una mejor tolerancia al calor.

Es posible estudiar las diferencias microscópicas en la naturaleza de la piel por medio del proceso histológico de extraer pequeñas muestras de piel de diversas partes del cuerpo, empleando un instrumento que permite obtener muestras de un tamaño determinado. Se pueden así medir los órganos en el interior de la piel. Esta ha sido la técnica empleada en una investigación mundial sobre tipos de piel del ganado bovino que está siendo realizada

por el autor y uno de sus colegas en Australia. Una serie de parámetros de la piel, tales como profundidad, largo y diámetro del folículo piloso y largo y diámetro de las glándulas sudoríparas se han medido utilizando especímenes de piel de ganado de diferentes partes del mundo.

El objeto de estos trabajos es fundamentalmente estudiar la anatomía comparada de la piel y por medición establecer un índice simple de tipos de piel que pueda emplearse para la clasificación y la selección. Si se pudiera detectar diferencias en el espesor de la piel, la información cuantitativa acerca de la naturaleza de estas diferencias sería muy útil para la industria del cuero. El conocimiento de la distribución geográfica de los diversos tipos de piel de ganado proporcionará información que puede conducir a la obtención de un índice de tolerancia al frío o al calor que resultaría útil en la prueba de la descendencia. Aún existe la posibilidad de que estos estudios puedan resultar de interés para el taxonomista o tal vez el arqueólogo ya que la distribución del ganado puede también reflejar la distribución de los grupos etnológicos.

Es aún demasiado pronto para detallar y clasificar los diferentes tipos de piel que se han encontrado, pero es evidente que existe más de un tipo de piel anatómico en el ganado y puede que sea posible establecer una relación entre los diversos tipos y derivar de ellos algunos índices prácticos.

### **APLICACIÓN PRÁCTICA POSIBLE**

Ya se ha demostrado que las características de la piel pueden proporcionar un índice de la producción de leche en el ganado y se ha realizado un experimento preliminar para pronosticar la producción de leche por medio de un parámetro de la piel. Se consideró que, como la glándula mamaria y la glándula sudorípara poseen algunas semejanzas histológicas y un origen embriológico similar, se puede prever que las glándulas sudoríparas se vean afectadas por la circulación de hormonas en la misma forma que la glándula mamaria. Sin embargo, la producción de leche no estaba relacionada con el largo, diámetro, volumen, o configuración (relación de largo a diámetro) de las glándulas sudoríparas. Esto se debió probablemente al hecho de que las glándulas sudoríparas se encuentran muy afectadas por otros factores tales como la estación del año y el ejercicio. Sin embargo, fue sorprendente observar que en una serie de razas de ganado, la producción de leche estaba negativamente correlacionada con la profundidad del folículo (-0,24). Esta relación sugiere que dentro de una misma raza, las vacas que tienen una baja profundidad de folículo son, en potencia, mejores productoras de leche. No se ha encontrado aún una explicación fisiológica para esta relación. Se continúa investigando esta correlación y además, si una relación tal puede demostrarse en mayor escala, puede resultar de valor práctico para la prueba de la descendencia.

Por lo menos en teoría, parece posible llevar esta relación a una etapa posterior y comparando la profundidad del folículo con la edad se podrá hacer un gráfico que permita predecir la capacidad de producir leche de algunos animales a una edad muy temprana. Es necesario llevar a cabo estudios más detallados sobre este problema, pero por otra parte es posible que se determine que la correlación es demasiado baja y no aportaría un gran valor práctico. Sin embargo, la importancia práctica potencial de dicha relación justificaría un estudio más detallado de tales correlaciones. También podría resultar posible predecir la producción de carne vacuna en forma similar comparando el peso del cuerpo o siguiendo un criterio similar, con diversos parámetros de la piel.

Volver a: [Exterior](#)