

CARACTERISTICAS ETNICAS DE LA PIEL DE LA RAZA RETINTA
DEL GUADALQUIVIR. II. ESTIMACION DE ALGUNOS
PARAMETROS DE LAS GLANDULAS SUDORIPARAS Y
FOLICULOS PILOSOS SEGUN LA EDAD, EL SEXO Y LA ESTACION

(ETHNIC CHARACTERISTICS OF THE SKIN OF THE RETINTO DEL GUADALQUIVIR
BREED. II. ESTIMATION OF SOME PARAMETERS OF THE SWEAT GLANDS AND HAIR
FOLLICLES ACCORDING TO AGE, SEX AND SEASON).

por

MARIANO HERRERA GARCIA

Cátedra de etnología y producciones pecuarias. Facultad de veterinaria.

Instituto de zootecnia. Universidad de Córdoba (España).

S u m m a r y .

Estimation of several parameters of the sweat glands and hair follicles of the Retinta del Guadalquivir livestock breed have been assorted according to age, sex and season in which samples were taken. We only found differences in follicle density between young and adult animals. Glands and follicles are located shallower in the females than in the males. Gland diameter and gland depth are longer in Autumn and Winter than in Spring and Summer.

It was not possible to standarize the Retinto skin according with the types reported by some authors.

The tolerance ellipses made on basis to the L/D ratio showed to be of great value in estimating the inter-races relationship in ethnic studies.

R e s u m e n .

Las estimaciones de varios parámetros de las glándulas sudoríparas y folículos pilosos de vacunos de raza retinta del Guadalquivir se ha distribuido según la edad, el sexo y la estación en que se obtuvieron las muestras. Entre animales jóvenes y adultos sólo encontramos diferencias en densidad folicular. En las hembras, las glándulas y folículos están situadas más superficialmente que en los machos. El diámetro y la

Recibido para publicación el 17-7-1980.

profundidad glandular es mayor en otoño e invierno que en primavera y verano.

No resultaron factibles los intentos de tipificación de la piel del retinto según los tipos preconizados por otros autores.

La construcción de elipses de tolerancia en base al L/D glandular y profundidad del folículo pueden proporcionar estimaciones de parentesco interracial de gran valor en los estudios etnológicos.

I. *Introducción.*

Los estudios de la piel y en especial los que hacen referencia a las glándulas sudoríparas y folículos pilosos se han encaminado preferentemente hacia una posible correlación entre las características de estas estructuras cutáneas y los mecanismos de adaptación al calor.

La complejidad de las técnicas utilizadas en la preparación de los cortes de piel y las modificaciones que imprimían en las estructuras cutáneas los procesos histológicos tradicionales, se minimizaron con la técnica descrita en un trabajo anterior (Herrera⁹).

La aplicación, en etnología animal, de los conocimientos sobre la estructura de las glándulas sudoríparas y folículos adquiere un creciente interés.

II. *Revisión bibliográfica.*

Carter y Dowling⁴ encontraron los valores máximos de densidad folicular en los animales jóvenes, pero estos valores son relativos y dependen de los incrementos de la superficie cutánea en relación con la edad, ya que Line y Heydeman⁴ demostraron que el número total de folículos está establecido en el ganado vacuno antes del nacimiento. Estos autores comprobaron también que las glándulas sudoríparas alcanzan la máxima longitud a los 250 días de gestación. Sin embargo, Nair y Benjamín¹⁷ y Barker y Nay² estimaron que las dimensiones de las glándulas se incrementan con la edad.

Jenkinson y Nay¹⁰ también encontraron diferencias significativas en la longitud, diámetro y volumen glandular de bovinos de diferentes edades, pero no así en el L/D glandular y en la profundidad del folículo, que tampoco difirieron entre sexos.

Nay y Dowling¹⁹ hallaron valores máximos de volumen glandular en invierno, y mínimos, en otoño. Para Hayman y Nay⁷ los volúmenes fueron máximos en in-

HERRERA: PIEL DE LA RAZA RETINTA. II. GLANDULAS SUDORIPARAS Y FOLICULOS

vierno y mínimos en primavera. Estiman que estas variaciones responden a fluctuaciones de la temperatura ambiental en las diferentes estaciones, lo que implicaría, según estos autores, diferencias estacionales en el nivel de actividad de las glándulas sudoríparas. En el L/D glandular y profundidad del folículo, Nay y Hayman²¹ no encontraron relación.

Para Turner, Nay y French²³ el coeficiente de correlación entre peso vivo y número total de folículos resultó negativo y significativo. Allen, Pan y Hayman¹ sugirieron una posible relación entre volumen y densidad glandular con la producción de sudor. Nay y Johnson²⁰ demostraron que la longitud y el L/D glandular estaban correlacionados significativamente, mientras que entre el diámetro y el volumen no encontraron relación.

Basándose en las variaciones de la profundidad del pelo y el L/D de las glándulas en varias razas europeas, Jenkinson y Nay^{12,13} clasificaron las pieles de los bovinos en tipos, I, II y III. Así mismo calcularon las elipses de tolerancia basados en la relación existente entre las dos medidas antes mencionadas, concluyendo que estos conocimientos tienen un gran valor en la clasificación de las pieles de los mamíferos en general.

III. *Material y métodos.*

Las muestras de piel se obtuvieron en las regiones infraorbitaria, presternal y de la pierna de 119 vacunos de raza retinta del Guadalquivir. Los animales procedían de ganaderías de la provincia de Córdoba. En 12 de ellos se obtuvo otra muestra más en la región costal y en todos los casos se recogieron inmediatamente después del sacrificio de los animales.

Las técnicas histológicas para la observación microscópica, así como los métodos utilizados para medir las diferentes estructuras de la piel se han realizado según Nay y Hayman¹⁸ y Jenkinson y Nay¹⁰, modificados por Herrera⁹.

Se controlaron la longitud, diámetro, volumen, profundidad de los extremos apical y basal de las glándulas sudoríparas, así como la diferencia entre ambos. También se estimó la profundidad del folículo en la dermis y su número por cm² de superficie de piel, todo ello según la edad, el sexo y la estación en que se recogieron las muestras.

También se calcularon las rectas de regresión lineal y los coeficientes de correlación simple entre diversas medidas. La elipse de tolerancia basada en L/D glandular y la profundidad del folículo se realizó según las fórmulas expresadas en Documenta Geigy⁵.

IV. Resultados y discusión.

a) *Sexo*. En el cuadro I expresamos los valores medios de las diversas medidas realizadas en las glándulas sudoríparas y folículos de machos y hembras de raza retinta, así como el valor F calculado en el análisis de varianza entre sexos.

Como se observa en este cuadro, las diferencias en longitud, diámetro y volumen de las glándulas sudoríparas entre machos y hembras no son significativas. Tampoco difiere el L/D glandular; resultado que concuerda con el obtenido por Jenkinson y Nay¹⁰ en toros, vacas y novillos de raza Frisia. En cuanto a la profundidad del folículo, los autores antes mencionados y Golds'berry y Calhoun⁶ no encontraron diferencias entre sexos en las razas de Frisia y Aberdeen Angus, respectivamente. Por el contrario, en el toro de raza retinta el folículo presenta mayor profundidad que en las hembras, por lo que en nuestra raza no se cumple lo observado por los autores antes mencionados en otras razas europeas.

También las glándulas sudoríparas presentan en los toros una situación más profunda que en las vacas. La diferencia altamente significativa hallada entre las distancias del extremo apical al basal de las glándulas de ambos sexos nos indica que, en igualdad de longitud las glándulas de las hembras contienen un mayor número de puntos de inflexión en su eje longitudinal. Ello hace suponer que tengan formas más complejas que en los machos.

La densidad folicular en el macho retinto es un 5,76 p. 100 más elevado que en las hembras. Turner, Nay y French²³ la estimaron superior en un 3 p. 100 en los machos, pero tanto en nuestros resultados como en los de estos autores las diferencias entre sexos no alcanzaron ningún nivel de significación.

b) *Edad*. El factor edad sólo influye en la densidad folicular según observamos en el cuadro II. Los animales jóvenes presentan mayor número de folículos por cm^2 de piel que los adultos; la diferencia entre ambos es muy significativa. Estos resultados coinciden con los obtenidos por Nair y Benjamín^{16,17}, Carter y Dowling⁴ y Line y Heydeman¹⁴.

Los autores últimamente mencionados no encontraron diferencias significativas en longitud y profundidad glandular, así como en la profundidad de los folículos entre jóvenes y adultos, sin embargo Barker y Nay² estimaron que la longitud se incrementa con la edad. La ausencia de significación de la diferencia entre jóvenes y adultos de raza retinta en cuanto a las medidas antes mencionadas, confirma los resultados obtenidos por Line y Heydeman, en el sentido de que las dimensiones de las glándulas y la profundidad del folículo alcanzan sus valores máximos en los animales jóvenes.

c) *Estación*. No hemos encontrado diferencias significativas entre estaciones, en longitud glandular, según se expresa en el cuadro III. Por el contrario, el diámetro glandular en otoño-invierno (O-I) es significativamente mayor que en primavera-verano (P-V).

HERRERA: PIEL DE LA RAZA RETINTA. II. GLANDULAS SUDORIPARAS Y FOLICULOS.

CUADRO I. Estimaciones de diversos parámetros de las glándulas sudoríparas y folículos pilosos de 46 machos y 32 hembras. Valor de *F* del análisis de varianza entre sexos.

GLANDULAS SUDORIPARAS	MACHOS	HEMBRAS	VALOR <i>F</i>
Longitud (μ)	900,7 \pm 40,7	856,9 \pm 34,7	2,229 N. S.
Diámetro (μ)	117,7 \pm 3,4	113,6 \pm 3,6	2,439 N. S.
Volumen ($\mu^3 \times 10^6$)	10,137 \pm 0,855	8,961 \pm 0,826	0,300 N. S.
L/D	7,672 \pm 0,307	7,550 \pm 0,271	3,395 N. S.
Profundidad apical (μ)	1164,2 \pm 52,8	1081,5 \pm 38,3	5,096 *
Profundidad basal (μ)	1869,3 \pm 70,0	1710,6 \pm 52,6	10,514 **
Diferencia entre prof. (μ)	705,1 \pm 27,1	629,1 \pm 28,3	13,533 ***
FOLICULOS PILOSOS			
Profundidad (μ)	2116,3 \pm 86,5	1855,7 \pm 46,4	20,733***
Densidad	914,4 \pm 54,4	887,2 \pm 56,5	0,357 N. S.

* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$, N. S. no significativo.

CUADRO II. Estimaciones de diversos parámetros de las glándulas sudoríparas y folículos pilosos de 40 animales jóvenes y 38 adultos. Valor *F* del análisis de varianza dentro edades.

GLANDULAS SUDORIPARAS	JOVENES	ADULTOS	VALOR <i>F</i>
Longitud (μ)	869,6 \pm 34,5	896,5 \pm 44,9	0,853 N. S.
Diámetro (μ)	117,2 \pm 3,8	114,8 \pm 3,2	0,838 N. S.
Volumen ($\mu^3 \times 10^6$)	9,696 \pm 9,612	9,612 \pm 0,893	0,020 N. S.
L/D	7,450 \pm 0,261	7,804 \pm 0,330	2,681 N. S.
Profundidad apical (μ)	1129,8 \pm 43,5	1130,8 \pm 58,0	0,001 N. S.
Profundidad basal (μ)	1818,8 \pm 59,0	1788,9 \pm 80,7	0,340 N. S.
Diferencia entre prof. (μ)	689,0 \pm 27,7	658,0 \pm 31,9	2,016 N. S.
FOLICULOS PILOSOS			
Profundidad (μ)	2052,1 \pm 79,0	1964,3 \pm 92,6	1,960 N. S.
Densidad	956,2 \pm 54,7	824,6 \pm 53,5	9,902 **

N. S., no significativo; ** $p < 0,05$.

HERRERA: PIEL DE LA RAZA RETINTA. II. GLANDULAS SUDORIPARAS Y FOLICULOS.

Es notorio que en P-V existe mayor actividad glandular que en otras estaciones más frías. El mayor diámetro de las glándulas en O-I nos hace suponer tengan en esta época sus verdaderas dimensiones, ya que no están sometidas al proceso de eliminación sistemática de sudor. Sin embargo, las diferencias en volumen no alcanzaron el nivel de significación necesario para inferir que existan diferencias entre estaciones. Estos resultados coinciden con los de Nay y Hayman²¹ pero no con los de Nay y Dowling¹⁹ y Hayman y col.⁷.

En P-V, las glándulas sudoríparas están situadas más superficialmente que en O-I. También el folículo piloso presenta menor profundidad en las estaciones calurosas que en las frías, y en los tres casos las diferencias observadas son significativas. Para Benjamín³, quien estudia la profundidad apical de las glándulas, las diferencias estacionales no son significativas. Este autor estima que las pequeñas diferencias observadas en dicha medida se deben a modificaciones en el espesor del estrato córneo en las diferentes estaciones.

Nosotros encontramos que el incremento de la profundidad apical y basal de las glándulas y del folículo piloso en otoño-invierno fue del 8,22, 2,88 y 9,29 por 100, respectivamente. La similitud de los incrementos y el valor constante de la diferencia entre la profundidad apical y basal de las glándulas parecen indicar que ambas profundidades aumentan correlativamente. Dado que no se han realizado controles del espesor del estrato córneo, no podemos inferir directamente de estos resultados, pero las diferencias en nuestra raza han sido demasiado elevadas para suponer que se deban sólo a variaciones en el espesor de la epidermis.

CUADRO III. Estudio estadístico de la influencia estacional sobre las medidas tomadas en las glándulas y folículos en primavera-verano y otoño-invierno. Valor *F* calculado.

GLANDULAS SUDORIPARAS	PRIMAVERA VERANO (<i>n</i> = 47)	OTOÑO INVIERNO (<i>n</i> = 31)	VALOR <i>F</i>
Longitud (μ)	876,1 \pm 32,0	892,8 \pm 51,9	0,315 N. S.
Diámetro (μ)	113,8 \pm 3,0	119,4 \pm 3,6	4,763*
Volumen ($\mu^3 \times 10^6$)	9,19 \pm 0,69	10,35 \pm 1,11	0,898 N. S.
L/D	7,706 \pm 0,231	7,495 \pm 0,400	3,230 N. S.
Profundidad apical (μ)	1089,2 \pm 30,6	1186,7 \pm 73,3	7,178 **
Profundidad basal (μ)	1752,7 \pm 47,2	1882,3 \pm 96,2	6,631 *
Diferencia entre prof. (μ)	659,6 \pm 27,1	695,6 \pm 33,1	2,635 N. S.
FOLICULOS PILOSOS			
Profundidad (μ)	1930,8 \pm 53,6	2128,5 \pm 119,9	10,752 **
Densidad	871,6 \pm 44,2	938,1 \pm 67,5	2,503 N. S.

* $p < 0,005$; ** $p < 0,01$; N. S., no significativo.

HERRERA: PIEL DE LA RAZA RETINTA. II. GLANDULAS SUDORIPARAS Y FOLICULOS.

El L/D glandular no sufre modificaciones en las diferentes estaciones, por lo que nuestros resultados concuerdan con los obtenidos por Nay y Hayman²¹ en cinco razas europeas.

En cuanto a la densidad de folículos, Hayman y col.⁸ y Nay y Dowling¹⁹ detectaron los valores máximos en verano y los mínimos en invierno. Sin embargo, Nay y Hayman²¹ no encuentran diferencias significativas; resultado con el que coinciden nuestras observaciones.

d) *Relaciones entre las diversas medidas.* Las relaciones entre algunas medidas glandulares y del folículo alcanzan, en la mayoría de los casos, altos niveles de significación (cuadro IV). Las medidas que hemos relacionado entre sí son valores medios de las tres regiones investigadas en cada animal. Los incrementos en longitud de la glándula van acompañados de los correspondientes aumentos en diámetro; así mismo, estos incrementos inciden positivamente en el volumen glandular, aunque según el coeficiente de determinación (R^2) la variación total es explicada en un 79,3 p. 100 por el diámetro y sólo en un 63,2 p. 100, por la longitud de las glándulas.

Las profundidades apical y basal de las glándulas son las medidas que presentan el mayor grado de relación cualitativa (90,5 p. 100) y cuantitativa (81,90 p. 100) de la variación total explicada. La diferencia entre estas medidas está relacionada positivamente con la longitud, el L/D y la profundidad del folículo.

También observamos que la longitud, la profundidad basal y el L/D de las glándulas están íntimamente relacionados con la profundidad del folículo, por lo que en el estudio de la piel, glándulas sudoríparas y folículos han de considerarse conjuntamente. Esta íntima relación ha sido expuesta por Jenkinson y Nay¹⁰, quienes en estudios sobre la profundidad, diámetro y longitud del folículo piloso y sobre la longitud, diámetro, L/D y volumen de las glándulas sudoríparas, encuentran coeficientes de correlación positivos y significativos entre todos y cada una de las medidas mencionadas, excepto entre profundidad del folículo y diámetro glandular.

La ausencia de significación estadística entre estas dos medidas es anormal para estos autores, considerando que es debida a diferencias en el diámetro glandular entre razas. En nuestra raza el coeficiente de correlación es positivo y altamente significativo, por lo que este resultado apoya este criterio.

Nuestras investigaciones sobre la raza retinta aportan nuevas correlaciones, pero tanto en nuestro caso (hemos trabajado con una raza), como en el de los autores antes mencionados, que tratan con un conjunto de nueve razas británicas, el problema sigue latente y sólo futuras investigaciones sobre diferentes razas podrán llevarnos a considerar si las estructuras de la piel de las razas de una misma área ecológica guardan proporciones semejantes o, por el contrario, difieren entre sí.

HERRERA: PIEL DE LA RAZA RETINTA. II. GLANDULAS SUDORIPARAS Y FOLICULOS.

Hemos calculado el coeficiente de correlación entre el volumen glandular y la densidad de folículos para constatar el hecho aducido por Pan, Donegan y Hayman²², de que regiones con alta densidad folicular presentan glándulas pequeñas y viceversa. El coeficiente obtenido no difiere de cero, por lo que en nuestra raza no se cumple esta observación.

El coeficiente de correlación entre el L/D glandular y la profundidad del folículo, positivo y altamente significativo, coincide con el resultado obtenido por Nay y Johnson²⁹ y Jenkinson y col.¹⁰.

e) *El L/D y la profundidad folicular, como índices para la tipificación de la piel de los bovinos.*

El L/D glandular no es influido por el sexo, la edad o la estación en que se obtuvieron las muestras, según exponíamos anteriormente, lo que está en consonancia con lo observado en otras razas. Por ello puede constituir un carácter étnico morfológico.

Por el contrario, la profundidad del folículo presenta diferencias apreciables debidas al sexo y a la estación; resultados que difieren de los obtenidos por otros autores.

Basándonos en la clasificación en tipos I, II, III, de Jenkinson y col.¹², hemos intentado clasificar la piel del retinto de acuerdo con los tipos señalados, lo que permitiría establecer relaciones interraciales.

Si consideramos los resultados medios obtenidos (Herrera⁹) no es posible catalogar la piel de nuestros bovinos en ninguno de los tipos mencionados, ya que el L/D es menor de 8 y la profundidad folicular superior a 2 mm.

Si se procede individualmente, el 12,82 p. 100 de los bovinos analizados tiene un L/D comprendido en 8 y 12, y P. F. entre 1,5 y 2 mm. El 33,60 p. 100 tiene P. F. 2 mm. y un L/D 12, por lo que ambos conjuntos no son tipificables.

El 43,58 p. 100 restante presenta valores inferiores a 8 en el L/D, y P. F. entre 1,5 y 2 mm. Estos valores son similares a los valores medios de las razas Ayrshire, Red Polled, parda alpina y algunas portuguesas, pero dentro de estas razas y considerando el individuo, aparecen tipos I, II o III de piel, según los autores antes mencionados.

Así pues, el retinto presenta características intermedias en el L/D glandular y la profundidad del folículo que impiden su tipificación, no sólo a partir de los valores medios de la raza, sino también individualmente.

f) *Elipses de tolerancia.*

En la figura 1 expresamos la elipse de tolerancia que hemos calculado para la raza retinta a partir del L/D glandular y la profundidad del folículo, representando además la obtenida por otros autores en un conjunto de bovinos españoles.

HERRERA: PIEL DE LA RAZA RETINTA. II. GLANDULAS SUDORIPARAS Y FOLICULOS.

Antes de efectuar comparaciones hemos de resaltar que las elipses construidas a partir de datos que provengan de animales con cierto grado de parentesco, presentan grandes diferencias en sus semiejes. Estas diferencias son mínimas cuando las medidas ofrecen gran variabilidad, propia de agrupaciones que presentan escasa uniformidad en sus caracteres étnicos. Lo anteriormente expuesto queda evidenciado en la elipse calculada para la raza retinta, ya que los animales en que obtuvimos las muestras se eligieron minuciosamente en base a una uniformidad de caracteres plásticos y fanerópticos típicos del subconvexo rojo y exigiéndose además la procedencia de un demotopo determinado con anterioridad a la investigación. Por el contrario, la elipse construida por Jenkinson y Nay¹² con datos procedentes de bovinos españoles de diversas razas presenta una gran similitud de los semiejes (fig. 1). Las razas mencionadas por estos autores (de Segovia, malagueña y castellana) no responden a una clasificación racial establecida (Mason¹⁵), sino más bien al lugar de procedencia de los bovinos en los que tomaron las muestras de piel. Sin embargo, en lo concerniente a la castellana, podemos apuntar que existen ganaderos de ciertas zonas muy localizadas de la provincia de Granada, quienes aún denominan de este modo a bovinos subconvexos rojos con influencia de la morena del noroeste, con la que convive. Este substrato del subconvexo rojo es el que probablemente condiciona la situación de la elipse de tolerancia, que como se observa en la figura antes mencionada, incluye a la obtenida por nosotros en la raza retinta. Por lo tanto, la construcción de elipses de tolerancia es un método estadístico de gran aplicación en los estudios etnológicos, ya que puede establecer referencias de parentesco inter-raciales, apuntadas por estos autores al construir las elipses correspondientes a bovinos españoles y criollo americano.

En nuestros cálculos hemos utilizado los datos procedentes de glándulas y folículos "gigantes", que por el contrario otros autores desestiman. El área no coincidente de las dos elipses responde en gran medida a la utilización de los datos procedentes de estas estructuras.

En definitiva, llamamos la atención sobre la necesidad de confeccionar un mapa basado en las elipses de tolerancia, pero su construcción ha de realizarse no sólo atendiendo a la raza, sino también al demotopo que ocupan los diferentes individuos dentro de razas. Estas diferencias podrían reflejarse en modificaciones de las estructuras de la piel que comportasen posibles adaptaciones de tipo funcional.

V. Agradecimiento.

Al Dr. D. Juan Bautista Aparicio Macarro, a quien debo mi iniciación en el trabajo científico, y a los compañeros del Matadero municipal de Córdoba, por su inestimable colaboración en la recogida de muestras.

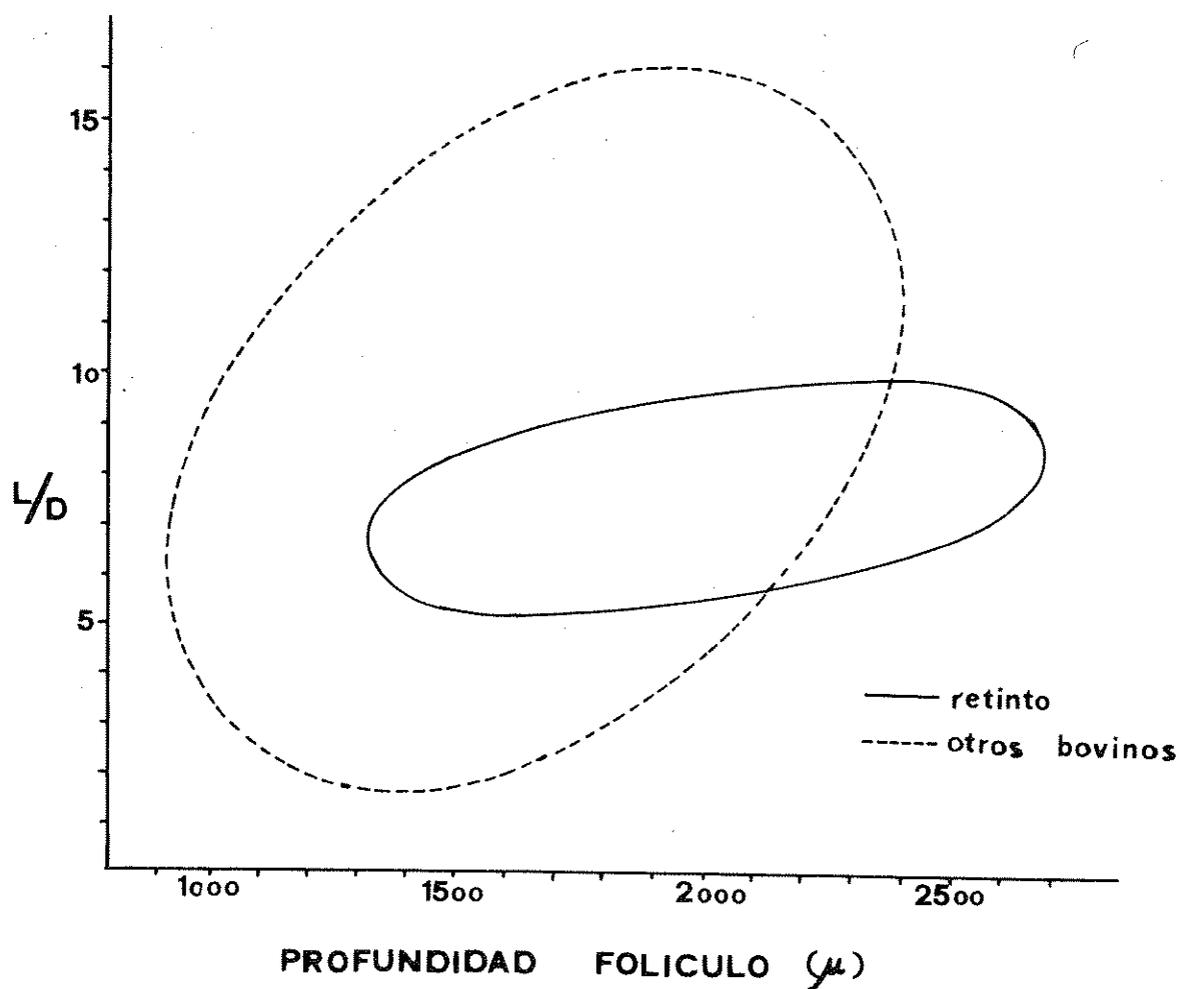


FIG. 1. Elipses de tolerancia de la raza retinto y la obtenida en otras españolas, por otros autores, basadas en el L/D glandular y profundidad del folículo.

VI. Bibliografía.

1. Allen, T. E., Y. S. Pan, and R. H. Hayman. The effect of feeding on evaporative heat loss and body temperature in zebu and Jersey heifers. Aust. J. Agric. Res. 14, 580-93 (1963).
2. Barker, J. S. F., and T. Nay. A study of sweat gland characters and their relationship to adaptation in Jersey cattle. Proc. Aust. Soc. Anim. Prod. 5, 173-80 (1964).
3. Benjamín, B. R. Comunicación personal. (1976).
4. Carter, H. B. and D. F. Dowling. The hair follicle and apocrine gland population of cattle skin. Aust. J. Agric. Res., 5, 745-754 (1954).
5. Documenta Geigy. Tablas científicas. 6.^a Ed. J. R. Geigy, S. A. Basilea. Suiza. (1965).
6. Goldsberry, S. and M. Lois Calchoun. The comparison histology of the skin of Hereford and Aberdeen Angus cattle. American Jour. Veter. Res. 20, 61 (1959).
7. Hayman, R. H. and T. Nay. Sweat glands in zebu (*Bos indicus* L.) and european (*B. taurus* L.) cattle. II. Effects of season and exercise on sweat gland volume. Aust. J. Agric. Res. 9, 385 (1958).
8. Hayman, R. H. and T. Nay. Observations on hair growth and shedding in cattle. Aust. J. Agric. Res. 12, 513 (1961).
9. Herrera, M. Características étnicas de la piel en la raza retinta del Guadalquivir. I. Glándulas sudoríparas y folículos pilosos. Arch. zotec., 29, 113, 31 (1980).
10. Jenkinson, D. Mc Ewan and T. Nay. Sweat-gland hair follicle measurements as indicators of skin type in cattle. Aust. J. Biol. Sci. 21, 1001-1011 (1968).
11. Jenkinson, D. Mewan and T. Nay. The sweat glands and hair follicles of different species of bovidae. Aust. J. Biol. Sci. 28, 55-68 (1975).
12. Jenkinson, D. McEwan and T. Nay. The sweat glands and hair follicles of European cattle. Aust. J. Biol. Sci. 25, 585-595 (1972).
13. Jenkinson, D. McEwan and T. Nay. The sweat glands and hair follicles of Asian and South American cattle. Aust. J. Biol. Sci. 26, 259-275 (1973).
14. Line, A. G. and M. Heydeman. The pre-natal development of skin and hair in cattle. Aust. J. Biol. Sci. 12, 72 (1959).
15. Mason, I. L. A world dictionary of livestock breeds. Types and varieties. Commonwealth Agricultural Bureaux Farnham, Royal, Bucks, England, (1969).

HERRERA: PIEL DE LA RAZA RETINTA. II. GLANDULAS SUDORIPARAS Y FOLICULOS.

16. Nair, P. G. and B. R. Benjamín. Studies on sweat glands in the Indican cattle standardization of techniques and preliminary observations. *Indian J. Vet. Sci.* 35, 310-315 (1965).
17. Nair, P. G. and B. R. Benjamín. Studies on sweat glands in the Indian water buffalo. I. Standardization of techniques and preliminary observations. *Indian J. Vet. Sci.* 33, 102-106 (1963).
18. Nay, T. and R. H. Hayman. Sweat glands in zebu (*Bos indicus* L.) and European (*B. taurus* L.) cattle. I. Size of individual glands, the denseness of their population, and their depth below the skin surface. *Aust. J. Agric. Res.* 7, 482 (1956).
19. Nay, T. and D. F. Dowling. Size of sweat glands in Shorthorn strains and zebu x Shorton crossbred cattle. *Aust. J. Agric. Res.* 8, 385 (1957).
20. Nay T. and Johson. Some skin characteristics in British Friesian pedigree bulls and their correlation with relative breeding value *J. Dairy. Res.* 34, 183-192 (1967).
21. Nay, T. and R. H. Hayman. Some skin characters in five breeds of European (*Bos taurus* L.) dairy cattle. *Aust. J. Agric. Res.* 14, 294 (1963).
22. Pan, Y. S., Donegan, S. M. and R. H. Hayman. Sweating rate at different body regions in cattle and its correlations with some quantitative components of sweat gland volume for a given area of skin. *Aust. J. Agric. Res.* 20, 395-403 (1969).
23. Turner, H. G., T. Nay and G. T. French. The hair follicle population of cattle in relation to breed and body weight. *Aust. J. Agric. Res.* 13, 960 (1962).

HERRERA: PIEL DE LA RAZA RETINTA. II. GLANDULAS SUDORIPARAS Y FOLICULOS.

CUADRO IV. Rectas de regresión lineal y coeficientes de correlación simple entre algunas medidas de las glándulas y folículos, procedentes de 78 animales.

Estimación de los parámetros.	Recta de regresión	Coefficiente de correlación
Longitud glandular/diámetro glandular	$Y = 77,536 + 0,044 X$	0,487 ***
Longitud glandular/cociente L/D glandular	$Y = 2,590 + 0,006 X$	0,759 ***
Longitud glandular/volumen glandular	$Y = 5,706 + 0,017 X$	0,795 ***
Longitud glandular/D. P. (1) glandular	$Y = 171,730 + 0,569 X$	0,754 ***
Diámetro glandular/volumen glandular	$Y = 15,586 + 0,218 X$	0,889 ***
Volumen glandular/cociente L/D glandular	$Y = 6,840 + 0,080 X$	0,233 **
Profundidad apical gland./profund. basal gland.	$Y = 57,21 + 65,69 X$	0,905 ***
Cociente L/D gland./D. P. (1) glandular	$Y = 395,450 + 35,364 X$	0,272 ***
Longitud glandular/profundidad folicular	$Y = 79,540 + 139,28 X$	0,641 ***
Profundidad basal gland./profund. folicular	$Y = 99,27 + 55,560 X$	0,711 ***
Cociente L/D glandular/profund. folicular	$Y = 201,06 + 106,05 X$	0,368 ***
Profundidad folicular/D.P. (1) glandular	$Y = 211,44 + 23,030 X$	0,665 ***
Volumen glandular/densidad folicular	$Y = 865,754 + 0,178 X$	0,090 N.S.
Diámetro glandular/profundidad del folículo	$Y = 593,99 + 12,195 X$	0,503 ***

(1) D. P. Diferencia entre profundidades apical y basal de las glándulas sudoríparas.