



1.000.

UNIVERSIDAD  
DE LA REPUBLICA

Informe de  
**OSVALDO CARDOZO**

FACULTAD DE AGRONOMIA

O. Cardozo 25 F 69  
C 3

1.000

**ESTACION EXPERIMENTAL  
DE PAYSANDU**



UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA

FACULTAD DE AGRONOMIA

ESTACION EXPERIMENTAL  
DE PAYSANDU

*Prof. Cardozo*

*Supervisado:*

*Santos Arbiza*

BOLETIN — VOLUMEN 3, Nº 12 — NOVIEMBRE DE 1966 — R. O. del URUGUAY

SUMARIO

Estudio de la población folicular en borregas Merino Australiano, Ideal, Corriedale y Romney Marsh - Pág. 1.

S. Arbiza, M. Abreu, O. Cardozo, B. Sales.

Correlaciones entre las medidas del espesor de la grasa corporal de cerdos vivos con las de las reses en el gancho - Pág. 21.

A. Azzarini, J. C. Serra, L. Vallfin.

Publicaciones de la estación experimental de Paysandú - Pág. 25.

# ESTUDIO DE LA POBLACION FOLICULAR EN BORREGAS MERINO AUSTRALIANO, IDEAL, CORRIEDALE y ROMNEY MARSH

S. ARBIZA - Profesor de lanas.

M. ABREU, O. CARDOZO y B. SALES - Estudiantes de Agronomía.

**RESUMEN.** — Se estudió la población folicular en 13 borregas Merino Australiano, 13 Ideal (Polwarth), 13 Corriedale y 13 Romney Marsh, de diferentes orígenes.

Los métodos utilizados se basaron en los descritos por Carter y Clarke (1957 a).

Las estimaciones realizadas fueron: número de folículos por mm.<sup>2</sup> [ $\bar{N}(p+s)$ ], número de folículos primarios por mm.<sup>2</sup> ( $\bar{N}_p$ ) y relación secundario/primario ( $\bar{N}_s/\bar{N}_p$ ). Se calculó también el coeficiente de correlación entre densidad y relación S/P.

Se determinó además: diámetro promedio de fibras primarias ( $\bar{d}_p$ ), diámetro promedio de fibras secundarias ( $\bar{d}_s$ ), diámetro promedio total ( $\bar{d}_p+s$ ) y relación diámetro promedio de fibras primarias/diámetro de secundarias ( $\bar{d}_p/\bar{d}_s$ ).

Los datos se presentan tabulados, mostrando la media y desviaciones standard de las estimaciones de cada rebaño y los valores individuales máximos y mínimos observados en cada raza.

Las estimaciones de  $\bar{N}(p+s)$  y  $\bar{N}_s/\bar{N}_p$  fueron respectivamente:

Merino Australiano:  $46.03 \pm 6.26$  y  $20.64 \pm 4.60$ ; Ideal:  $34.57 \pm 6.88$  y  $13.01 \pm 1.99$ ; Corriedale:  $20.14 \pm 4.89$  y  $9.34 \pm 2.09$ ; Romney Marsh:  $14.78 \pm 1.91$  y  $5.88 \pm 1.17$ .

Las estimaciones de  $\bar{d}_p+s$  fueron:

Merino Australiano:  $21.07 \pm 1.27$ ; Ideal:  $20.93 \pm 2.19$ ; Corriedale:  $27.30 \pm 1.76$ ; Romney Marsh:  $32.99 \pm 1.45$ .

## SUMMARY

In 13 young maiden ewes Merino Australiano, 13 Ideal (Polwarth), 13 Corriedale and 13 Romney Marsh, follicle population was studied.

The methods used, were those described by Carter and Clarke (1957 a).

The estimations were: number of follicles per mm.<sup>2</sup> [ $\bar{N}(p+s)$ ], number of primary follicles per mm.<sup>2</sup> ( $\bar{N}_p$ ) and ratio secondary/primary ( $\bar{N}_s/\bar{N}_p$ ).

The following estimations were also determined: mean diameter of primary fibres ( $\bar{d}_p$ ), mean diameter of secondary fibres ( $\bar{d}_s$ ) total mean diameter and ratio mean diameter of primary/fibres/mean diameter of secondary fibres ( $\bar{d}_p/\bar{d}_s$ ).

Also the correlation between density and S/p ratio was calculated. The data is presented together, with tabulations, showing the mean and standard deviation from the estimations for each flock, also the individual maximum a minimum values observed in each breed.

The estimations for  $\bar{N}(p+s)$  and  $\bar{N}_s/\bar{N}_p$  were respectively:

Merino Australiano:  $46.03 \pm 6.26$  and  $20.64 \pm 4.60$ ; Ideal:  $34.57 \pm 6.28$  and  $13.01 \pm 1.99$ ; Corriedale:  $20.14 \pm 4.89$  and  $9.34 \pm 2.09$ ; Romney Marsh:  $14.78 \pm 1.91$  and  $5.88 \pm 1.17$ .

The estimations for  $\bar{d}_p+s$  were:

Merino Australiano:  $21.07 \pm 1.27$ ; Ideal:  $20.93 \pm 2.19$ ; Corriedale:  $27.30 \pm 1.76$ ; Romney Marsh:  $32.99 \pm 1.45$ .

## INTRODUCCION

Hasta el presente en el Uruguay, la estimación de la densidad de fibras, como la mayoría de los caracteres productivos que importan para la selección se ha hecho con un carácter totalmente subjetivo basado en apreciaciones visuales y táctiles.

Se ha comprobado que es totalmente imposible llegar a una estimación aunque sea aproximada de la densidad por apreciación sensorial, y el clasificador ovino que se base solamente en su tacto y vista, lo que estima en realidad es el grado de compacidad del vellón.

Las apreciaciones táctiles que hacen su mayor contribución al sentido de compacidad son fundamentalmente el diámetro, rigidez de la fibra, grado y naturaleza de exudación y suciedad del vellón, siendo las apreciaciones visuales más importantes, la cantidad de piel pelada y la resistencia que ofrece el vellón a ser abierto.

Así Carter (1942) afirma que es muy dudoso que un clasificador experto pueda apreciar entre dos animales, una diferencia de hasta 15.000 fibras por pulgada cuadrada (23,2 fibras por mm<sup>2</sup>.) cuando la media de la población es de 30 - 40.000 fibras por pulgada cuadrada (46,5 - 62 fibras por mm<sup>2</sup>.), lo que explica la gran variación en la densidad de fibras de nuestras majadas.

Como consecuencia de lo dicho anteriormente, en el presente trabajo se determinó densidad folicular por medio de métodos histológicos para proporcionar datos objetivos en las cuatro razas más importantes del Uruguay; Corriedale, Ideal (Polwarth), Romney Marsh y Merino Australiano.

Este relevamiento forma parte de un estudio total de las características productivas de cada raza, que tendrá por fin la evaluación de la ganancia neta por hectárea de cada una, en el ambiente de la Estación Experimental "Dr. Mario A. Cassinoni" de Paysandú.



## ANTECEDENTES

Fraser y Short (1960) expresan densidad como la suma del número de folículos primarios por unidad de área de piel (P), más el producto de primarios por la relación secundario/primario (S/P), de donde:

$$N = P (1 + S/P)$$

Estos autores indican que la densidad de la población folicular es un compuesto del número de grupos foliculares y el número de folículos por grupo. Lo primero es inferido por la densidad de folículos primarios y lo segundo por la relación S/P (Fraser y Short 1960; Schinckel 1955b).

Schinckel (1955b), Carter y Clarke (1957a), Fraser y Short (1960), Cockram y Rae (1961) concuerdan en que el número de folículos primarios por unidad de área de piel es casi constante, entre y dentro de las razas ovinas y que el mayor determinante en la variación de la densidad folicular es la relación S/P.

Fraser y Short (1960) mencionan que el número de secundarios derivados, afecta presumiblemente en mayor grado la densidad folicular que el número de secundarios originales; y Carter y Clarke (1957b) mencionan el "prototipo Merino" como el factor determinante de las diferencias de densidad entre razas, influyendo en el grado de ramificación de los folículos secundarios.

Carter (1943; 1955) afirma que la variación de la relación S/P es el mayor determinante de la estructura del vellón.

Los valores finales de densidad en un ovino están determinados por la interacción genético-ambiental. Los factores genéticos son: el genotipo de P, el genotipo de S y el gen alométrico Ga que afecta el tamaño del cuerpo (Fraser y Short 1960).

Fraser, Short y Carter (citados por Fraser y Short (1960) hallaron valores de heredabilidad de 30 % para P, 76 % para S/P y 70 % para N.

El factor ambiental de mayor influencia sobre la densidad folicular en un ovino es la nutrición en la etapa pre y post natal temprana (Short 1955b; Schinckel 1955).

La iniciación de la población folicular en Merino Australiano tiene lugar a los 30-40 días de gestación con la aparición de los folículos primarios centrales en la región de la cabeza, estableciéndose en todo el cuerpo alrededor de los 55-60 días de gestación (Carter 1943), constituyendo el período de pretrío. En Merino Rambouillet la iniciación tiene lugar a los 49 días de vida fetal en la cabeza, apareciendo en todo el cuerpo a los 56 días (Ruttle y Sorensen 1965). En Karakul la iniciación ocurre a los 60-65 días en la cabeza y a los 70 días en todo el cuerpo (Margolena 1954).

De los 75 a los 80 días la población se ve incrementada con la aparición de los folículos primarios laterales ubicados a ambos lados de los primarios centrales, quedando establecido el período de trío. Luego, con la iniciación de los folículos secundarios en el lado opuesto a los órganos accesorios de los primarios, comienza el período de post trío que dura hasta el fin de la gestación. En este período ocurre la maduración de los primarios y de los secundarios tempranos (Carter 1943).

La baja nutrición durante el período post trío, al afectar la iniciación de los folículos secundarios, provoca una disminución del valor de densidad folicular. Esto hace que no se manifiesten los valores potenciales genéticos, efecto que persiste durante toda la vida, presumiblemente debido a que aquellos folículos iniciados tardíamente en la vida prenatal se atrofian cuando el animal es sujeto a un ambiente adverso (Schinckel 1955b).

Schinckel y Short (1961) concluyen que la restricción en la ingestión de alimentos en la vida post natal temprana parece tener pequeño o ningún efecto en el número de folículos, pero sí afecta permanentemente la capacidad de éstos para producir fibra.

Los cambios en los valores de densidad de fibras que se producen luego del nacimiento están determinados por el grado de maduración de los folículos y el grado de extensión de la piel dependiendo ambos del nivel nutritivo. Así Fraser (1954) y Schinckel (1955) trabajando en Merino encontraron valores máximos de densidad en la tercer semana de vida post natal, decayendo posteriormente. Y Fraser (1953) y Fraser, Ross y Wriugh (1954) hallaron en Romney Marsh dos máximos períodos de maduración de los folículos secundarios; el primero justo antes del nacimiento, y el segundo a los 35 días de edad.

Se han realizado numerosos ensayos para determinar la influencia de la densidad sobre el peso de vellón limpio por cabeza y sobre los factores que determinan las características del mismo.

Según Turner (1956) los componentes del peso del vellón son:

$$W = a. s. kl. r. p. n.$$

donde  $W$  = peso de lana limpia,  $a$  = promedio de diámetro de la fibra,  $s$  = superficie plana,  $kl$  = promedio de largo de la fibra,  $r$  = factor arrugas,  $p$  = gravedad específica y  $n$  = densidad.

Los cambios en cada uno de estos componentes no provocan un cambio proporcional en  $W$  por la existencia de correlaciones entre ellos. Por ej. un descenso o aumento en la densidad, al estar correlacionada negativamente con el diámetro no produce un cambio proporcional en  $W$  (Schinckel 1957).

La relativa importancia de la densidad en la producción de lana no está definitivamente establecida pues los resultados obtenidos por los diferentes autores son contradictorios, presumiblemente, según Turner (1956) debido a variaciones de un rebaño a otro y de un medio ambiente a otro. Esta autora en 1951 encontró que el 60 al 70 % de la variación dentro de ovinos en el peso de lana limpia se debía al porcentaje de piel cubierta (diámetro x densidad). Analizando las progenies, la principal fuente de diferencia entre ovinos con alto y bajo peso de vellón fue la variación en el número de fibras.

Young y Chapman (1958) encontraron correlación positiva significativa entre densidad y producción de lana en ovejas Merino Peppin,  $r$  0.62, indicando que la influencia de la densidad va aumentando hasta ciertos valores de producción de lana hasta llegar a un máximo, luego decrece su importancia, y a un mayor aumento en producción de lana el volumen de la fibra es el principal contribuyente en el peso de la lana, concluyendo de esto que las aparentes contradicciones entre los distintos autores se explican como consecuencia de trabajar con distintos niveles de producción de lana.

Schinckel (1957) trabajando en Merino Fuerte y Peppin halló valores de correlación menores de 0.20 entre densidad y producción de lana, y la variación en la producción de lana debida a la variación en el número de folículos fue menor al 4 %. De estos datos concluye que hay una pequeña pero estadísticamente significativa correlación positiva entre densidad y producción de lana dentro de razas. Obtuvo también correlación genética negativa entre estos caracteres, por lo que la progenie de los padres con alta densidad tenderá a tener baja producción de lana por unidad de área de piel.

Short (1955) observó en corderos de 200 días que la producción de lana no estaba determinada por la densidad de la población de fibras. La validez de generalizar estos resultados en adultos no está establecida.

Contrariamente a la falta de datos concluyentes de la relativa importancia de la densidad en la producción de lana, no hay duda de que es una característica muy importante del vellón. Como se mencionó anteriormente está correlacionada negativamente con el diámetro, entre y dentro de razas.

Short (1955) en Merino Medio no-Peppin encontró que los corderos con menos densidad de fibra por unidad de área de piel, producían fibras más largas y más gruesas que los corderos con mayor densidad de fibra, atribuyendo esto a la competencia interfolicular por los precursores de la queratina. Y Schinckel (1957) concluye que la densidad juega el rol más importante en la determinación de la finura de la fibra.

Turner (1956) da los siguientes valores de correlación entre densidad y demás características del vellón: densidad y largo  $-0.28$  a  $+0.27$ ; densidad y diámetro  $-0.77$  a  $-0.38$ .

Young y Chapman (1958) encontraron una correlación de  $-0.54$  significativa al 5 % entre densidad y diámetro en ovejas Merino Medio, y de  $-0.77$  significativa al 0.1 % entre ovejas Merino Fuerte. Los valores dados para densidad y largo fueron  $+0.09$  para Merino Medio y  $-0.27$  para Merino Fuerte.

Entre corderos Merino Peppin, Short (1955) obtuvo valores de correlación entre peso al nacer y relación S/P de fibras al nacer de  $+0.71$  y entre peso al nacer y relación S/P folicular al nacimiento de  $-0.19$ . Schinckel (1955) en Merino Fuerte obtuvo valores de correlación entre peso al nacer y relación S/P de fibras al nacimiento de  $+0.39$  para corderos y de  $+0.64$  para corderas, y entre peso al nacer y relación S/P folicular al nacer de  $+0.27$  para corderos y de  $+0.32$  para corderas.

Desde el momento que está comprobada la importancia de la densidad como característica del vellón, numerosos autores se han abocado al estudio de la estructura del foliculo (Auber 1950; Hardy y Lyne 1956), del desarrollo de la población folicular (Carter 1943; Margolen 1954; Carter 1955; Ruttle y Sorensen 1965) y de la determinación de la densidad folicular (Carter y Clarke 1957a y 1957b). Estos últimos autores perfeccionaron las técnicas histológicas que fueron tomadas como base para el presente estudio.

## MATERIALES

Las determinaciones se hicieron sobre 52 borregas: 13 Corriedale, 13 Ideal (Polwarth), 13 Romney Marsh, 13 Merino Australiano, tomadas al azar de una población de 400, la mayoría de dos dientes, que por apreciación visual respondían perfectamente al tipo racial.

Las muestras fueron tomadas entre el 19 de setiembre y el 25 de octubre de 1966.

La mayoría de los animales llegaron a la Estación Experimental entre abril y mayo, provenientes de 40 cabañas de diferentes zonas del país. Se buscó con ésto obtener el máximo posible de heterogeneidad dentro de cada raza para que en la muestra estuvieran representadas las distintas tendencias de cría.

Desde el momento en que llegaron a la Estación hasta la fecha de muestreo recibieron el mismo manejo y nutrición, estando todas sobre pradera artificial.

Se presentan como variaciones adicionales el hecho de desconocer los distintos tratamientos sanitarios y nutricionales recibidos antes de su llegada, y si provenían de partos únicos o mellizos. Todas estas variaciones se superarán con el estudio de la progenie de las borregas.



## MÉTODOS

La colección de muestras se realizó de acuerdo con el método descrito por Carter y Clarke (1957 a).

Las secciones fueron fijadas en formol comercial al 10 %, e incluidas en parafina siguiendo el esquema de los autores citados anteriormente.

Al no contar con la máquina "Histokine", se debió cambiar el tiempo de deshidratación e imbibición, siendo el plan seguido, el siguiente:

Alcohol 50 %	2 ½ horas
Alcohol 70 %	2 ½ horas
Alcohol 95 %	hasta el otro día
Alcohol absoluto 1	2 horas
Alcohol absoluto 2	1 ½ horas
Xilol	1 hora
Benceno 1	1 hora
Benceno 2	1 hora
Parafina 1 (P. F. 54 - 56°)	2 horas
Parafina 2 (P. F. 54 - 56°)	4 horas
Parafina 3 (P. F. 54 - 56°)	hasta el otro día

Se efectuaron cortes de 10 micras de profundidad, se seleccionaron los mejores a nivel de las glándulas sebáceas de los folículos primarios, y se colorearon con Hematoxilina de Weighert, Eosina y Acido Pícrico, siguiendo el esquema de Clarke (1960).

El conteaje folicular se realizó utilizando el microproyector a un aumento de 86 x.

De cada muestra se contaron 6 campos al azar, correspondiendo cada uno a 1 mm.<sup>2</sup> de la preparación, y se calculó  $\bar{N}_p$ ,  $\bar{N}(p+s)$  y  $\bar{N}_s/\bar{N}_p$ . Se corrigió por variaciones del área de la muestra luego del proceso de preparación, siguiendo las indicaciones de Carter y Clarke (1957 a).

Los valores obtenidos para el factor de corrección fueron similares a los de esos autores, oscilando entre 0,3 para las poblaciones de baja densidad como el Romney Marsh y 0,67 para los de alta densidad como el Merino Australiano.

Las otras estimaciones realizadas fueron: a) diámetro medio de las fibras de folículos primarios ( $\bar{d}_p$ ); b) diámetro medio de las fibras de folículos secundarios ( $\bar{d}_s$ ); c) diámetro medio de la población compuesta [ $\bar{d}(p+s)$ ] usando para calcularlo los valores de  $\bar{d}_p$ ,  $\bar{d}_s$  y  $\bar{N}_s/\bar{N}_p$ , ya calculados; d) la relación de diámetro  $d_p/d_s$ . Para estas estimaciones se midieron en cada preparación, los diámetros de 50 fibras primarias y de 50 secundarias tomadas al azar, usando el microproyector a un aumento de 500 x.

El tamaño de la muestra se calculó para que los límites confidenciales para los promedios de cada raza, fueran iguales a la media  $\pm$  el 10 % de su valor, tomando como base los coeficientes de variación de la relación S/P dados por Carter (1965).

## RESULTADOS Y DISCUSION

### A) POBLACION FOLICULAR

La Tabla 1 muestra las estimaciones de la población folicular en las cuatro razas. Al analizar estos resultados, deben considerarse las variaciones debidas a la con-



dición del cuerpo en el momento de la extracción de la muestra, porque si éstas son colectadas después de la ingestión de forraje y agua, habrá una distensión de la piel que provocará una disminución en los valores de  $\bar{N}_{p+s}$  y  $\bar{N}_p$ .

RAZAS	Nº de ovejas muestreadas	$\bar{N}(p+s)$	$\bar{N}_p$	$\bar{N}_s/\bar{N}_p$
ROMNEY MARSH	13	14.78 ± 1.91	2.21 ± 0.38	5.88 ± 1.17
CORRIEDALE	13	20.14 ± 4.89	1.96 ± 0.26	9.34 ± 2.09
IDEAL	13	34.57 ± 6.88	2.46 ± 0.38	13.01 ± 1.99
MERINO AUSTRALIANO	13	46.03 ± 6.26	2.18 ± 0.39	20.64 ± 4.60

Tabla 1. — Media de las estimaciones de la población folicular y su desviación standard en las cuatro razas.

Probablemente, las estimaciones de  $\bar{N}(p+s)$  y  $\bar{N}_p$  serían mayores si las ovejas no hubieran estado en el excelente nivel nutritivo en que se encontraban.

Las diferencias observadas en los valores de  $\bar{N}(p+s)$  entre las razas se deben fundamentalmente a la variación en el número de folículos secundarios ya que la variación en el número de folículos primarios es muy pequeña. Debe tenerse en cuenta también que en los valores de  $\bar{N}_{p+s}$  influye el número de grupos foliculares que se ve reflejado en el valor de  $\bar{N}_p$ . Así, entre dos individuos que tengan la misma relación  $\bar{N}_s/\bar{N}_p$  el que tenga mayor  $\bar{N}_p$  dará un valor de  $\bar{N}_{p+s}$  mayor.

En la Tabla 2 se presentan los coeficientes de correlación calculados entre  $\bar{N}(p+s)$  y  $\bar{N}_s/\bar{N}_p$ .

	RAZAS	Coefficientes de correlación entre $\bar{N}(p+s)$ y $\bar{N}_s/\bar{N}_p$
<i>Dentro de razas</i>	ROMNEY MARSH	0.473
	CORRIEDALE	0.807 **
	IDEAL	0.702 **
	MERINO AUSTRALIANO	0.635 *
<i>Entre razas</i>		0.920 **

\* Significativo al 5 %.

\*\* Significativo al 1 %.

Tabla 2. — Coeficientes de correlación entre  $\bar{N}_{p+s}$  y  $\bar{N}_s/\bar{N}_p$ .

Los valores extremos obtenidos en las estimaciones de la población folicular se muestran en la Tabla 3.

RAZAS	$\bar{N}(p+s)$	$\bar{N}_p$	$\bar{N}_s/\bar{N}_p$
ROMNEY MARSH	11.05 — 18.00	1.61 — 2.92	4.05 — 8.1
CORRIEDALE	13.34 — 26.47	1.68 — 2.24	6.7 — 12.1
IDEAL	25.30 — 45.88	1.95 — 3.02	8.2 — 15.4
MERINO AUSTRALIANO	38.29 — 57.22	1.62 — 3.02	15.5 — 28.9

Tabla 3. — Valores máximos y mínimos de las estimaciones de la población folicular.

Los coeficientes de variación de  $\bar{N}(p+s)$ ,  $\bar{N}_p$  y  $\bar{N}_s/\bar{N}_p$  son mayores a los que surgen de las estimaciones de Carter y Clarke (1957a y 1957b), debido probablemente a

que como se mencionó anteriormente, los animales muestreados en cada raza provenían de diferentes cabañas, mientras que los autores australianos trabajaron en rebaños de un mismo origen separadamente.

Los valores de  $\bar{N}(p+s)$  fueron más bajos que los obtenidos por Carter (1955) y Carter y Clarke (1957a y 1957b), lo que puede deberse a diferencias nutricionales, pues Daly y Carter (1958) obtuvieron que una buena alimentación provocaba disminución en  $\bar{N}(p+s)$ , aunque también puede deberse a diferencias genéticas. Así el valor más bajo dado por Carter (1955) en 17 poblaciones Merinas, desde el Fine hasta el Strong fue de  $53.1 \pm 1.88$  para este último, mientras que la media del Merino en el presente trabajo fue de  $46.03 \pm 6.26$ . Las otras razas también anotaron menor densidad: en Ideal (Polwarth) el valor menor fue de  $44.1 \pm 1.21$ , siendo aquí de  $34.57 \pm 6.68$ ; para Corriedale el valor mínimo fue de  $23.1 \pm 0.71$  contra  $20.14 \pm 4.89$ ; y finalmente para Romney Marsh en una sola población Carter obtuvo  $22.0 \pm 0.82$  contra  $14.78 \pm 1.91$ .

También los valores de  $\bar{N}_p$  de este trabajo son menores a los proporcionados por los autores anteriormente citados por lo que las estimaciones de  $\bar{N}_s/\bar{N}_p$  con ligeras variaciones, son concordantes.

## B) DIAMETRO

Las estimaciones de diámetro deben ser interpretadas cuidadosamente, pues son realizadas a un solo nivel de la fibra.

En la Tabla 4 se presentan los resultados de las estimaciones de diámetro.

RAZAS	Nº de ovejas muestreadas	$\bar{d}_p$	$\bar{d}_s$	$\bar{d}(p+s)$	$\bar{d}_p/\bar{d}_s$
ROMNEY MARSH	13	$37.31 \pm 1.62$	$32.25 \pm 1.59$	$32.99 \pm 1.45$	$1.16 \pm 0.063$
CORRIEDALE	13	$29.75 \pm 2.88$	$26.98 \pm 1.71$	$27.30 \pm 1.76$	$1.10 \pm 0.079$
IDEAL	13	$21.75 \pm 3.03$	$20.96 \pm 2.30$	$20.93 \pm 2.19$	$1.04 \pm 0.041$
MERINO AUSTRALIANO	13	$23.30 \pm 2.25$	$20.95 \pm 1.30$	$21.07 \pm 1.27$	$1.11 \pm 0.141$

Tabla 4. — Media de las estimaciones de diámetro en micras y su desviación standard en las cuatro razas.

El diámetro se estimó también por el método A. S T. M. siendo los valores obtenidos en este trabajo un poco menores (1 micra aproximadamente) que los hallados por el citado método.

Los valores individuales extremos para las cuatro razas, de las determinaciones de diámetro realizadas, se muestran en la Tabla 5.

RAZAS	$\bar{d}_p$	$\bar{d}_s$	$\bar{d}(p+s)$	$\bar{d}_p/\bar{d}_s$
ROMNEY MARSH	35.20 — 40.00	29.40 — 35.04	30.05 — 35.33	1.08 — 1.27
CORRIEDALE	25.88 — 36.16	23.92 — 29.44	24.07 — 30.01	0.98 — 1.26
IDEAL	17.56 — 28.84	16.47 — 24.20	16.56 — 24.03	0.84 — 1.32
MERINO AUSTRALIANO	20.08 — 27.36	19.56 — 24.28	19.77 — 24.43	0.99 — 1.35

Tabla 5. — Valores individuales máximos y mínimos de las estimaciones de diámetro en micras.

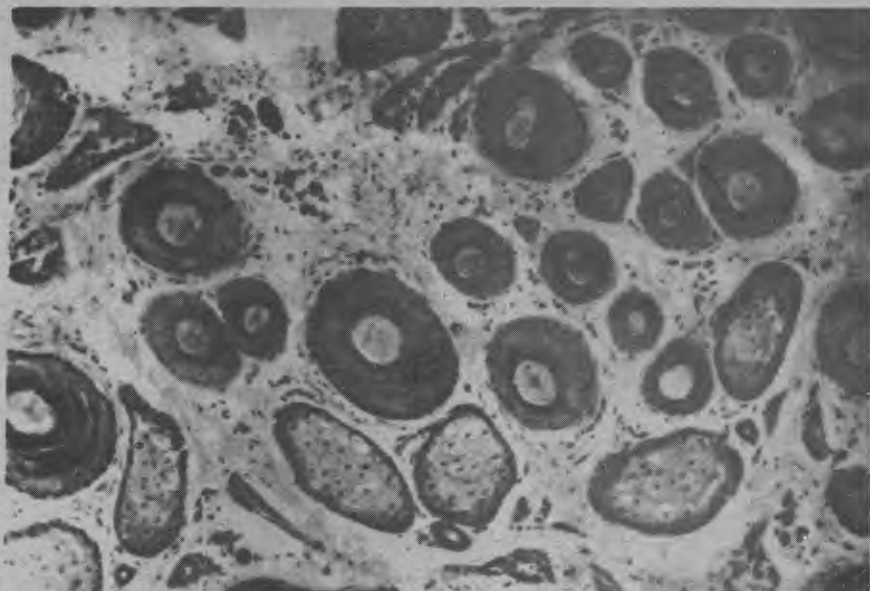
De acuerdo a los resultados obtenidos el Merino Australiano correspondería al Fine Merino, según los valores límites a ser esperados bajo máximas condiciones nutritivas, en las distintas líneas Merino, dados por Carter y Clarke (1957a). Es de hacer notar también la similitud de diámetro del Ideal con el Merino Australiano, llegando a ser más fino que éste. Los valores de  $\bar{d}_p$ ,  $\bar{d}_s$  y  $\bar{d}(p+s)$  del Romney coinciden casi exactamente con los aquí obtenidos, mientras que en el Corriedale, el diámetro presenta valores bastantes menores siendo los de Carter (1955) en  $\bar{d}(p+s)$  de  $31.5 \pm 0.50$ , contra  $27.30 \pm 1.76$  del presente trabajo.

## AGRADECIMIENTOS

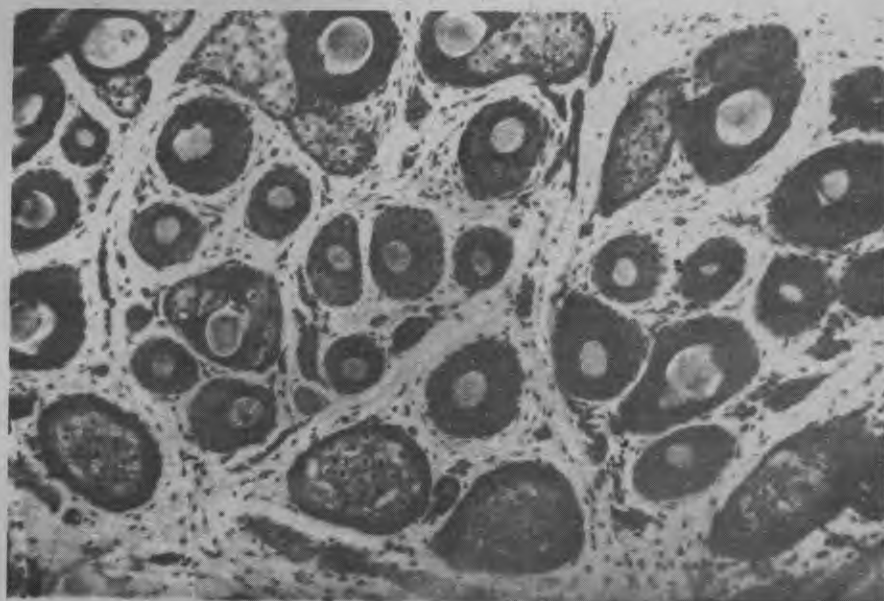
Estamos en deuda con el Dr. José Estable, jefe del Departamento de Histopatología de la Facultad de Medicina, con el Sr. Gravina, Srta. De Armas y demás preparadoras, por su inestimable contribución en el aprendizaje de las técnicas de laboratorio.

Debemos nuestro reconocimiento al Dr. B. F Short por la lectura del manuscrito y por sus útiles sugerencias y recomendaciones, lo mismo que al Br. Alvaro Sánchez por su asesoramiento en la parte estadística.

Agradecemos a los propietarios de las cabañas que contribuyeron con la donación de las ovejas sobre las que se realizó el presente trabajo.

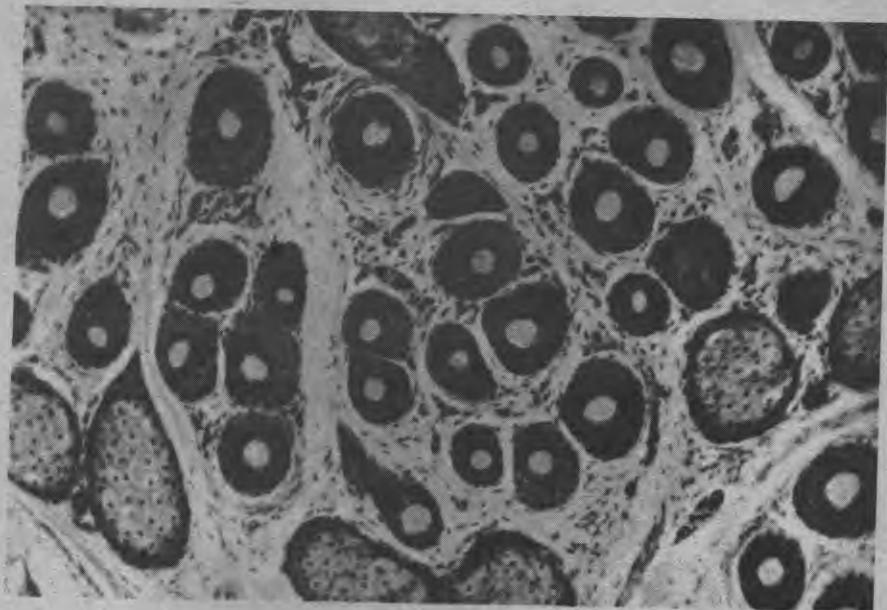


*Figura 1.* Grupo folicular de borrega Romney Marsh. Se observan fibras de folículos secundarios con médula.

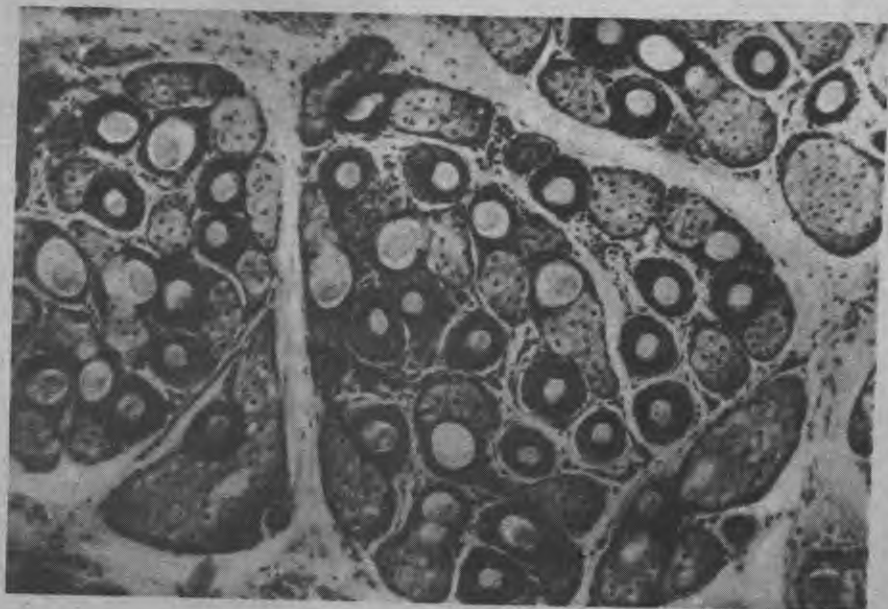


*Figura 2.* Grupo folicular de borrega Corriedale.



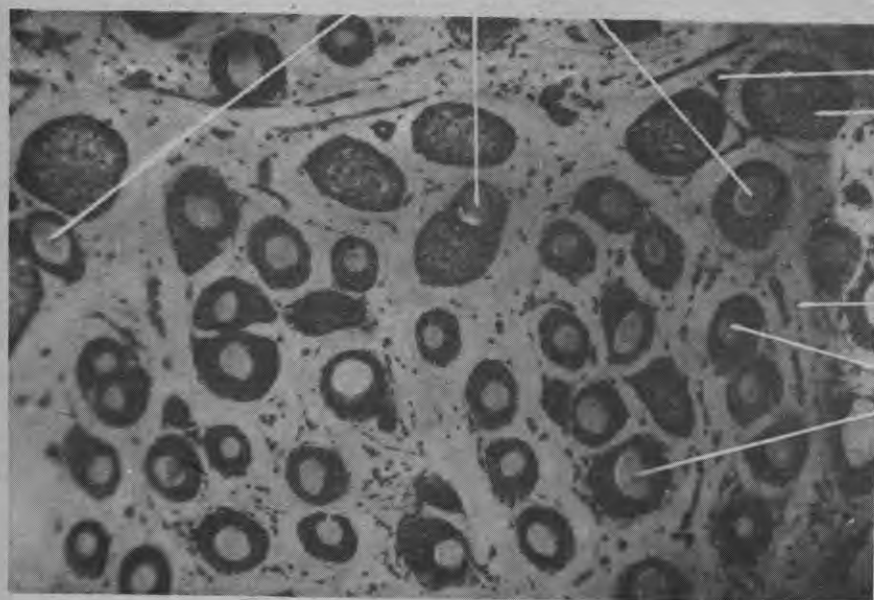


*Figura 3. Grupo folicular de borrega Ideal.*



*Figura 4. Grupo folicular de borrega Merino Australiano.*

Folículos primarios



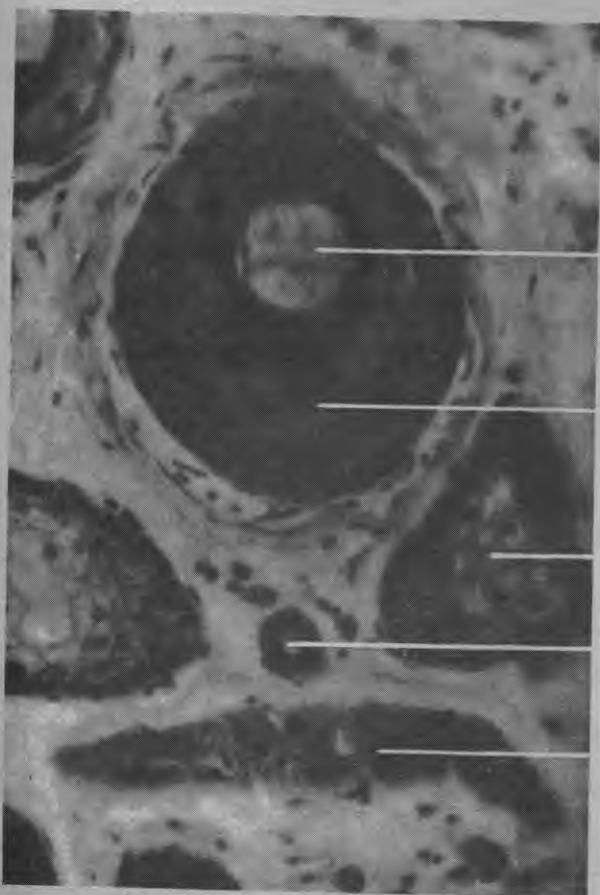
ducto de glándula sudorípara

glándula sebácea

tejido conjuntivo

Folículos secundarios

Figura 5. Grupo folicular.



fibra

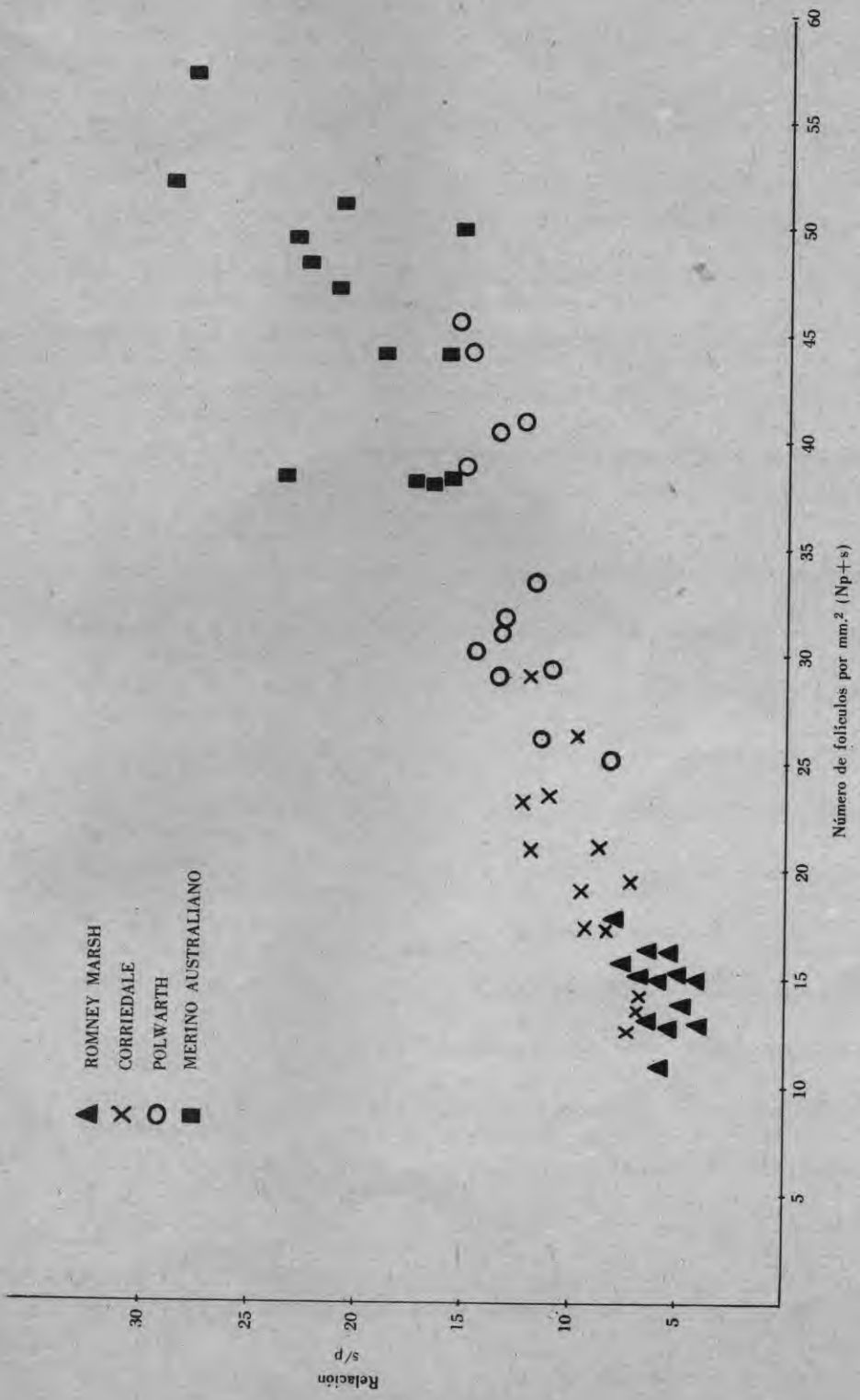
vaina externa de la raíz

glándula sebácea

ducto de glándula sudorípara

músculo pilierector

Figura 6. Folículo primario y estructuras anexas.



## BIBLIOGRAFIA

- AUBER L. (1950). — The anatomy of follicles producing wool-fibres with special reference to keratinization. *Trans. Roy. Soc. Edin.* 62:191-254.
- CARTER H. B. (1942). — "Density" and some related characters of the fleece in the Australian Merino. *J. Coun. Sci. Industr. Res. Austr.* 15:217-20.
- CARTER H. B. (1943). — Studies in the biology of the skin and fleece of sheep. I. The development and general histology of the follicle group in the skin of Merino. *Counc. Sci. Industr. Res. Aust. Bull N° 164.*
- CARTER H. B. (1955). — The hair follicle group in sheep. *Anim. Breed. Abstr.* 23:101-16.
- CARTER H. B. (1965). — Variation in the hair follicle population of the mammalian skin. "Biology of the skin and hair growth".
- CARTER H. B. y CLARCKE W. H. (1957a). — The hair follicle group and skin follicle population of Australian Merino sheep. *Aust. J. Agric. Res.* 8:91-108.
- CARTER H. B. y CLARCKE W. H. (1957b). — The hair follicle group and skin follicle population of some non-Merino breeds of sheep. *Aust. J. Agric. Res.* 8:109-19.
- CLARCKE W. H. (1960). — A histological technique for the study of the skin follicle population in sheep. *The Biology of the fleece* pp. 92-97. *Csiro Anim. Res. Lab. Tech. Paper. N° 3.*
- COCKREM F. y RAE A. L. (1961). — A review of work on wool growth. *Sheepfarming Annual.*
- DALY R. A. y CARTER H. B. (1955). — The fleece growth of young Lincoln, Corriedale, Polwarth and Fine Merino maiden ewes under housed conditions and unrestricted and progressively restricted feeding on a standard diet. *Aust. J. Agric. Res.* 6:476-513.
- FRASER A. S. (1953). — Factors in the genetic determinations of fleece structure in sheep. *J. Genet.* 51:222-36.
- FRASER A. S. (1954). — Development of skin follicle population in Merino sheep. *Aust. J. Agric. Res.* 5:737-43.
- FRASER A. S. y SHORT B. F. (1960). — The biology of the fleece. *CSIRO Anim. Res. Lab. Tech. Paper N° 3.*
- FRASER A. S., ROSS J. M. y WRIGHT G. M. (1954). — Development of the fibre population in N-type sheep. *Aust. J. Agric. Res.* 5:490-502.
- HARDY MARGARET H. y LYNE A. G. (1956). — The prenatal development of wool follicles in Merino sheep. *Aust. J. Agric. Res.* 9:423-441.
- MARGOLENA L. A. (1954). — Sequence and growth of primary and secondary fibre follicles in Karakul sheep. *J. Anim. Sci.* 13:765-80.
- RUTTLE J. L. y SORENSEN A. M. (1965). — Prenatal development of the wool follicles in Rambouillet sheep. *J. Anim. Sci.* 24:69-82.
- SCHINCKEL P. G. (1955b). — The relationship of skin follicle development to growth rate in sheep. *Aust. J. Agric. Res.* 6:308-323.
- SCHINCKEL P. G. (1957). — The relationship between follicle number and wool production. *Aust. J. Agric. Res.* 8:512-23.
- SCHINCKEL P. G. y SHORT B. F. (1961). — The influence of nutritional level during prenatal and early post-natal life on adult fleece and body characters. *Aust. J. Agric. Res.* 12:176-202.
- SHORT B. F. (1955b). — Developmental modification of fleece structure by adverse maternal nutrition. *Aust. J. Agric. Res.* 6:863-72.
- TURNER HELEN N. (1956). — Measurements as an aid to selection in breeding sheep for wool production. *Anim. Breed. Abstr.* 24:87-118.
- YOUNG S. S. y CHAPMAN R. E. (1958). — Fleece characters and their influence on wool production per unit area of skin in Merino sheep. *Austr. J. Agric. Res.* 9:363-72.



# **CORRELACIONES ENTRE LAS MEDIDAS DEL ESPESOR DE LA GRASA CORPORAL DE CERDOS VIVOS CON LAS DE LAS RESES EN EL GANCHO**

A. AZZARINI - Encargado del curso de SUINOTECNIA.

J. C. SERRA y L. VALLFIN - Estudiantes de 5º año  
de Facultad de Agronomía.

## **INTRODUCCION**

El conocimiento de la composición del cuerpo animal y la distribución de los distintos tejidos, así como la cantidad total de carne, hueso y grasa, es de indudable utilidad para la mejora animal.

Si en esa línea de trabajo puede contarse con métodos que permitan valorar la calidad carnicera de los animales sin necesidad de recurrir exclusivamente al análisis post-mortem, los resultados podrán ser más rápidos.

De la utilización de medidas directas en el animal vivo, que han dado correlaciones significativas para distintos investigadores, se destacan las correspondientes a espesor de la capa de grasa del lomo.

De acuerdo a lo expuesto corresponde comprobar la seguridad de esas medidas en vivo con respecto a las de la res en el gancho.

De Pape y Whatley,<sup>1</sup> encontraron correlación significativa entre el espesor del tocino y rendimiento de los cortes grasos, magros, rinde de carne en el jamón y área del ojo del lomo (*longissimus dorsi*).

---

NOTA. — Este trabajo se realizó en colaboración con la División de Animales de Granja del M. G. A. (Servicio de Suinotecnia).

## **ACLARACION:**

La publicación del presente trabajo en el Boletín de la Estación Experimental "Dr. Mario A. Cassinoni", se debe a razones especiales, que no constituirán la norma futura, pues fue realizado en la Escuela de Agronomía de Sayago, Montevideo, donde está radicada la investigación en cerdos de la Facultad de Agronomía.

Las medidas del espesor del tocino, fueron consideradas por King J. X. y col.,<sup>2</sup> como las más seguras para estimar la composición de la res en el gancho que otras medidas tomadas en los animales vivos.

Peter W.,<sup>3</sup> determina trabajando con ultrasonido, una correlación positiva entre el espesor del tocino en vivo y en el gancho de + 0.8788 para  $n = 30$ .

Hoffman F. y Peter W.,<sup>4</sup> indican para tres métodos distintos de medir el espesor del tocino, las siguientes correlaciones con la comparación post-mortem:

Regla .....	$r = 0,7371$	$n = 112$
Lean Meter .....	$r = 0,7165$	"
Ultrasonido .....	$r = 0,8726$	"

Berg y Bowland,<sup>5</sup> encuentran una correlación de 0,8 entre el promedio de tres medidas del espesor del tocino de la res en el gancho y el promedio de las mismas con el Lean Meter, para  $n = 105$ .

Hiner R. L.,<sup>6</sup> refiere un resultado de + 0,79 trabajando con ultrasonido y aún de + 0,84 con una única determinación tomada a la altura de la última vértebra lumbar.

Pearson A. M. y col.,<sup>7</sup> encontraron una correlación para  $n = 99$ , de + 0,71 con Lean Meter y + 0,70 para regla.

El objetivo de este trabajo, fue comprobar la seguridad en las medidas obtenidas con el Lean Meter ideado por Andrews F. N. y Whaley,<sup>5</sup> basado en la diferente conductibilidad eléctrica de los tejidos graso y muscular.

## MATERIAL Y METODO

Se utilizó el modelo SC de Lean Meter fabricado por la Duncan Electric Manufacturing Company, Lafayette, Indiana; con escala en pulgadas y fracciones de 1/10 de pulgadas.

En el mes de julio de 1964 se midieron 80 animales cruzas, capones y hembras, cuyos pesos variaban entre límites amplios (120 a 150 kgs.). Las tropas estudiadas, típicas de nuestro mercado porcino, no fueron elegidas por los autores.

Tres operadores trabajaron en diferentes días, siendo distinta la forma de trabajo del operador 1 con la de los operadores 2 y 3. Esas diferencias radican en que el operador 1 trabajó con animales sueltos y no se ubicó, en la posterior medición de tocino en la canal, el lugar exacto de penetración de la aguja.

Los operadores 2 y 3 trabajaron con animales inmovilizados con una mordaza de cuerda, que sujetaba la mandíbula superior por detrás de los colmillos y además identificaron el punto de penetración de la aguja mediante dos cortes en cruz, sobre el cuero del animal.

Los puntos elegidos para la medición fueron inmediatamente detrás de la paleta y a la altura de la última costilla, ambas en el dorso, aproximadamente a 4 centímetros a la derecha o izquierda de la línea media.

Inmediatamente después de efectuada la medición con el Lean Meter, se procedió al sacrificio, para acto seguido medir la media res aún caliente en el gancho.

El espesor del tocino de la res fue medido con una regla cuya escala estaba expresada en pulgadas y fracciones de 1/8 de pulgada.

La identificación de los animales se efectuó por el sistema de clave de muescas australiano, que se practica en las orejas.

En la medición en vivo y post-mortem se incluyó el cuero.

Posteriormente a la conversión en centímetros de las medidas obtenidas con Lean Meter y regla, se efectuaron los cálculos de correlación de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$R_{P} = \frac{\left[ \sum x y - \frac{(\sum x)(\sum y)}{n} \right] / (n-1)}{\sqrt{S_P^2 S_R^2}}$$

$$S^2 = \frac{1}{n-1} \left[ \sum \text{observaciones al cuadrado} - \frac{(\sum \text{total medidas})^2}{n} \right]$$

X<sub>pi</sub> = medida obtenida con Lean Meter.

Y<sub>ri</sub> = medida obtenida con regla.

S<sub>2p</sub> = Variancia para las medidas efectuadas con Lean Meter.

S<sub>2r</sub> = Variancia para las medidas efectuadas con Regla.

n = Número de observaciones.

C U A D R O 1

Operador	Número de animales	Correlación		Significación	
		Paleta	Lumbar	Paleta	lumbar
1	31	0.33	0.327	No significativas.	
2	15	0.548	0.5668	Significativas al 5 %	
3	34	0.694	0.484	"	" 1 %
2 y 3	49	0.6447	0.5159	"	" 1 %
1, 2 y 3	80	0.5377	0.4616	"	" 1 %

NOTA. — Se utilizó la tabal de R. A. Fisher, publicada en Statistical Methods de George W. Snedecor, 1959.

## DISCUSION

Las correlaciones encontradas son significativas para los operadores 2 y 3 pero no para el operador 1. (Cuadro 1).

El método seguido por el operador 1, fue probado como forma de encontrar un sistema más rápido para ser utilizado en condiciones prácticas en el lugar del mercado, al sólo efecto de valorar el espesor de la capa grasa, y estimar el estado de gordura del animal, dado que en esas condiciones, sin tener en cuenta otros datos tales como edad, peso individual, régimen alimenticio, tipo de cruzamiento y otras medidas corporales de los animales vivos, no puede determinarse características tales como rendimiento de los cortes de la res.

Como podía suponerse, las correlaciones encontradas para el operador 1, no fueron significativas, al no localizar exactamente el punto de penetración, aunque se obtuvo cierta evidencia que cuando éste se localizó, los resultados pudieron ser mejores. No obstante queda en pie la interrogante de la posible influencia de la posición del animal que tampoco debe descartarse cuando el animal está sujeto.

Para los operadores 1, 2 y 3, otros errores a considerar podrían ser: a) que la medida del tocino en la canal no se tomó en la exacta trayectoria de la aguja; b) la diferente posición de los tejidos en estudio (en pie y colgado); c) retraso en la lectura; d) variaciones en la presión sobre la culata del aparato; e) ángulo de penetración de la aguja; f) presencia de fibras no grasas en el interior del tocino y g) especialmente para este trabajo, la conversión a centímetros de las medidas obtenidas en vivo y post-mortem, puesto que las apreciaciones y aproximaciones individuales en fracciones de pulgada influye los resultados.

En el caso del Lean Meter para la mejora porcina, deberán tomarse las mayores precauciones para obtener una máxima exactitud en las medidas que se puedan efectuar en las condiciones de mercado.

## CONCLUSIONES

Las correlaciones encontradas entre espesor del tocino en vivo y post-mortem de 80 cerdos, utilizando el Lean Meter, fueron significativas para paleta y lomo. ( $P < 0.01$ ).

Se considera que la asociación de otras medidas en vivo con las obtenidas con el Lean Meter, permitirán obtener una valoración más completa de la calidad carnicera de los animales vivos.

## AGRADECIMIENTO

Al Frigorífico Nacional y a la Fábrica de Ottonello Hnos.

## BIBLIOGRAFIA

1. DE PAPE J. G., WHATLEY J. A. 1956. — Live hog probes at various sites, weights and ages as indicators of carcass merit. J. A. S. Vol. 15. N° 4, Pag. 1029.
2. KING J. X., HETZER H. O. y ZELLER J. H. Accuracy of back fat probes, scores for market grade and various body measurements on live hogs for predicting carcass value. Agricultural Research Service. United States Department of Agriculture. Production Research Report N° 58.
3. PETER W. 1962. — Untersuchungen über die Anwendung des Ultraschall-Echolotgerätes in der Fleischschweinzüchtung. Archiv für Tierzucht, 5 Band, Heft 5, Pag. 385.
4. HOFMANN F. y PETER W. 1964. — Die Anwendungsmöglichkeiten der Speckdickenmessung mit Ultraschall bei der Selektion in der Fleischschweinezucht. Archiv für Tierzucht, 7 Band, Heft 3, Pag. 259.
5. HARRINGTON G. 1958. — Pig carcass evaluation. CAB, Pág. 32.
6. HINER R. L. — Animal Husbandry Research Division, Beltsville-Maryland. Comunicación personal.
7. PEARSON A. M., PRICE J. F., HOFFER J. A., BRATZLER L. J. y MAGEE W. T. 1957. — A comparison of the live probe and Lean Meter for predicting various carcass measurements of swine. J. A. S. Vol. 16. N° 2, Pag. 482.



## **PUBLICACIONES DE LA ESTACION EXPERIMENTAL DE PAYSANDU**

### **BOLETIN Nº 1**

"Influencia del fotoperiodismo sobre el celo en borregas Corriedale". Ings. Agrs. Luis Manta Olmos; Juan Cabris; Eckener Buonomo; Bach. Mario Azzàrini, (marzo 1964).

### **BOLETIN Nº 2**

"Aprovechamiento y control de pastos duros por vacunos suplementados con melaza y urea". Ings. Agrs. Juan Cabris; Oscar Castro; Jaime Rovira; Milton Carámbula y Eckener Buonomo. Bachs. Jorge Escuder y Fernando Madalena, (abril 1964).

### **BOLETIN Nº 3**

"Efectos de la fertilización con nitrógeno y fósforo en la producción de semillas en festuca arundinacea". Ing. Agr. Milton Carámbula, (mayo 1964).

### **BOLETIN Nº 4**

"Producción ganadera en el Uruguay". Dr. William C. Christiansen.

"Respuesta del *Trifolium subterraneum* a diferentes fertilizantes fosfatados en una pradera arenosa sobre areniscas de Tacuarembó". Ing. Agr. Milton Carámbula; Bach. Artigas Durán, (junio 1964).

### **BOLETIN Nº 5**

"Lana en la cara y su relación con las producciones ovinas". Ing. Agr. Luis Manta Olmos; Bach. Mario Azzarini - Ings. Agrs. Juan Cabris; Eckener Buonomo, (julio 1964).

### **BOLETIN Nº 6**

"Rendimiento de forraje de dos sorgos azucarados a tres distancias de siembra". Ing. Agr. Milton Carámbula y Bach. Jacinto Orihuela.

"Ensayo comparativo de variedades de sorgos azucarados". Ings. Agrs. Oscar Castro; Milton Carámbula y Bachs. Esteban Pizarro, Jorge Escuder, (agosto 1964).

### **BOLETIN Nº 7**

"Efectos de diferentes intensidades y frecuencias de corte en sudangrás (*sorghum sudanense*)". Ing. Agr. Milton Carámbula, (setiembre 1964).

### **BOLETIN Nº 8**

"Ensayo comparativo de cepas de rhizobium en tréboles". Ing. Agr. Milton Carámbula.

"Estudios de nodulación en *Trifolium subterraneum*". Ing. Agr. Milton Carámbula, (octubre 1964).

### **BOLETIN Nº 9**

"Melaza-urea. Su uso en el aprovechamiento invernal de pastos duros por vacunos". Ing. Agr. Juan Cabris y Eckener Buonomo, (noviembre 1964).

### **BOLETIN Nº 10**

"Informe del curso realizado en Svalöf, Suecia". Ing. Agr. Alvaro Díaz.

"Técnicas de determinación del peso vivo en los bovinos". Ing. Agr. Fernando Madalena.

"Efecto de la suplementación invernal sobre el comportamiento productivo de un rodeo hereford". Ings. Agrs. Fernando Madalena; Juan Cabris; Eckener Buonomo; Jaime Rovira, (marzo de 1966).

### **BOLETIN Nº 11**

"Efecto de la suplementación invernal sobre el comportamiento productivo de un rodeo hereford". F. Madalena, D. Ciancio, O. Pittaluga, B. Salles.

"Evaluación nutritiva de los forrajes". Ing. Agr. Luis S. Verde.