



UNIVERSIDAD
DE LA REPUBLICA



FACULTAD DE AGRONOMIA

ESTACION EXPERIMENTAL

"DR. MARIO A. CASSINONI"

Boletín Técnico



UNIVERSIDAD
DE LA
REPÚBLICA

FACULTAD
DE
AGRONOMIA

ESTACION EXPERIMENTAL DE PAYSANDU

" DR. MARIO A. CASSINONI "

BOLETIN TECNICO

Volumen 4	Diciembre de 1967	Número 3
-----------	-------------------	----------

Contenido	Página
-----------	--------

Efectos del nitrógeno inorgánico en el crecimiento y nodulación - de <i>Medicago hispida</i> var. <i>confinis</i> M. Carámbula.	 59
--	----------

Factores ambientales y su influen- cia en la producción de lana. --- R. Ponzoni.	 67
--	----------

Aclaración:

Los números correspondientes a los volúmenes 1 y 2 (1964) fueron numerados del 1 al 9. Los correspondientes al volumen 3 (1966) van del 10 al 12. A partir del año 1967 se inició la publicación de un volumen anual con tres boletines numerados del 1 al 3 y con página--ción continuada.

FACTORES AMBIENTALES Y SU INFLUENCIA EN LA PRODUCCION DE LANA*

Revisión bibliográfica

Raúl Ponzoni¹

Résumé

Dada la importancia de la producción ovina en el Uruguay, se presentan y discuten los principales factores ambientales que influyen en la producción de lana, de acuerdo con el siguiente esquema general:

I) *Introducción.*

II) *Factores ambientales internos.*

- a) Edad.
- b) Sexo.
- c) Efecto materno.
- d) Comportamiento reproductivo.

III) *Factores ambientales externos.*

- a) Factores climáticos y producción de lana:
 - 1) Variación estacional de la pastura y crecimiento de la lana.
 - 2) Ritmo natural de crecimiento de la lana. Efectos de luz y temperatura.
 - 3) Efectos de la pluviosidad y humedad ambiente en la producción de lana.
 - 4) Efectos de la latitud y altitud en la producción de lana.
- b) Nutrición y producción de lana:
 - 1) Efectos permanentes de la nutrición durante las primeras etapas de vida del animal sobre su potencial para la producción de lana como adulto.
 - 2) Respuestas inmediatas en el crecimiento de la lana a variaciones del plano nutritivo:
 - i) Bases físicas de las variaciones en el crecimiento de la lana.
 - ii) Efectos de la nutrición en el diámetro largo y rizo de la lana.
 - iii) Elementos traza en la dieta y producción de lana.
 - 3) Producción de lana por cabeza y producción de lana por hectárea.

*Entregado para su publicación en Diciembre de 1967.

¹Ing. Agr., Ayud. Téc. Cátedra de Ovinotecnia.

Introducción

El Uruguay cuenta con un stock lanar de aproximadamente 22 millones de cabezas, (Censo general Agropecuario-1961) que producen anualmente alrededor de 84 mil tt. de lana sucia por año. (Commonwealth Economic Committee. 1961/62).

Es indiscutible que las normas que rigen nuestra producción ovina, distan bastante de ser las deseables para un país que necesita incrementar la producción -- del sector agropecuario.

El progreso logrado en materia de investigación, en otros países en esta rama de la producción, durante -- los últimos 25 años, es enorme. El volumen de conocimiento acumulado como producto de investigación bien -- orientada es incalculable para nosotros, que hemos permanecido de espaldas a esa evolución. Ese conocimiento es en gran parte aplicable a nuestras condiciones; pero eso no es todo. Nuestro país no sólo debe seguir de -- cerca la evolución registrada, en países tales como -- Australia, por ejemplo, sino que además, debe tener su propia investigación que apoyada en el conocimiento -- actual, resuelva nuestros propios problemas, en función de nuestras necesidades, y de nuestras posibilidades.

Nadie duda, por ejemplo que los procreos de nuestras majadas de cría, por lo general son bajos; los -- porcentajes de señalada en nuestro medio oscilan alrededor de 70%, mientras que en otros países se logran -- cifras de 100%, y aún mayores. Las causas pueden ser -- por ejemplo, de índole infecciosa, nutricional, o por efectuar la encarnerada en una época no adecuada para la raza, o la zona en que se está trabajando.

Poco o nada sabemos acerca de la importancia relativa que los factores antes mencionados tienen en nuestros procreos; incluso, no hay nada que impida pensar -- que haya otros factores involucrados, aparte de los -- mencionados. En este caso, es papel de la investigación detectar las causas del problema, para luego poder formular las soluciones, en función de nuestras propias -- condiciones,

El empleo de especies forrajeras de mayor productividad, el incremento en el uso de fertilizantes adecuados, la adopción de prácticas racionales de manejo, y -- la aplicación de los conceptos de genética moderna a -- la selección, permitirán, por un lado, aumentar grandemente nuestro stock de lanares, y por otro lado mejorar

la producción por cabeza de lana y carne, en cantidad y calidad.

No es nuestra intención hacer aquí una revisión -- exhaustiva del conocimiento actual de los procesos involucrados en el crecimiento de la lana, y de la influencia que tiene cada uno de los factores que influyen en el, sino solamente dar una idea del cúmulo de factores que están inter-accionando en la producción de la lana.

Antes de comenzar a tratar cada factor en particular, corresponde hacer algunas aclaraciones. Muchos de los factores que tienen influencia en el ritmo del crecimiento de la lana pueden recibir muy poca o ninguna atención directa en la práctica, en un establecimiento comercial.

De tal tipo son por ejemplo: el efecto de la variación estacional del clima, y en consecuencia de la pastura; los efectos de la preñez y lactación, las diferencias observadas en la producción de lana entre sexos, diferencias debidas a efecto materno, etc..

Las normas racionales de manejo no se dirigen hacia el control de los factores antes mencionados, sino al logro de una mayor eficiencia reproductiva, tratando, además de obtener un buen ritmo de crecimiento en animales jóvenes (corderos para la venta y stock de reposición).

A pesar de todo, consideramos que, una comprensión adecuada de las bases fisiológicas, y de los factores relacionados con la producción de lana son de suma importancia, y resultan imprescindibles si pensamos en mejorar nuestra producción ovina.

El Cuadro 1 detalla las variables que influyen en la producción de lana por cabeza y por hectárea.

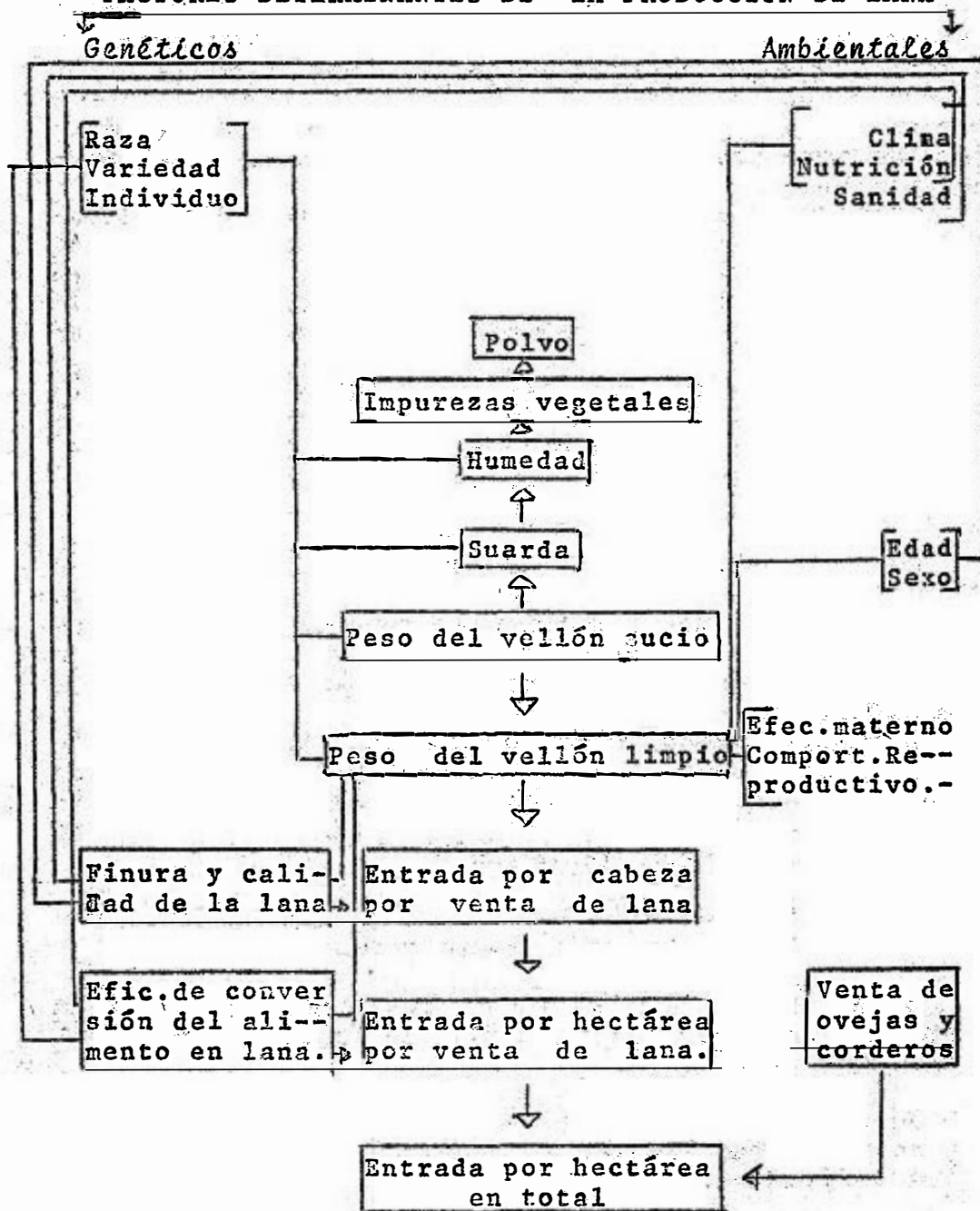
En el desarrollo del tema, seguiremos la clasificación propuesta por Turner (1962) en factores internos y externos (Cuadro 2).

Se consideran factores internos aquellos que influyen sobre grupos limitados de animales, o incluso animales individuales.

Factores externos son los que influyen en la majada como conjunto, es decir que ejercen su acción sobre todos los animales.

Luego discutiremos brevemente la relación entre producción por hectárea de lana, y el concepto de eficiencia para la producción de lana.

CUADRO 1
FACTORES DETERMINANTES DE LA PRODUCCION DE LANA



Extraído de: Turner, H.N.(1962). "The Simple Fleece"
Production per head.

CUADRO 2
CLASIFICACION DE LOS FACTORES AMBIENTALES
QUE INFLUYEN EN LA PRODUCCION DE LA LANA

Factores ambientales	Internos	Edad Sexo Efecto materno Comportamiento reproductivo
	Externos	Clima Nutrición Sanidad

Factores ambientales internos.

Son como ya dijimos, los que determinan el "ambiente interno" de un animal, independientemente de las condiciones externas a que están sometidas.

CUADRO 3
EFFECTO DE LOS FACTORES AMBIENTALES
INTERNOS EN LA PRODUCCION DE LANA

Diferencias debidas a :	Diferencias aproximadas en el peso - del vellón sucio
Edad	La máxima producción de lana se registra entre los dos y tres años de edad. Declina luego 2-4% cada año.
Sexo	Capones tienen una producción un 10% mayor que ovejas, a los 16-18 meses de edad. Entre carberos y ovejas la diferencia puede ser del 20%.
Efecto materno	Animales nacidos mellizos, o hijos de borregas pueden producir 5-10% menos que los nacidos únicos de ovejas adultas.
Comportamiento reproductivo	Ovejas falladas 4-12% más que las que gestaron y criaron un cordero. Ovejas que criaron y gestaron un cordero 4-12% más que las que gestaron y criaron mellizos.

a) *Edad*. La máxima producción de lana se registra entre los dos y tres años de vida del animal declinando luego entre 2-4% por año (47).

Esta disminución en producción de lana como consecuencia de la edad de los animales debe aceptarse como inevitable, pero es importante en la discusión de la estructura óptima de edades que debe tener una majada. Si bien en el comportamiento reproductivo de la majada como conjunto manteniendo ovejas hasta los siete años de edad y aún más (48) esto ocasiona inconvenientes de dos tipos:

i) Disminución de la producción de lana por cabeza de majada por estar compuesta por una alta proporción de ovejas viejas.

ii) Disminución del progreso genético-anual debido a un aumento del intervalo de generaciones.

b) *Sexo*. Son conocidas por todos y no merecen mayor atención las diferencias observadas en producción por cabeza entre sexos. Por otra parte los resultados observados no siempre son estrictamente comparables porque generalmente los machos y las hembras se separan a temprana edad; en el caso de los carneros reciben siempre mejor atención y alimentación que capones y ovejas (46).

No está claro todavía si las diferencias en la producción de lana entre carneros capones y ovejas son debidas solamente a diferente cantidad de alimento consumido o si hay mecanismos hormonales involucrados (17).

c) *Efecto materno*. Se ha observado que los animales hijos de borrega, y los nacidos como mellizos, producen como adultos entre 5 y 10% menos lana por cabeza que los nacidos únicos, como progenie de ovejas adultas (45).

Se observó que la diferencia se debía principalmente al menor número de folículos presentes en los hijos de borregas, y en los nacidos mellizos; el total de folículos era menor por una deficiencia de folículos secundarios; no había diferencia en cuanto al número de primarios. Los hijos de borregas, y los mellizos mostrarán un menor desarrollo en el momento de hacer el refugo, siendo por lo tanto descartados en una mayor proporción, que los nacidos en un parto único de ovejas adultas.

Considerando el caso de los animales hijos de borrega, la eliminación de una alta proporción de ellos produce un alargamiento del intervalo de generaciones, que disminuye la mejora genética obtenida mediante la-

Producción de lana

selección.

En cuanto a los animales nacidos como mellizos, estos también se refugarán en una alta proporción, operándose de este modo una selección perjudicial, en contra del carácter mellicero.

d) *Comportamiento reproductivo.* La gestación y crianza de uno o más corderos tiene un efecto deprimente en la producción de lana. Ovejas falladas, producen entre 4 y 12% más que las que gestaron y criaron un cordero, y estas a su vez, producen entre 4 y 12% más que las que gestaron y criaron mellizos (34,41).

El efecto de la preñez y lactación sobre la producción de lana de la oveja es, por un lado debido a una alteración de equilibrio endócrino del animal, y por otro del incremento de las demandas nutricionales ocasionadas por el feto y la lactancia (Ferguson y Reid, datos sin publicar, citados por Ferguson *et al.* 1965).

Es frecuente la ocurrencia de vellones que "rompen" en ovejas gestantes sometidas a mala alimentación, o sometidas a un "Stress" (*) físico o emocional.

La rotura se produce debido a un afinamiento de la fibra de la lana, producido por una disminución de la actividad folicular; un incremento de la secreción de la corteza adrenal (cortisona), parece ser el responsable de la disminución o cese de la producción de lana (23). Estudios más recientes, sin embargo indican que la disminución de la producción de lana durante la gestación no puede atribuirse enteramente a una mayor actividad de la corteza adrenal. Tampoco está claro todavía si existen antagonismos fisiológicos entre producción de lana y producción de leche (11).

Factores ambientales externos.

Como ya dijimos, dentro de los factores ambientales externos consideramos aquellos que influyen sobre la majada como conjunto. Estudiaremos los efectos del clima y la nutrición sobre la producción de lana.

a) *Factores climáticos y producción de lana.* La lana no crece uniformemente a lo largo del año. Los factores que determinan las variaciones en el ritmo de cre-

(*) No encontramos una palabra adecuada que signifique lo que "Stress" en inglés. Un "Stress" nutricional, equivale a penuria alimenticia, "Stress" físico equivale a agotamiento físico, por arreos prolongados, por ejemplo, --- "Stress" emocional equivale a shock emocional o susto, por presencia de perros, gritos, etc.

cimiento de la lana son los siguientes:

Nutrición

Clima.

Preñez y lactación.

"Stress" físicos y emocionales.

En párrafos anteriores ya nos referimos al efecto que la preñez, la lactación y los "Stress" físicos y emocionales tienen sobre el crecimiento de la lana. Nos ocuparemos ahora del efecto de la nutrición y el clima.

La nutrición de los animales a pastoreo está determinada en una alta proporción por factores climáticos. En la práctica todos los efectos primarios que el clima pueda tener sobre el crecimiento de la lana se ven completamente enmascarados por el plano nutritivo a que está sometido el animal. Es decir, que el efecto de los factores climáticos en la producción de lana, es más bien un efecto indirecto a través de su influencia sobre la vegetación, determinando la cantidad y calidad de pastura disponible a través del año. El clima también influye en los aspectos sanitarios de la majada; es sabido por ejemplo que condiciones de alta pluviosidad, y humedad favorecen al desarrollo de algunas formas de parasitosis interna de los lanares.

En esta parte del tema nos ocuparemos del efecto indirecto que el clima ejerce sobre el crecimiento de la lana, a través de su influencia en la nutrición, y también sus efectos directos, que, como ya dijimos, en la práctica se ven enmascarados por el plano nutritivo. Volveremos en la próxima sección sobre los efectos de la nutrición en el crecimiento de la lana, pero desde otro punto de vista.

En el desarrollo del tema seguiremos el siguiente orden:

- 1) Variación estacional de la pastura y crecimiento de la lana.
- 2) Ritmo natural de crecimiento de la lana.
Efectos de luz y temperatura.
- 3) Efectos de la pluviosidad y humedad ambiente en la producción de lana.
Efectos de la latitud y altitud en la producción de lana.

1) *Variación estacional de la pastura y crecimiento de la lana.* Coop (1953), observó una marcada variación estacional en el ritmo de crecimiento de lana de ovejas a pastoreo. Notó también que cuando la nutrición se hacía constante, y las observaciones se hacían sobre ovejas falladas (para suprimir la influencia de-

la gestación y la lactación), la variación persistía, aunque se hacía bastante menos marcada.

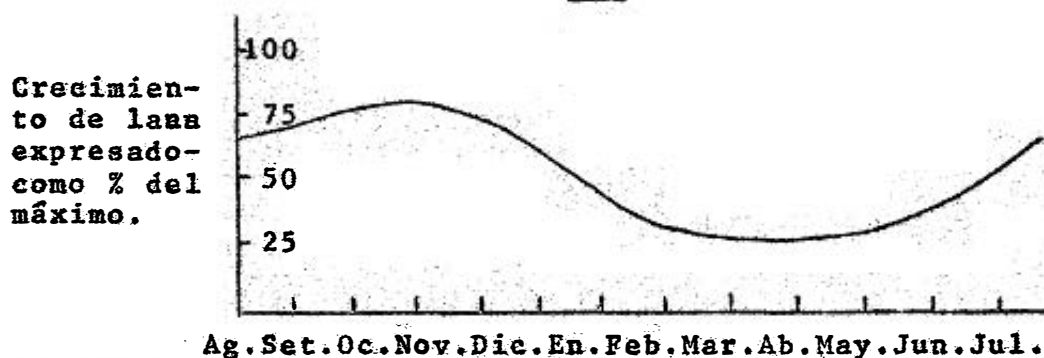
Son varios los trabajos realizados en otras partes del mundo en que se ha observado la producción de lana de ovinos a pastoreo en las diferentes estaciones del año (2, 3, 25, 34, 44, 50).

El ritmo de crecimiento de la lana sigue siempre - los cambios en cantidad y calidad de la pastura. Es decir que variaciones en la cantidad de forraje disponible por unidad de superficie y en el estado de crecimiento de las plantas y por lo tanto en su valor nutritivo son las responsables del mayor o menor ritmo de crecimiento de la lana.

Se ha comprobado que durante el período de máximo-crecimiento de la lana, puede crecer a un ritmo hasta 4 veces mayor que el que tiene cuando el crecimiento es mínimo. Las variaciones observadas, son de mayor magnitud en aquellas zonas de características agro-climáticas que determinan grandes fluctuaciones en la cantidad y calidad de forraje disponible a través del año. En aquellas zonas en que la disponibilidad de pasturas es más uniforme a través del año, la variación no es tan marcada. Las limitaciones del crecimiento de la pastura son por lo general la falta de humedad durante el verano, y las temperaturas excesivamente bajas del invierno.

A continuación ofrecemos ejemplos de la variación estacional del crecimiento de la lana en zonas con diferentes características agro-climáticas (50). La fig. 3, muestra la curva de producción de lana observada en Roseworthy (Australia).

FIGURA 3



(Williams y Schinckel, 1962)

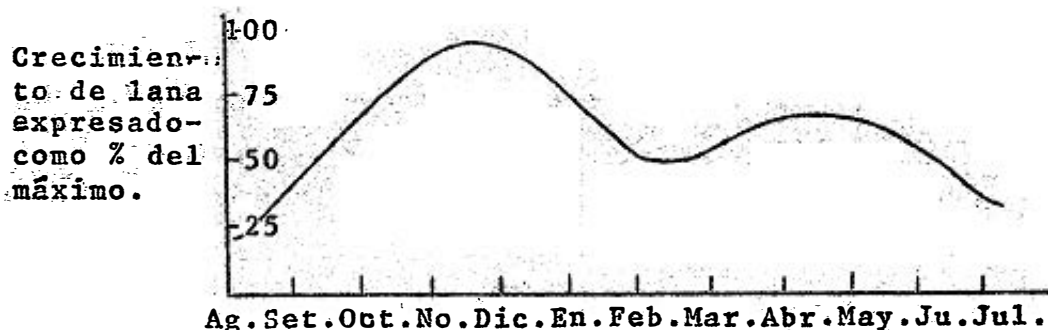
Roseworthy es una zona con una buena pluviosidad durante el invierno.

La pastura está compuesta principalmente por especies anuales invernales que germinan en otoño, y se secan durante el verano. Esto hace que el ritmo de crecimiento de la lana se haga máximo en primavera y baje notablemente al llegar el verano, en que la escasez de humedad comienza a ser limitante para el crecimiento de la pastura.

La figura 4 muestra lo mismo para otra localidad de Australia, Camberra, que se caracteriza por una escasez de pluviosidad durante el invierno y la primavera; la temperatura invernal es baja; hacia fines de verano y otoño se registran lluvias frecuentes y abundantes. Los animales de la experiencia estaban sobre una pastura que predominaba *Trifolium subterraneum* y *Phalaris tuberosa*.

La curva de producción de lana muestra dos picos de máxima. Uno hacia fines de primavera y otro hacia fines de otoño. Los períodos de baja producción coinciden con los fríos invernales y con los períodos secos del verano.

FIGURA 4



(Williams y Schinckel, 1962)

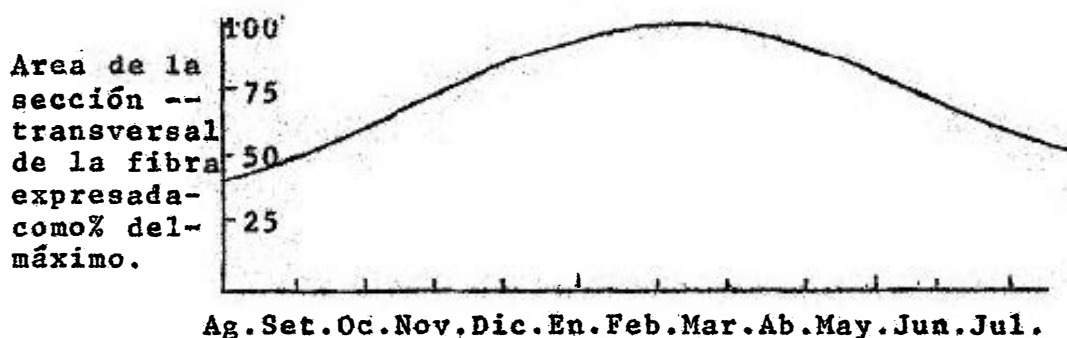
Armidale (fig.5) es una zona en que la mayor parte de las lluvias caen en el período comprendido entre octubre y marzo. La pastura estudiada estaba compuesta principalmente por especies de verano.

En este caso se muestran las variaciones registradas en el diámetro de la fibra durante el período en que se efectuaron las observaciones.

Queda claro entonces que el clima, a través de su efecto sobre las pasturas determina la variación estacional del crecimiento de la lana. No disponemos ac-

tualmente de datos al respecto para zonas con diferentes características en nuestro país. Pero en vista de la sensibilidad del ritmo del crecimiento de la lana a variaciones en el plano nutritivo, y de la naturaleza estacional de la producción de nuestra pradera natural (31, 35, 36), (fig. 6 y 7 y cuadro 4), es de suponer -- que en nuestras condiciones, la lana muestre una marcada variación estacional en su crecimiento, y pone de manifiesto que los animales están produciendo lana al ritmo máximo de que son capaces solamente durante un breve período del año, lo que estaría indicando que en las demás épocas se está desperdiciando un potencial considerable para la producción de lana.

FIGURA 5



(Williams y Schinckel, 1962)

Es importante por lo tanto determinar la naturaleza de las deficiencias responsables de esa merma en la producción, debido a que las prácticas agrícolas necesarias para corregir una deficiencia de proteínas, por ejemplo, pueden ser muy diferentes a las necesarias para corregir una deficiencia energética (39).

Debemos considerar además que las especies forrajeras cultivadas más comunes muestran una productividad mayor que la pradera natural, pero reproducen (en algunos casos, algo atenuada) la misma tendencia de producción de la pradera natural. La utilización de estas especies cultivadas permitirá un aumento de la producción de lana, a través de la mayor dotación animal que son capaces de soportar, persistiendo todavía la naturaleza estacional de la producción. Es de destacar entonces la necesidad de investigación en estos dos aspectos:

- i) Naturaleza de las deficiencias de la pastura en los períodos de penuria.
- ii) Causas de las dificultades registradas para producir en los períodos críticos, forraje.

CUADRO 4
RENDIMIENTO PROMEDIAL ESTACIONAL
DE NUTRIENTES DIGESTIBLES DE UN
CAMPO NATURAL EN LA ESTANZUELA.

Estación	Rendimiento (Kg./Há.)
Primavera	361
Verano	305
Otoño	259
Invierno	180

Fuente: Productividad de la pradera natural en la Estanzuela (O. Paladines *et al.*, 1966/65.

2) *Ritmo natural de crecimiento de la lana. Efectos de la luz y la temperatura.* Dijimos ya que hace tiempo se sabe que el crecimiento de la lana no es uniforme a través del año. En la mayor parte de los países en que primero se observó el crecimiento de la lana en diferentes estaciones, la pastura es más abundante en primavera y verano, siendo esta la causa de las variaciones observadas.

Más adelante en una experiencia realizada en Sidney (Australia) con ovejas secas (para eliminar efectos de gestación y lactación), mantenidas a una dieta constante a través del año, se vió que el crecimiento de la lana continuaba siendo mayor durante el verano (16) - (fig.8)

En la experiencia anterior el mayor crecimiento observado durante el verano se atribuyó a la mayor temperatura ambiente.

Coop (1953), trabajó con animales alimentados con una dieta constante, de manera que su peso vivo no variase a lo largo de la prueba. El ritmo de crecimiento de la lana se mantuvo, siendo máximo en el verano y mínimo en el invierno.

En los trabajos anteriores el mayor crecimiento de la lana durante el verano, podría atribuirse a una mayor temperatura ambiente, o al mayor número de horas luz. Se han realizado algunos intentos por separar el efecto de la temperatura ambiente, del efecto del número de horas-luz en el crecimiento de la lana.

Investigadores canadienses (citados por Hutchinson y Wodzicka Tomaszewska, 1961), supusieron que el frío intenso del invierno podría ser la causa de la disminución del ritmo de crecimiento de la lana en las condi-

FIGURA 6
DISTRIBUCION ESTACIONAL DE LA PRODUCCION
DE FORRAJE DEL CAMPO NATURAL.

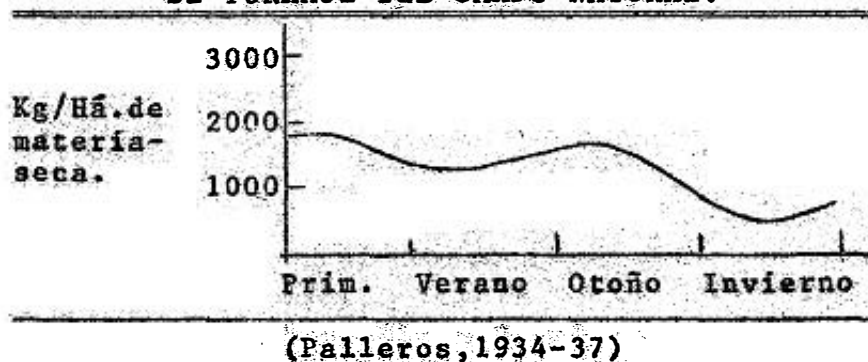


FIGURA 7
DISTRIBUCION ESTACIONAL DE LA PRODUCCION
DE FORRAJE DEL CAMPO NATURAL.

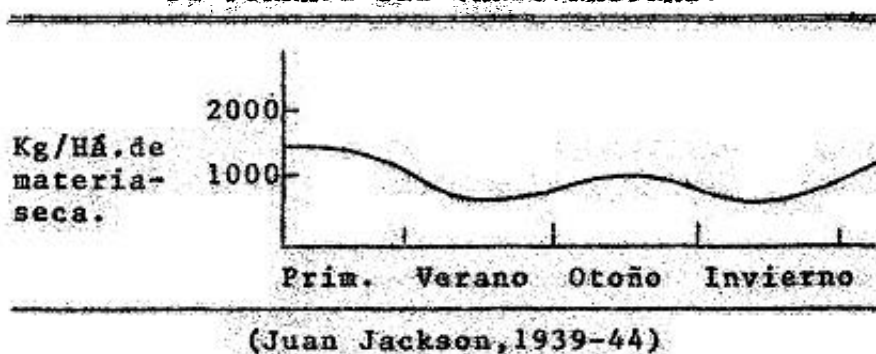
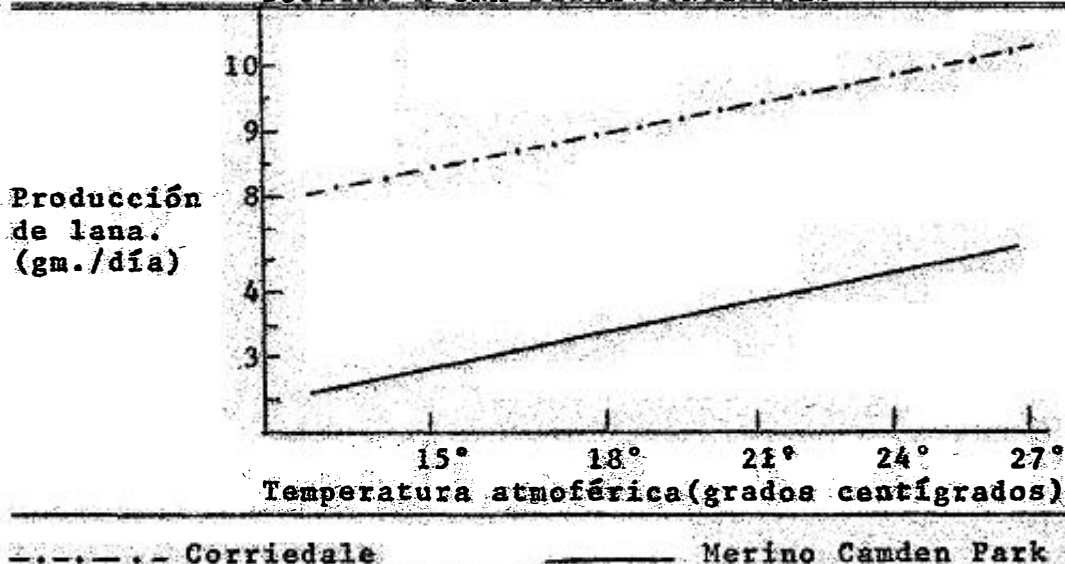


FIGURA 8
RELACION ENTRE LA TEMPERATURA ATMOSFERICA Y EL CRECIMIENTO DE LA LANA EN OVEJAS CORRIEDALE Y MERINO CAMDEN PARK SUJETAS A UNA DIETA CONSTANTE.



ciones en que ellos trabajan. Sin embargo, manteniendo los animales a 29°C por encima de la temperatura ambiente, durante el invierno, no lograron aumentar la producción invernal de lana.

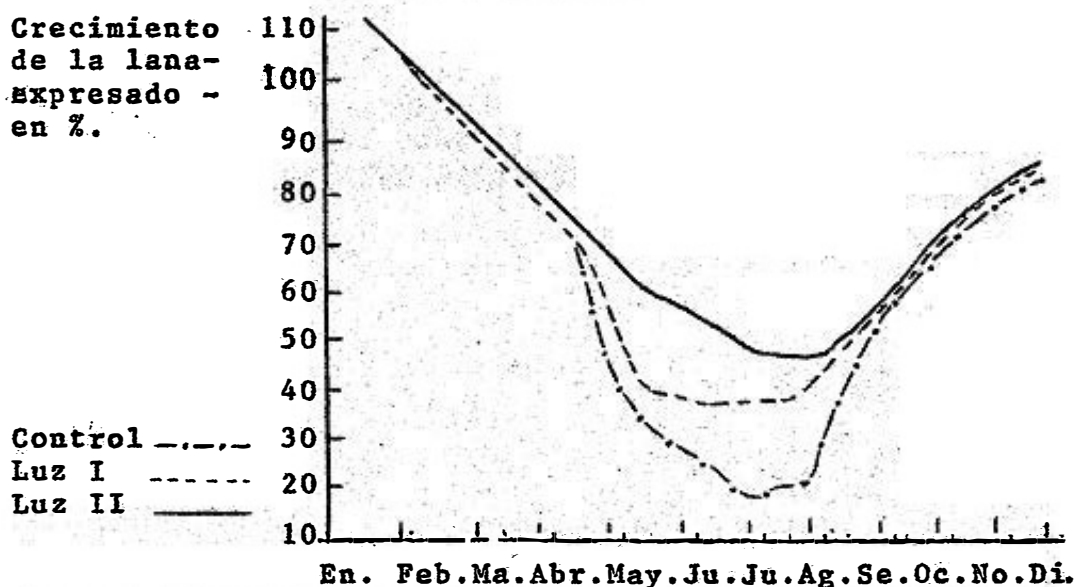
Coop y Hart (1953) también mantuvieron animales a temperaturas superiores a las ambientales durante el invierno, y no consiguieron eliminar el ritmo de crecimiento de la lana. Existen sin embargo, (14) algunas evidencias de las que la temperatura ambiente puede afectar el crecimiento de la lana.

Hart (1961) estudió el efecto que las secuencias luz-obscuridad tenían sobre el crecimiento de la lana. Aplicó los siguientes tratamientos:

- Control: Sometidos a los cambios normales en longitud del día.
- Luz I : Sometido períodos de 8 horas-luz y 16 de - obscuridad.
- Luz II : Sometidos a períodos de 2 horas-luz y 4 - horas de obscuridad.

Los resultados se ven en la figura 9.

FIGURA 9



El crecimiento de la lana está expresado como porcentaje del promedio producido durante los meses de diciembre, enero, y febrero. (Hart, 1961).

La producción de lana no varió durante el verano, pero aumentó en el invierno con los tratamientos Luz I y Luz II.

Otros autores también han observado efectos de fotoperiodismo sobre el crecimiento de la lana (4, 27).-

Como conclusión, podemos decir lo siguiente: se ha comprobado la existencia de un ritmo estacional de crecimiento de la lana, independiente de los efectos de la nutrición, gestación y lactación. Los tres factores recién mencionados podrán enmascarar o magnificar el ritmo inherente de crecimiento de la lana. Las causas fundamentales del ritmo estacional del crecimiento de la lana permanecen oscuras, aunque existen algunas evidencias de que está vinculado con el fotoperíodo y con la temperatura ambiente.

3) *Efecto de la pluviosidad y humedad atmosférica en el vellón.* Ya vimos que la distribución de las lluvias puede afectar el crecimiento de la lana a través de su efecto en las pasturas.

Independientemente de este efecto, la lluvia y la humedad atmosférica pueden tener un efecto directo sobre el vellón. Mojados repetidos del vellón, y condiciones de alta humedad relativa que impidan un rápido secado de este, favorecerán el desarrollo de afecciones tales como el "fleece-rot" (podredumbre del vellón), que causa perjuicios permanentes a la lana, desvalorizándola (19).

El "fleece-rot" se inicia con una dermatitis ocasionada por continuos mojados de la piel. Se produce a nivel de la piel una secreción serosa, que se acumula en la lana. Cuando las condiciones de humedad desaparecen, la secreción de la piel se seca, produciéndose una banda de color amarillento en el vellón. Ataques muy intensos de "fleece-rot" hacen que el vellón "rompa" a nivel de la afección.

Condiciones de alta humedad también favorecen la proliferación de bacterias en el vellón. Algunos subproductos del metabolismo de estas bacterias atacan las fibras de la lana, pudiendo causar diversas coloraciones, que persisten aún después del lavado de la lana.

El "fleece-rot" y la proliferación de bacterias pueden ocurrir simultáneamente, o por separado. El hecho es que las condiciones que favorecen la ocurrencia de ambos, son las mismas y ambas ocasionan un perjuicio grave al vellón (figura N°10).

FIGURA 10
FACTORES RESPONSABLES DE LA OCURRENCIA DEL
AMARILLO EN LA LANA.

Animal inmune



Vellón seca
rápidamente



La piel no expe-
rimenta ninguna
reacción.



No hay prolifera-
ción bacteriana.



Vellón normal.

Animal susceptible



Vellón seca
lentamente



La piel produce
un exudado.



El exudado propor-
ciona un buen me-
dio a bacterias--
(algunas cromóge-
nas).



Amarillo y otras-
coloraciones no -
eliminables en el
proceso de lavado
de la lana.

Existen además diferencias entre individuos en cuanto a su susceptibilidad a condiciones de alta humedad. En Australia se observó que en condiciones de alta humedad la variedad de Merino fuerte (strong Merino), era la más susceptible al "fleece-rot"; la variedad fina -- (fine Merino) era la menos susceptible (13); el vellón más apretado de la variedad fina impide la penetración del agua hasta la piel.

En Nueva Zelandia (Fraser y Henderson, citados por Cockrem y Rae, 1961) observaron, en ovejas Corriedale -- que los animales con suarda blanca eran inmunes a sufrir decoloraciones del vellón, en una mayor proporción que los que mostraban una suarda cremosa. Esta pone de manifiesto la necesidad de investigar el problema en nuestro país, ya que, por un lado, se observa amarillo en la lana, y por otro se escuchan opiniones divergentes respecto al tipo de suarda más adecuado.

La selección no deberá orientarse hacia tal cual tipo de suarda por meras preferencias personales, sino -- hacia aquel tipo que proporcione las mayores ventajas.

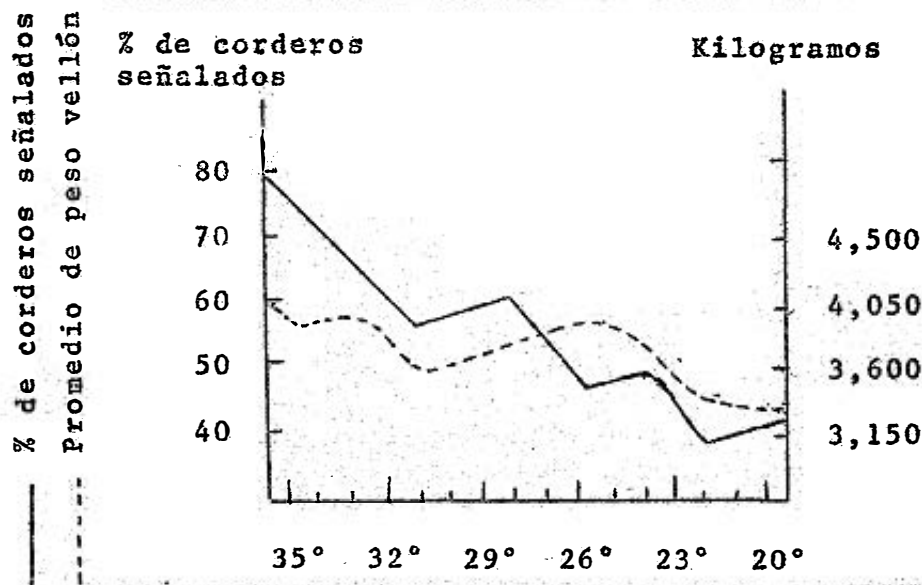
4) *Efectos de la latitud y altitud.* A este respecto diremos solamente que el efecto de latitud y altitud es-

principalmente indirecto, es decir a través de su influencia sobre las pasturas.

La figura 11 (29) muestra como varía en Australia el promedio de peso de vellón, y el porcentaje de señalada con la latitud.

Respecto a la altitud, diremos que por lo general va asociada a una disminución en la calidad de las pasturas (caso del Perú, por ejemplo, en que se han llevado ovinos hasta 4.000 metros sobre el nivel del mar). La altitud acarrea también problemas de baja fertilidad (Easley, 1951, citado por De Alba, 1964).

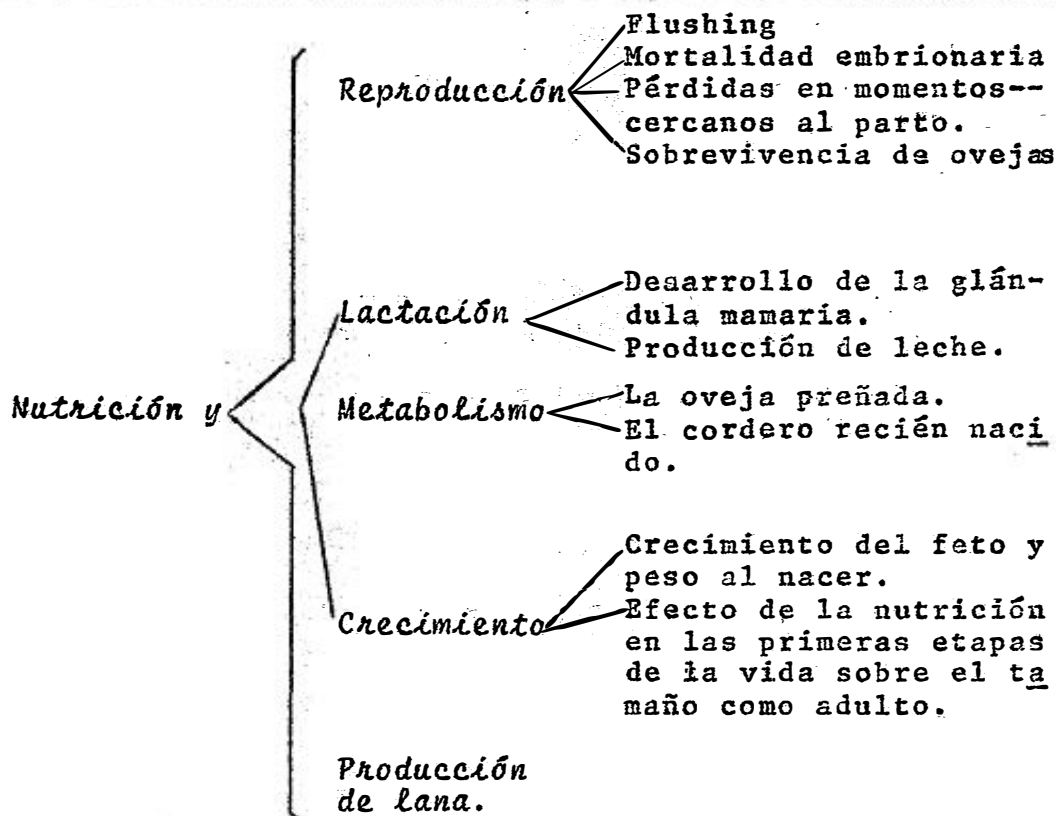
FIGURA 11
RELACIÓN DE LA LATITUD CON EL % DE SEÑALADA
Y EL PROMEDIO DE PESO DE VELLÓN POR CABEZA.



b) *Nutrición y producción de lana.* La nutrición influye en múltiples aspectos de la producción ovina. Dedicaremos en este momento nuestra atención a estudiar su efecto en el crecimiento de la lana. Queremos dejar constancia sin embargo de las fases más importantes del ciclo productivo de la oveja en que la nutrición tiene una importancia capital (ver cuadro 5). Esperamos poder ocuparnos de ellas en otra oportunidad.

Debe destacarse la revisión llevada a cabo por Schinckel (1963), sin duda la más completa en los últimos años, sobre los efectos de la nutrición en la producción ovina.

CUADRO 5
NUTRICIÓN Y PRODUCCIÓN OVINA*



* Schinckel, 1963.

1) Efectos permanentes de la nutrición durante las etapas primeras de vida del animal sobre su potencial para la producción de la lana como adulto. A priori, podemos decir que la cantidad de lana limpia producida por un animal va a estar determinada por el número total de fibras y por el tamaño de las fibras. El número total de fibras va a estar determinado por el número de folículos (primarios y secundarios) que hayan madurado.

A su vez, el tamaño de las fibras va a estar determinado por la capacidad de los folículos para formar fibra.

Los folículos primarios comienzan a formarse alrededor de los 35-40 días de vida fetal completando su desarrollo a los 90 días (5). de acuerdo con los resultados obtenidos por Wallace (1948), en que no se vio afectado el peso del feto a los 90 días de edad de la gestación, sometiendo a las madres a un bajo nivel nutritivo, cabría suponer que la nutrición sería incapaz de afectar el número de folículos primarios formados.-

Sin embargo, Schinckel y Short (1961), encontraron diferencias en el número de folículos primarios presentes provenientes de ovejas sometidas a diferentes planos nutritivos durante la gestación. (cuadro 6).

CUADRO 6

Plano nutritivo durante la gestación	Nº de folículos primarios en el momento del nacimiento.
Alto	$4,17 \times 10^6$
Bajo	$3,84 \times 10^6$

El trabajo recién citado parece ser el único en -- que se trató de ver el efecto del plano nutritivo en -- el número de folículos primarios formados.

Los resultados obtenidos sugieren que condiciones severas de baja alimentación durante la gestación pueden restringir el número total de folículos primarios.

A partir de los 90 días de edad fetal comienzan a formarse los folículos secundarios. Es también durante esta etapa que el ritmo de crecimiento se hace máximo. Una mala nutrición en esta etapa provoca la formación de un menor número de folículos secundarios (37,40,42) y por lo tanto una menor relación S/P al nacer. Se observa además una menor proporción de folículos secundarios formando fibra en el momento del nacimiento, (cuadro 7).

CUADRO 7

Plano nutritivo durante la gestación	Rel. S/P al nacer.	Rel. Sf/Pf ¹ al nacer.
Alto	20,4 : 1	3,86
Bajo	18,6 : 1	2,05

¹S/P total de folículos/total de primarios.
Sf/Pf total de folículos secundarios formando fibra/total de primarios formando fibra.

Existen evidencias de que en el momento del nacimiento el animal cuenta prácticamente con la totalidad de su población de folículos (37, 42).

Esto indica que la nutrición durante la gestación determina el número total de folículos con que puede --

contar el animal cuando adulto.

Schinckel (1955), Short (1955) y Schinckel y Short (1961) determinaron que las variaciones del plano nutritivo durante las primeras etapas de vida post-natal -- del animal, determinan la velocidad de maduración de los folículos que aún no estaban formando fibra en el momento del nacimiento.

Un plano nutritivo bajo inmediatamente después del parto posterga el momento en que los folículos todavía inmaduros en el momento del nacimiento, comienzan a -- formar fibra, pero no impide su maduración de forma -- permanente. Lo que sí se ve afectada es la capacidad -- de cada folículo para formar fibra. Es decir la mala -- nutrición en las primeras etapas de vida post-natal, -- por un lado, produce un atraso en la maduración de los folículos inmaduros al nacer, y por el otro, afecta de manera permanente la eficiencia de cada folículo individual para formar fibra.

Existe otro efecto de carácter permanente de la nutrición prenatal, y durante las primeras etapas de vida post-natal que acarrea una menor producción del animal como adulto; es através del tamaño que el animal es capaz de alcanzar como adulto; éste se ve reducido, tanto por limitaciones prenatales como post-natales. El cuadro 8 muestra los valores de peso del cuerpo alcanzados por animales sometidos a planos alto y bajo, pre y post-natal, cuando fueron puestos durante un período prolongado en iguales condiciones alimenticias.

CUADRO 8

Tratamiento pre y post - natal	Promedio de peso del cuerpo a la madurez (kg)
A/A	53,2
A/B	48,1
B/A	48,5
B/B	44,3
A/ - y B/ - significan alto y bajo plano nutritivo respectivamente durante la gestación.	
-/A y -/B indican alto y bajo plano nutritivo respectivamente en las primeras etapas de vida post-natal	

En el cuadro N° 9 mostramos un cuadro con los efectos de la nutrición pre y post-natal en la producción--

**CUADRO-9-CUADRO RESUMEN DE LOS EFECTOS DE LA NUTRICION A EDAD
TEMPRANA SOBRE LA CAPACIDAD DEL ANIMAL PARA PRODUCIR LANA.**

Etapas de la vida del animal en que se registra la penuria alimenticia	Efectos de la penuria alimenticia.
Primeros 90 días de la gestación.	Ligera reducción del número de folículos primarios formados.
De los 90 días de gestación en adelante, hasta el nacimiento.	Reducción del número de folículos secundarios formados -- (corderos nacidos de ovejas mal alimentadas durante la gestación pueden tener hasta un 15% menos de folículos. El tamaño que el animal es capaz de alcanzar como adulto se reduce hasta un 10%. Como adultos producirán hasta un 8,5% menos de lana.
Primeras 16 semanas de vida	Se demora la maduración de los folículos secundarios pero no se producen pérdidas de folículos. El tamaño que el animal es capaz de alcanzar como adulto se reduce hasta un 10%. Se observa una reducción en la capacidad de cada folículo individual para formar fibra. Como adultos producirán hasta un 12 % menos de lana.
Gestación y primeras 16 semanas de vida.	Nutrición tiene efectos aditivos. La capacidad de los animales para producir lana puede disminuir hasta un 20%. El tamaño que son capaces de alcanzar como adultos se reduce hasta un 17 %.
De las 16 semanas de vida - en adelante.	No se registran efectos permanentes de la nutrición en la capacidad del animal para producir lana, salvo condiciones muy extremas.

de lana.

Resumiendo entonces, podremos decir que la mala nutrición pre-natal restringe la capacidad del animal para producir lana a través del efecto que tiene sobre el número total de folículos formados y sobre el tamaño que el animal es capaz de alcanzar como adulto.

La nutrición durante las primeras etapas de la vida post-natal también puede tener efectos permanentes sobre el tamaño que el animal es capaz de alcanzar como adulto, y además reduce la capacidad individual de cada folículo para formar fibra.

La aplicación práctica de las observaciones recién comentadas son evidentes. Si queremos que los animales manifiesten todo su potencial para la producción de lana, el manejo de la majada de cría deberá estar dirigido a proporcionar un buen plano nutritivo a las ovejas durante los últimos 50-60 días de la gestación y durante la lactación. Esto permitirá una adecuada iniciación y maduración de los folículos, y un buen crecimiento de los animales. La nutrición durante la gestación está vinculada además con problemas varios de orden práctico, de los que nos ocuparemos en otro momento, pero que creemos conveniente mencionar. Ellos son la toxemia de la preñez y la mortalidad neo-natal de los corderos (muerte durante las primeras 72 horas de vida del animal). El primero es un trastorno de índole metabólica al que están expuestas las ovejas en condiciones restringidas de alimentación y avanzado estado de preñez (32). El segundo es un problema conocido por todos pero que normalmente no recibe la atención que se merece es sabido que corderos nacidos de ovejas bien alimentadas durante el último tercio de la gestación tienen mayores posibilidades de sobrevivencia que los nacidos de ovejas mal alimentadas (1).

La necesidad de proporcionar a la majada de cría una buena alimentación durante la última porción de la gestación y la lactación resulta clarísima, pues significará:

- i) Mayor ritmo de crecimiento de los animales jóvenes y por lo tanto, posibilidad que los animales puedan manifestar todo su potencial para la producción de lana como adultos.
- ii) Disminución de la mortalidad de ovejas por toxemia de la preñez.
- iii) Disminución de la mortalidad neo-natal por nacimiento de corderos más vigorosos.

2) *Respuestas inmediatas en el crecimiento de la lana o variaciones del plano nutritivo.* Hay muchas evidencias de que las variaciones del plano alimenticio a que están sujetos los animales causan variaciones en el ritmo de crecimiento de lana.

La fibra de lana está constituida por una proteína, la queratina. Se pensó en un principio que el nivel de proteína de la dieta que recibían los animales era el determinante del ritmo de crecimiento de la lana (26).

Más tarde, sin embargo se comprobó que a niveles de proteína por encima del 8%, el ritmo de crecimiento de la lana dependía primordialmente de la energía suministrada por el alimento. (15).

i) *Bases físicas de las variaciones en el crecimiento de la lana:* Cuando hablamos de la variación estacional de la pastura y el crecimiento de la lana dijimos que el ritmo de crecimiento de ésta seguía muy de cerca la evolución de la pasturas en cantidad y calidad.

Daremos ahora una idea muy esquemática de las bases físicas a través de las cuales la nutrición afecta la cantidad de fibra producida por los folículos.

La fibra de lana se forma a partir de las células que se están reproduciendo activamente en la base del bulbo folicular.

A priori, podemos decir que la cantidad de fibra formada (volumen) va a estar determinada por el número de células que pasen a formar fibra, y por el tamaño de las células.

El número de células producidas en el bulbo-folicular que pasen a formar fibra va a estar a su vez determinado por dos factores:

- i) Número de células producidas en el bulbo folicular.
- ii) Proporción de células formadas en la zona activa del bulbo folicular que pasen a formar fibra.

Respecto al numeral i) diremos que el número total de células producidas por el folículo, a su vez va a depender de:

- a) Número total de células que se estén reproduciendo activamente en el bulbo folicular.
- b) Ritmo o velocidad a que se están reproduciendo las células del bulbo folicular.

Respecto al numeral ii), corresponde aclarar que -

sólo una baja proporción del total de células producidas en la base del bulbo folicular pasan a formar fibra (43), el resto, de las células pasan a integrar la vaina interna de la raíz (más adelante comentaremos la importancia de futuro que esto pueda tener).

El efecto más importante de la nutrición en el volumen de fibra formado es sobre el número de células que pasen a formar fibra (por aumento del número total de células del bulbo, aumento del número de mitosis registradas por unidad de tiempo, y aumento de la proporción de células proliferadas en el bulbo que pasan a la corteza de la fibra); se produce también un aumento del volumen de cada célula individual (ver cuadro 10), (43).

CUADRO 10

	Plano nutritivo	
	Bajo	Alto
Volumen de fibra(*) producido por día.	2430 M ³	5830 M ³
Número total de células del bulbo	730	820
Número de mitosis p/hora que se pro- ducen en el bulbo	16,5	26,8
Promedio del volumen de las células que pasan a integrar la corteza de la fibra	800 M ³	950 M ³
Proporción del total de células prolifera- das en el bulbo que pasan a la corteza de la fibra	15%	18%
* El volumen está expresado en micras cúbicas (1 M = una milésima de milímetro).		

Es este un tema que puede ser motivo de una discusión mucho más profunda que la anterior, que juzgamos-escapa al objetivo de esta revisión.

Dijimos en el párrafo anterior que de todas las células producidas en el bulbo folicular, sólo una esca-

sa proporción pasan a formar fibra. Esta proporción está influida en parte por factores nutricionales pero también por factores genéticos, lo que significa que hay diferencias de origen hereditario entre individuos para esta característica.

La alta proporción de células producidas en el bulbo destinadas a vaina interna y vaina externa de la raíz nos está indicando que en el proceso de producción de lana hay un desperdicio considerable de células que no pasan a formar fibra. Es muy difícil decir todavía de que manera podemos llegar a usar esta característica a los efectos de seleccionar animales más eficientes para la producción de lana. Se abre en este sentido un enorme campo para la investigación.

ii) *Efecto de la nutrición en el diámetro, largo y rizo de la lana.* Las variaciones del nivel nutritivo dan a origen a cambios en largo y diámetro de la fibra; de ambos, parece ser que el diámetro es el que experimenta mayores variaciones. Schinckel (1962) observó que en animales con un alto plano de alimentación producían 156% más que sus compañeros de plano bajo. La diferencia se debió a un aumento del 71% en el área transversal de la fibra, es decir que el diámetro aumentaba en una mayor proporción que el largo.

El efecto de la mala nutrición en el diámetro de la fibra es causa de los vellones que "rompen", producidos por animales sometidos a una penuria alimenticia severa (anteriormente citamos otras causas de disminución de la resistencia de la fibra y vellones que "rompen"). Las fibras se desprenden totalmente cuando llegan a un diámetro inferior a 10 micras (24).

El mecanismo de formación del rizo ha sido motivo de estudio por varios autores (6,7,8,20,30).

Muy suscitadamente podemos decir que la conclusión a que se ha arribado, el número de rizos formados es función del tiempo, independientemente de la cantidad de fibra que se haya formado. Esto es, un rizo completo se forma en un lapso determinado de tiempo independientemente de la cantidad de la lana producida.

Condiciones muy severas de mala alimentación pueden causar una reducción del número de rizos por pulgada, originando lo que comunmente se conoce como "finura del hambre". Los Merinos son menos susceptibles de sufrir alteraciones en el diámetro y en el rizo de la fibra por variaciones en el nivel nutricional que otras ra-

zas, como el Romney por ejemplo (33,34).

iii) *Elementos traza en la dieta y producción de lana.* El efecto de los elementos menores en la dieta en el crecimiento de la lana no ha recibido todavía mucha atención.

Se sabe sin embargo que influyen en el crecimiento y en el desarrollo de los animales, pudiendo por lo tanto tener efectos secundarios en el potencial del animal para la producción de lana, o en la producción de lana actual.

La deficiencia de cobre ha sido motivo de bastante estudio. Una deficiencia moderada de este elemento incapaz de provocar debilitamiento del animal, u otros síntomas, tiene sin embargo un efecto específico sobre la producción de lana, originando lo que se denomina "lana acerada" (steely wool), carente de rizo. No debe confundirse la lana carente de rizo a causa de una deficiencia de cobre, con la que es producto de anomalías en el folículo productor de lana (doggy wool), (6, 7, 8).

Ambos tipos de lana carecen totalmente de rizo pero son fácilmente distinguibles entre sí, porque la lana producida en presencia de una deficiencia de cobre tiene muy poca resistencia, rompiendo fácilmente a lo largo de toda la mecha.

La lana "doggy" causada por una anomalía estructural del folículo productor de lana, tiene una resistencia normal (6, 7, 8).

Se ha notado deficiencia de cobre en algunas zonas de Australia. No tenemos datos que hagan pensar que esta deficiencia pueda ser un problema en nuestro país.

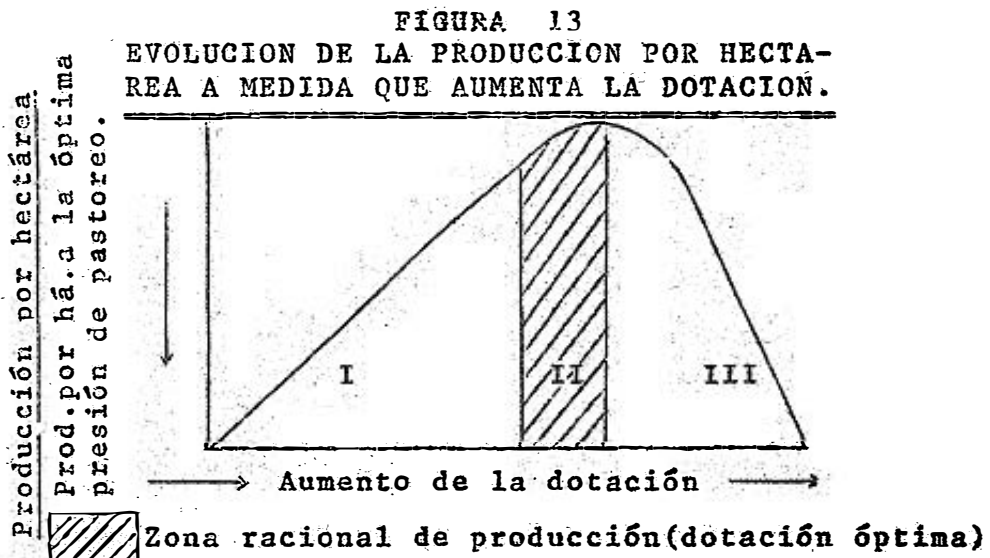
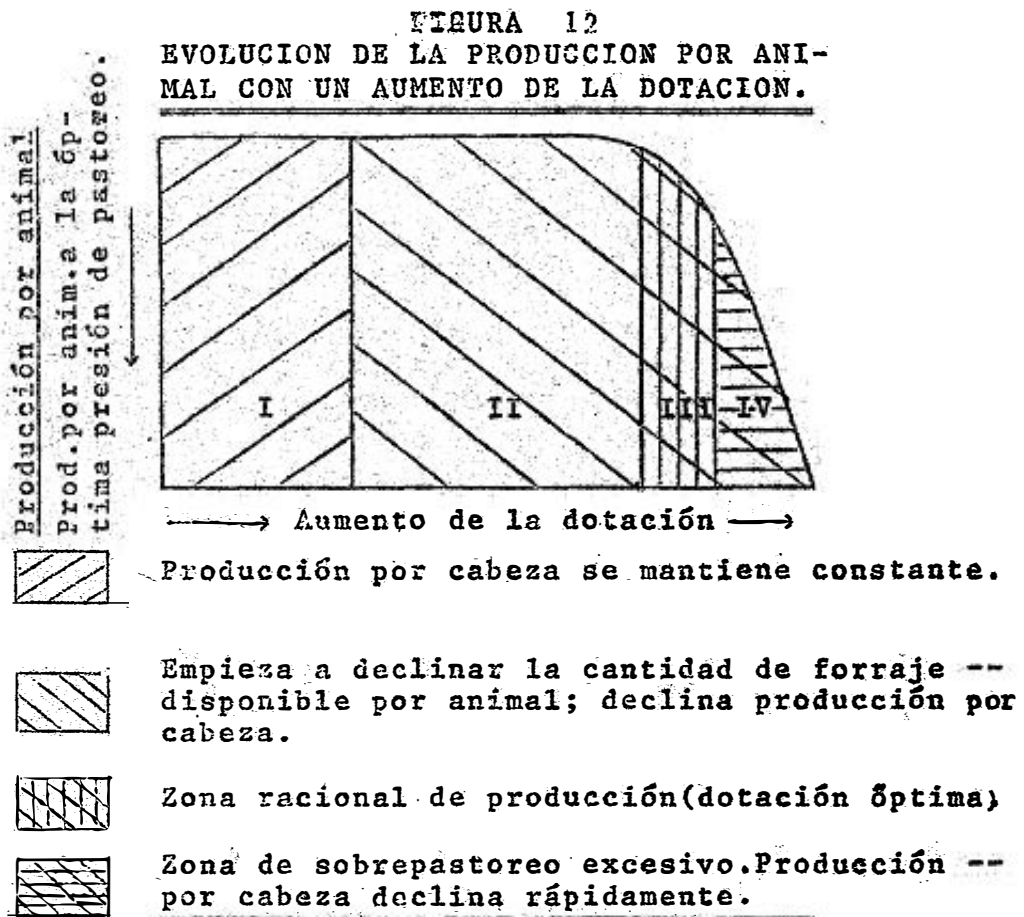
3) *Producción de lana y producción de lana por hectárea.* A continuación no se pretende hacer una discusión de manejo de pasturas con animales, sino orientar respecto a lo que se debería tender en una explotación comercial, en que la meta no es lograr los máximos rendimientos por cabeza sino la máxima producción por hectárea.

Si miramos el cuadro N°1 vemos que la producción por cabeza es uno de los factores que influye en la producción de lana por hectárea de un establecimiento. El otro factor es el número de animales por hectárea presentes.

Cada productor tiene la oportunidad de elegir la dotación animal con que va a trabajar su campo. Todos recordamos ejemplos de establecimientos o potreros que se trabajan más "aliviados", y en el extremo opues-

to otros trabajadores más "recargados", o sobrepastoreadores.

La figura 12 y 13 (28), muestran como evolucionan la producción individual y la producción por hectárea, a medida que aumentamos la dotación del campo.



Examinando teóricamente la producción individual - de lana de un animal comenzando con una dotación muy - baja, es fácil comprender que un aumento de número de animales permitirá un mejor control de la pastura, que la producción por hectárea aumentará, y la producción por cabeza se mantendrá constante, hasta el momento en que comience a declinar la cantidad de pastura disponible por animal. (Zona I-de la gráfica de figura 12).

Si continuamos aumentando la dotación, la producción por cabeza comienza a declinar, pero la producción por hectárea continúa aumentando, debido a que el incremento en el número de animales más que compensa la disminución en producción por cabeza.

El aumento en la producción por hectárea continúa hasta el momento en que, la producción por cabeza baja en grado tal, que hace descender también la producción por hectárea (Zona IV de la gráfica de la figura 12) zona III en la figura 13).

En esta situación extrema el exceso de dotación acarrea una disminución del vigor general de los animales, que, de continuar en las mismas condiciones pueden sufrir fuertes mortandades.

Existe entonces una zona racional de producción, - bastante cerca del punto en que la dotación se vuelve excesiva. (Zona III en fig.12, zona II, fig. 13).

Aclaremos que en la discusión anterior no consideramos la posible evolución del tapiz vegetal con diferentes dotaciones, ni la duración que una pradera artificial pueda tener trabajada con diferentes dotaciones pero esto puede tener su importancia cuando la pradera deba tener una duración mínima dentro de la rotación establecida, determinada por el manejo racional del suelo.

El razonamiento anterior pretende demostrar que a pesar de lo agradable a la vista que resulta contemplar animales con exceso de peso, y del enorme margen de seguridad que ello nos proporciona para eventuales períodos de penuria forrajera, una alta producción por cabeza puede estar indicando una baja eficiencia en la producción del establecimiento, debido a un desperdicio en el potencial de producción por hectárea de las pasturas.

Queremos aclarar, que trabajar con la dotación óptima en un establecimiento significará que algunos años se produzca exceso de forraje, mientras que en otros faltará forraje.

Corresponde entonces pensar en la conservación del forraje producido en los momentos de exceso para los períodos críticos, en la adaptación del ciclo productivo de la majada al ciclo estacional de la pastura, y en el manejo de la pastura dirigido a proporcionar alimento adecuado a la majada en aquellos momentos en que la nutrición tenga una importancia capital.

El hecho de que la lana continúe creciendo aún en condiciones nutritivas capaces de resentir el crecimiento de los animales, o de disminuir su capacidad reproductiva, es la causa de que en la práctica no se preste mayor atención directa a las variaciones en el ritmo de crecimiento de la lana, y que el manejo racional de la majada esté dirigido a maximizar su eficiencia reproductiva, y a lograr un rápido crecimiento de corderos y corderas.

Para finalizar diremos que ha sido nuestra intención en este trabajo, contribuir a la comprensión de los factores ambientales implicados en el proceso de producción de lana, comprensión que consideramos de interés para todos aquellos relacionados con la producción ovina.

Summary

Due to the importance of sheep production in Uruguay, the main environmental factors influencing wool are presented and discussed, according to the following general scheme:

I) Introduction.

II) Internal environmental factors:

- a) Age.
- b) Sex.
- c) Maternal handicap.
- d) Reproductive behaviour.

III) External environmental factors:

- a) Climatic factors and wool production:
 - 1) Seasonal variation of pasture and wool growth.
 - 2) Natural rythm of wool growth. Light and temperature effects.
 - 3) Rainfall and moisture effects on wool production.
 - 4) Latitude and altitude effects on wool production.
- b) Nutrition and wool production:
 - 1) Permanent effects of nutrition during the early stages of life on the animal's potential for wool production as an adult.

- 2) Immediate responses of wool growth to variations in the nutritional levels:
 - i) Physical basis of wool growth variations.
 - ii) Effects of nutrition in diameter, length and crimp.
 - iii) Trace elements and wool production.
- 3) Wool production per head and wool production per hectarea.

Bibliografía citada

- 1 - ALEXANDER, G. Mc.Cance, I. y Watson, R.H. 1956. The relation of maternal nutrition to neonatal mortality in Merino lambs. Proc. of II I Int. Congr. An Reprod. Section I, pp. 5-7
- 2 - ARNOLD, G.W., y Mc.Manus, W.B. 1960. The effect of two pasture types upon wool production and quality. Proc. Aust. Soc. An. Prod. 3:63-68.
- 3 - ARNOLD, G.W., Mc.Manus, W.R. y Bush I.G. 1964. Studies in the wool production of grazing sheep.- 1. Seasonal variation in feed intake live-weight and wool production. Aust. J. Exp. Agric. An. Husb. 4:392-403.
- 4 - BENNET, J.W., Hutchinson, J.C.D. y Wodzieka-Tomaszewska, M. 1962. Climate and wool growth.- Proc. Aust. Soc. An. Prod. 4:32-33.
- 5 - CARTER, H.B. 1955. The hair follicle group in sheep Anim. Breed. Abs. 23:101-161.
- 6 - CHAPMAN, R.E. 1965. Crimp in wool: cortical segmentation and tensile properties of well crimped and abnormally crimped fibres of Merino wool. Aust. J. Biol. Sci. 18: 689-97.
- 7 - CHAPMAN, R.E. 1965. The ovine arrector pili musculature and crimp formation in wool. Biology of the Skin and Hair Growth Procs. Symp. Held at Canberra (Austr.), pp. 201-32.
- 8 - CHAPMAN, R.E. y Short, B.F. (1965) Crimp in wool: the skin histology of normal and doggy fleeced sheep. Austr. J. Agric. res. 16:211-18.
- 9 - COCKREM, F. y Rae, A.L. 1961. A review of work in wool growth Sheepfarming Annual 1961, pp. 41-53.
- 10 - COOP, I.R. 1953. Environmental factors affecting wool growth. Proc. N.Z. Soc. Anim. Proc. 13: 113-20.
- 11 - CORBERT, J.L. 1964. Effect of lactation on wool growth of Merino Sheep. Proc. Austr. Soc. An. prod. 5: 138-40.
- 12 - DE ALBA, J. 1964. Influencia del medio ambiente sobre la fisiología de la reproducción-Reproducción y Genética Animal, Pág. 79-102 (I.I.C.A. Turrialba - Costa Rica).

- 13 - DUNLOP, A.A., y Hayman R.H. 1958. Differences among Merino strains in resistance to fleece-rot. *Austr.J.Agric.Res.* 9:260-66.
- 14 - FERGUSON, K.A. 1949. The effect of sympathectomy on wool growth, *Aust.J.Agric.Res.* 2:438-43.
- 15 - FERGUSON, K.A. 1959. The influence of dietary protein percentage on growth of wool-Nature-Land. 184-:907.
- 16 - FERGUSON, K.A., Carter, N.B. y Hardy, M.H. 1949. Studies in comparative fleece growth in sheep. *Austr.J.Sci.Res.* 2:42-81.
- 17 - FERGUSON, K.A., Wallace, A.L., Lindner H.R. 1965. - Hormonal Regulation in Wool Growth. *Biology of the Skin and Hair Growth. Proc. Symp. Held at Canberra (Austr.), pp.665-677.*
- 18 - HART, D.S. 1961. The effect of light-dark sequences on wool growth. *J.Agric.Sci.* 56:235-42.
- 19 - HAYMAN, R.H. 1956. Wet weather and fleece. *Wool - Tech.* 3:27-28.
- 20 - HORIO, M. y Kondo, T. 1953. Crimping of wool fibres. *Text.Res.J.* 23:373-86.
- 21 - HUTCHINSON, J.C.D. y Wodzicka-Tomaszewska, M. 1961. Climate physiology of sheep. *Anim.breed.-- Abstr.* 29:1-14.
- 22 - LINDNER, H.R., 1964. Comparative aspects of cortisol transport: lack of firm binding to plasma proteins in domestic ruminants. *J.Endocrin.* 28:301.
- 23 - LINDNER, H.R. y Ferguson, K.A. 1956. Influence of the adrenal cortex on wool growth and its relation to "break" and "tenderness" of fleece. *Nature, Lond.* 177:188.
- 24 - LYNE, A.G. 1964. Effect of adverse nutrition on the skin and wool follicles in Merino Sheep. - *Austr.J.Agric.Res.* 15:788-801.
- 25 - MAC.MANUS, W.R., Arnold, G.W., Paynter, J.R. 1964. -- Studies in wool production of grazing --- sheep. 2. Variation in wool characteristics with season and stocking rate. *Aust.J.Exp. Agric.An.Husb.* 4:404-411.
- 26 - MARSTON, H.R. 1955. Crecimiento de la lana-Avances en Fisiología Zootécnica- Vol.I-pp.642-86. Ed. John Hammond.
- 27 - MORRIS, L.R. 1961. Photoperiodicity of seasonal -- rhythm of wool-growth in sheep. *Nature* 190 :102.
- 28 - MOTT, G.O. 1960. Grazing pressure and the measurement of pasture production. *Proc.Eighth -- Int.Grass.Congr.Paper 7 B/5pp.606: 11.*
- 29 - MOULE, G.R. 1962. The Ecology of Sheep in Australia. The simple fleece. pp.82-105. Ed. por -- Melbourne University Press in association with The Australian National University,

- 30 - NORRIS, N.H. 1931. Crimp in wool as a periodic function of time. J. Text. Austr. 22: 17-20.
- 31 - PALAMINES, O., Cachele, T., y Schersmann, G. 1964/65. Productividad de la pradera natural en la Estanzuela. Anuario de la Soc. Mej. Prad. N° 8-pp. 91.
- 32 - REID, R.L. 1960. Pregnancy Toxemia in ewes. Prod. of the Eighth Int. Grass. Cong. pp. 657-60.
- 33 - ROBERTS, N.F., y Dunlop, A.A. 1957. Relations between crimp and fineness in Australian Merinos. Aust. J. Agric. Res. 8: 523-46.
- 34 - ROSS, D.A. 1965. Wool Growth of the New Zealand Romney. N.Z. J. Agric. Res. 8: 585-601.
- 35 - ROSENGURTT, B. 1938. 1a. Contribución. Experiencias y Observaciones realizadas en la Estancia Palleros, pp. 37-206.
- 36 - ROSENGURTT, B. 1946. 5a. Contribución. Normas usuales de manejo de praderas naturales en Jackson, pp. 1-94.
- 37 - SCHINCKEL, P.G. 1955. The relationship of skin follicle development to growth rate in sheep. Aust. J. Agric. Res. 6: 308-323.
- 38 - SCHINCKEL, P.G. 1962. Variation in wool-growth and mitotic activity in follicle bulbs induced by nutritional changes. An. Proc. 4: 122-27.
- 39 - SCHINCKEL, P.G. 1963. Nutrition and sheep Production, "A Review". Proceedings of the World Conference in Animal Production. 1: 199-248.
- 40 - SCHINCKEL, P.G. y Short, B.F. 1961. The influence of nutritional level during pre-natal and early post-natal life in adult fleece and body characters. Aust. J. Agric. Res. 12: 172-202.
- 41 - SEEBECK, R.M. y Tribe, D.E. 1963. The relation between the lamb production and the wool production of the ewe. Aust. J. Exp. Agric. An. -- Husb. 3: 149-52.
- 42 - SHORT, B.F. 1955. Development of secondary follicle population in sheep. Aust. J. Agric. Res. 6: 62-7.
- 43 - SHORT, B.F., Wilson, P.A., y Schinckel, P.G. 1965. Proliferation of follicle matrix cells in relation to wool growth. Biology of the skin and hair growth. Proc. Symp. Held at -- Canberra Aust. pp. 409-26.
- 44 - STEWART, A.M. Moir, R.J. y Schinckel, P.G. 1961. Seasonal fluctuations in wool growth in South Western Australia. Aust. J. Exp. Agr. An. Husb. 1: 85-91.
- 45 - TURNER, H.N. 1961. Relationships among clean wool-weight and its influence on selection. -- Aust. J. Agric. Res. 12: 974-91.

- 46 - TURNER, H.N. 1962. Production per head. The simple fleece. pp. 39-54. Edit. Melbourne University Press in Association with the Australian-National University.
- 47 - TURNER, H.N. 1965. Does it pay older sheep? Proc. Prime Lamb. Symp. Aust. Soc. Anim. Prod. N.S.W. --- Branch.
- 48 - TURNER, H.N. y Dolling, C.H.S. 1965. Vital Statistics for and experimental flock of Merino sheep II: The influence of age on reproductive performance. Aust. J. Agric. Res. 14: 699-712. -
- 49 - WALLACE, L.R. 1948. The growth of lambs before -- and after -- birth in relation to -- the level of nutrition, J. Agric. Sci. 38: -- 357-401.
- 50 - WILLIAMS, D.B., y Schinckel, P.G. 1962. Seasonal - variations in wool growth and liveweight in several environments. Proc. Aust. Soc. An. - prod. 4 ; 38-45.

Ennatas:

Pág. 95. Párr. 4º. Lín. 2º dice: influencing wool are. Debe decir: influencing wool production are.

Pág. 98. cita Nº 45. dice: .. wool weight and its influence.... debe decir: Relationships --- among clean wool weight and its components II: The effect of maternal handicap and its influence on selection.

Editado e impreso por

Publicaciones

de la Estación Experimental

"Dr. Mario A. Cassinoni"

Paysandú-R.O. del Uruguay

PUBLICACIONES

de la Estación Experimental " Dr. Mario A. Cassinoni "

Boletín Técnico

Volumen 4 - Nº 1 - Abril de 1967.

Comportamiento reproductivo en vacas de carne.	Jaime Rovira	Pag. 1
Efecto della edad al primer parto -- sobre comportamiento productivo y re productivo de un rodeo Hereford. O.-	Pittaluga, J. Rovira y F. Madalena -.....	Pág. 25

Boletín Técnico

Volumen 4 - Nº2 - Setiembre de 1967

Factores que afectan el peso al destete en un rodeo Hereford.	J. Rovira	
L. Acuña, F. Madalena, F. Blanco, J. Landó.....		Pág. 39
Factores que afectan la ganancia de peso pos-destete en ganado de carne.	Hereford. J. Rovira, L. Acuña, F. Blanco, J. Landó...	Pág. 49

Boletín Técnico

Volumen 4 - Nº3 - Diciembre de 1967

Efectos del nitrógeno inorgánico en el crecimiento y nodulación de <i>Medicago hispida</i> var. <i>confinis</i> .	M. Carámbula.....	Pag. 59
Factores ambientales y su influencia en la producción de lana.	R. Ponzoni	Pág. 67