

EFFECTO DE LA CARGA ANIMAL SOBRE LA GANANCIA DE  
PESC Y LA PRODUCCION DE LANA DE CAÑONES Y SOBRE  
LA COMPOSICION BOTANICA DE UNA PFADEFA DE  
TRIFOLIUM REPENS Y PHALARIS TUBEROSA

For  
Rolando Duarte

Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA  
Centro de Investigación y Enseñanza para la Zona Templada

La Estanzuela, Colonia

Uruguay

Abril de 1968

EFFECTO DE LA CARGA ANIMAL SOBRE LA GANANCIA DE PESO Y LA PRODUCCION DE LANA DE CAPONES Y SOBRE LA COMPOSICION BOTANICA DE UNA PRADERA DE TRIFOLIUM REPENS Y PHALARIS TUBEROSA

Tesis

Sometida al Consejo de Estudios Graduados como requisito parcial para optar al grado

de

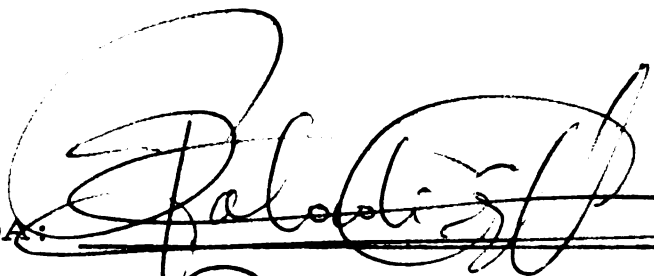
Magister Scientiae


en el

Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas

Permiso para su publicación, reproducción total o parcial, debe ser obtenida en dicho Instituto

APROBADA:

  
Consejero

  
Comité

  
Comité

Abril de 1968

A Norma Esther,  
Claudia Foxana y  
María Alejandra

## AGRADECIMIENTOS

El autor agradece:

Al Dr. Osvaldo L. Paladines, su Consejero Principal, por la valiosa ayuda y orientación brindada en la realización de esta Tesis.

Al Dr. Andrew L. Gardner, Ing. Constancio Lázaro, Dr. Bryant E. Short, Ing. Ernst Reynaert y Dr. Bienoedath L. Raktoe por las sugerencias prestadas en las diversas etapas de la investigación.

Al INTA y al IICA, por haber posibilitado su asistencia al Curso de Post-grado y al Ing. Manuel Gutiérrez, Director del Centro Regional Chaqueño por su inestimable y permanente apoyo.

A sus compañeros de curso por la amistad y estímulo brindados en todo momento.

Al personal de campo y laboratorio del Programa de Nutrición por la desinteresada colaboración en la ejecución de este trabajo.-

## BIOGRAFIA

Polando Duarte nació el 28 de octubre de 1930 en la ciudad de Resistencia, Chaco, Argentina.

Cursó sus estudios secundarios en el Colegio Nacional - "Gral. José M. Paz" de Resistencia, Chaco.

Luego ingresó a la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional de La Plata, Argentina, egresando en 1957 y graduándose de Doctor en Medicina Veterinaria en 1965.

Desde marzo de 1958 presta servicios en el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, desempeñándose actualmente como Técnico en Nutrición Animal en la Estación Experimental Agropecuaria de Pcia. Roque Sáenz Peña, Chaco.

Becado por el IICA, desde octubre a diciembre de 1960 asistió al Curso Internacional para la Programación de la Investigación en Producción Animal, dictado en Tandil, Argentina, con los auspicios de INTA, IICA, FAC, AID y BC.

En setiembre de 1966 ingresó a la Escuela para Graduados del Centro de Investigación y Enseñanza para la Zona Templada en La Estanzuela, Colonia, Uruguay, donde realizó estudios de postgrado en la disciplina de Nutrición Animal, graduándose en abril de 1968.

## TAFELA DE CCNTENIDO

	Fágina
LISTA DE CUADROS .....	viii
LISTA DE GRAFICOS .....	ix
LISTA DE CUADROS AFENDICE .....	x
INTRODUCCION .....	1
REVISION BIBLIOGRAFICA .....	2
Efecto de la carga animal sobre la producción animal .	2
A. Efecto de la carga animal sobre los cambios de peso de capones .....	2
B. Efecto de la carga animal sobre la producción de lana .....	4
- C. Efecto de la carga animal sobre la composición botánica de la pradera .....	7
Pastoreo selectivo .....	8
Fisoteo .....	10
Devolución de excrementos .....	10
Fertilización .....	12
MATERIALES Y METODOS .....	13
Ubicación .....	13
Pasturas .....	13
Observaciones realizadas .....	13
Estimación del forraje disponible .....	13
Composición botánica .....	15
Animales .....	15
Sistema de alimentación .....	15
Tratamientos antiparasitarios .....	15
Observaciones realizadas .....	15
Cambios de peso de los animales .....	15

MATERIALES Y METODOS (Continuación)	Fágina
Producción de lana .....	16
Diseño experimental .....	16
RESULTADOS Y DISCUSION .....	18
Efecto de la carga animal sobre la composición botánica de la pradera .....	18
Forraje disponible para los animales .....	20
Efecto de la carga animal sobre los cambios de peso de los capones .....	23
Cambios del peso vivo de los animales a través del experimento .....	23
Relación entre los cambios de peso vivo y la - disponibilidad de forraje .....	28
Ganancias y pérdidas totales de peso por ani - mal .....	30
Ganancias y pérdidas de peso por hectárea ...	33
Efecto de la carga animal sobre la producción de lana - limpia .....	35
Producción de lana limpia por animal .....	35
Producción de lana limpia por hectárea .....	38
Largo de mecha .....	39
DISCUSION GENERAL .....	40
Composición botánica .....	41
Forraje disponible .....	42
Ganancias y pérdidas totales de peso por animal .....	43
Ganancias y pérdidas totales por hectárea .....	44
Producción de lana limpia por hectárea .....	45
Largo de mecha .....	45
CONCLUSIONES .....	46
RESUMEN .....	47
SUMMARY .....	49
LITERATURA CITADA .....	51

## LISTA DE CUADROS

Cuadro		Página
1	Porcentaje de trébol blanco en la pradera con tres cargas animales en 1966(12) y 1967 .....	18
2	Forraje disponible en cada parcela, en 5 períodos con 4 cargas y 8 períodos con 3 cargas - (kg Materia Seca/há) .....	22
3	Cambios de peso en los bloques y en las cargas durante cinco períodos (gramos por día) .	23
4	Cambios de peso en los bloques y en los 5 períodos (gramos por día) .....	24
5	Cambios de peso en los bloques y en los ocho períodos (gramos por día) .....	25
6	Producción de lana limpia de capones en 363 días de pastoreo, kg .....	37
7	Producción de lana limpia por há en 363 días de pastoreo, kg .....	38
8	Promedio de largo de mecha de lana de capones en 363 días .....	39



## LISTA DE GRAFICOS

Gráfico		Página
1	Cambios de peso con 4 cargas en 5 períodos y con 3 cargas en 8 períodos .....	27
2	Relación entre cambios de peso gr/día/animal y el forraje disponible (kg de MS/Día/há) con cuatro cargas .....	29
3	Relación entre cambios de peso gr/há/animal - y el forraje disponible (kg de MS/día/há) con tres cargas .....	30
4	Relación entre carga animal y ganancias y pérdidas de peso por animal con 4 y 3 cargas, en 189 y 357 días de pastoreo, respectivamente .	31
5	Relación entre carga animal y las ganancias y pérdidas de peso por há con 4 y 3 cargas, en 189 y 357 días de pastoreo, respectivamente .	34
6	Producción de lana limpia por animal y por há y largo de la mecha, en 363 días de pastoreo	36

## LISTA DE CUADROS AFENDICE

Cuadro		Página
1	Composición botá lica en cada parcela con tres cargas (% en materia seca) .....	58
2	Cambios de peso en cada parcela, en 5 períodos con 4 cargas y 8 períodos con 3 cargas (gramos por día) .....	59
3	Ganancias y pérdidas finales de peso por animal .....	60
4	Producción de lana y largo de mecha en 363 días .....	61

## INTRODUCCION

Según Gardner y Albuquerque (21) en La Estanzuela el trébol blanco (Trifolium repens) es un componente obligado de las mezclas para pasturas cultivadas, por tratarse de una de las especies forrajeras más productivas.

Como en muchas áreas existen suelos deficientes en nitrógeno que limitan el crecimiento de las gramíneas, el trébol blanco constituye una de las especies predominantes de las praderas cultivadas y con ello origina serios problemas de meteorismo en vacunos.

Se piensa que el establecimiento del equilibrio entre las leguminosas y las gramíneas, podría lograrse mediante el incremento del nitrógeno del suelo.

Una de las maneras de conseguirlo, está representada por el empleo de ovinos, que normalmente no sufren meteorismo y aportan nitrógeno con sus deyecciones.

Debido a que el retorno de nitrógeno y la producción animal están influenciados por la carga animal, con este experimento se quiso medir el efecto de la carga animal: a) sobre la composición botánica de una pradera de trébol blanco (Trifolium repens) y falaris (Falaris tuberosa); y b) sobre los cambios de peso vivo y la producción de lana de capones.

## REVISION BIBLIOGRAFICA

Efecto de la carga animal sobre la producción animal

Mott (38) dice que la producción animal está condicionada a varios factores asociados a los animales y las pasturas. Las pasturas pueden variar en la composición botánica, la disponibilidad de forraje por animal por hectárea, el grado de aceptación por el ganado, y el valor nutritivo. En cambio, los animales varían en su capacidad de consumo de forraje, la eficiencia de conversión de éste en carne, lana, etc. y como consecuencia, varían en su capacidad productiva.

Por su parte, Elaser et al. (8) afirman que de no mediar disturbios nutricionales o patológicos, la producción del animal en pastoreo depende de muchos factores, y que los sistemas de manejo de las pasturas son formas de lograr un término medio, entre la producción por animal y por hectárea.

Hay general coincidencia en que la producción por animal y por hectárea, depende en gran medida, de la carga a la cual se somete la pastura (23, 45)

Para Mott (37) y Spedding (50) la carga óptima es la zona alrededor de la intersección entre la curva de producción por animal y la curva de producción por hectárea.

A. Efecto de la carga animal sobre los cambios de peso de capones.

Para Large y Spedding (32) hay dos importantes factores que influyen sobre la tasa de crecimiento de los animales en pas

toreo: a) clima; y b) consumo. El consumo de nutrientes puede ser afectado por innumerables causas entre las cuales sobresalen la disponibilidad, el grado de aceptación y la digestibilidad del forraje. El clima tiene un efecto directo en el consumo; si las lluvias son intensas, éstas pueden reducir el tiempo de pastoreo y con ello reducir el consumo. La duración del día también puede influir sobre el tiempo de pastoreo y consumo de nutrientes, particularmente cuando los animales deben seleccionar el alimento. La relación entre la ganancia de peso y la lluvia (como fenómeno meteorológico) es negativa, en cambio es positiva con las horas de luz y la digestibilidad del forraje consumido.

Spedding, Brown y Large (51) han podido determinar que el aprovechamiento de los alimentos por el animal puede ser afectado por varios factores, constituyendo los parásitos internos, uno de los más importantes. En el caso de los ovinos, el efecto perjudicial de los nematodos parásitos, alojados en el tubo digestivo, se manifiesta interfiriendo el ritmo de crecimiento y la producción de lana.

La acción expoliatriz de los parásitos se manifiesta por la reducción del consumo y una aparente disminución de la digestibilidad del alimento. La severidad de los efectos tiene alguna relación con el número de larvas infectantes ingeridas durante el pastoreo. En esto influyen la cantidad de pasto consumido, y el número de larvas por unidad de pasto, que es más elevado con mayor carga animal.

Trabajando con tres niveles muy bajos de carga animal (1 ovino por 1,25 acre, 1,0 acre y 0,75 acre, respectivamente) - Roe, Southcott y Turner (46) comprobaron que los aumentos de

peso en primavera y verano y la disminución en invierno estuvieron significativamente correlacionados con la cantidad de forraje disponible.

Sharkey, Davis y Kenney (49) informaron que el peso vivo de los animales de carga alta y baja, tuvieron diferencias de 50% entre los dos tratamientos, a fines del invierno. Además comprobaron que aumentando la carga hay disminución de la producción por animal y aumento de la producción por unidad de superficie.

Walker (52) con 4, 6 y 8 animales por acre, obtuvo pocas diferencias en la producción de corderos.

Cañas (12) comprobó diferencias en las ganancias de peso de capones con cuatro cargas (25, 20, 15 y 10 capones/Há), pero esas diferencias no fueron estadísticamente significativas porque en el primer año de pastoreo las diferencias en disponibilidad de forrajes entre las parcelas, no fue un factor limitante.

#### B. Efecto de la carga animal sobre la producción de lana

Se ha comprobado que la producción de lana está influenciada por el nivel nutricional (47, 48).

Sharkey, Davis y Kenney (48) determinaron que con cargas bajas la producción de lana sufría variaciones estacionales, observando un aumento en el otoño. Con las cargas medias y altas, el crecimiento disminuyó sustancialmente en otoño e invierno y aumentó en primavera. Los mismos autores concluyeron que el ritmo de crecimiento de la lana es determinado, tanto por las variaciones de los niveles nutricionales (logrados con distintas car

gas animales) como por los efectos ambientales no nutricionales, tales como temperatura y duración del día.

Arnold, McManus y Bush (4) han demostrado que permanentemente se suceden grandes variaciones estacionales en la producción de lana, aún con cargas bajas.

Según Arnold y McManus (1) aumentando la carga animal, en pasturas cultivadas de falaris (Phalaris tuberosa) y trébol subterráneo (Trifolium subterraneum) disminuye la producción de lana por animal, pero aumenta la producción por unidad de superficie en mucho mayor grado.

A su vez, Roe, Southcott y Turner (46) no encontraron diferencias en la producción de lana por animal, pero sí la hallaron en producción por acre alcanzando a 56% más de lana con la carga más alta.

Coop (15) pudo comprobar la existencia de un marcado ritmo estacional en el crecimiento de la lana con un máximo a mediados del verano y un mínimo a mediados del invierno. Los cambios en el peso de la lana crecida dependieron de cambios en la longitud y diámetro de la fibra.

La causa fundamental del ritmo de crecimiento estacional de la lana, aún no ha sido bien dilucidada. El ritmo puede ser modificado por la nutrición, preñez y lactancia (15).

Frecientemente se ha asignado importancia a las variaciones estacionales de la radiación solar, particularmente en invierno. Lo mismo ocurre con respecto a la temperatura, pero las experiencias realizadas no aportan suficientes argumentos que confirman la teoría de que la temperatura ambiente influye direc

tamente sobre el crecimiento de la lana. Sin embargo, se ha pensado que las variaciones de la temperatura a través del año, pueden ser un factor secundario (15).

Por su parte Corbett (16) ha constatado que las ovejas - en lactación, consumen aproximadamente dos veces más alimento que las ovejas secas; pero las primeras sólo produjeron 84% - del total de lana producida por las ovejas secas. Manteniendo - constante el consumo, el crecimiento de la lana disminuyó duran\_ te la lactancia, hasta algo más del 50%. En ambos casos, la tasa de crecimiento de la lana aumentó rápidamente con la inte - rrupción de la lactancia.

En experimentos en los cuales se midió el crecimiento de la lana en varios grupos de animales en pastoreo con diferentes cargas animales y con diferentes sistemas de manejo, McFarlane (34) comprobó la existencia de dos momentos en que el creci - miento de la lana es mínimo; uno en invierno y el otro en vera\_ no. También observó que hubo una estrecha relación entre el forraje verde disponible y el crecimiento estacional de la lana. Asimismo, hubo disminución del peso y diámetro de la fibra, y reducción de la resistencia intrínseca de la lana por cambios en las sustancias constituyentes de la fibra.

Willoughby (56) encontró diferencias en la producción de lana y las atribuyó a la mayor cantidad de forraje verde disponi\_ ble durante el invierno.

Cañas (12) constató una mayor producción de lana limpia por hectárea con la carga más alta (25 animales por há); en la producción por animal hubieron pequeñas diferencias, pero no -



fueron estadísticamente significativas.

C. Efecto de la carga animal sobre la composición botánica de la pradera.

En un ensayo comparativo de varios sistemas de pastoreo con varias cargas, Willoughby (56) comprobó que en cada uno de los períodos, la duración y la intensidad de la carga animal no tuvo gran efecto sobre la composición botánica de las pasturas, a pesar de las diferencias existentes en la cantidad de pasto.

Según Petersen, Lucas y Mott (43), cuando la carga animal es excesiva o insuficiente, pueden producirse cambios indeseables en la composición botánica y con ellos, perjudicarse a la pradera.

Sharkey, Davis y Kenney (49) observaron que la composición botánica de una pastura anual (con 1, 3 y 6 ovinos por acre), fue muy influenciada por la carga animal. Con un ovino por acre se produjo la dominancia de las gramíneas y en el suelo se encontró una gran reserva de semillas de gramínea y trébol. En el tratamiento de 3 animales por acre, entre un año y otro, ocurrieron algunos cambios que no fueron progresivos; al terminar la experiencia la composición botánica era similar a la del comienzo. Con 6 animales por acre, la gramínea y el trébol virtualmente habían desaparecido y en el suelo habían pocas semillas de gramíneas y trébol.

Roe, Southcott y Turner (46) midiendo el efecto acumulativo de tres cargas animales (1 ovino por 1,25 acre, 1,00 acre y 0,75 acre, respectivamente) en pastoreo continuo sobre la composición botánica de la pastura, informaron que las diferencias en

tre tratamientos no fueron significativas.

Elaser (9) cree que la relación entre la pradera y el animal en pastoreo, no es como se presupone comunmente, una relación mutuamente beneficiosa. Según el mismo autor la composición botánica está influenciada en forma directa e indirecta por un complejo de factores de suelo, factores bióticos y microclimáticos.

Si algunos factores de manejo son alterados, se producen en las pasturas cambios ecológicos, muchas veces en muy poco tiempo. Esto ocurre especialmente en las pasturas permanentes, en las cuales los factores de manejo tienen mucha importancia. Las alteraciones de la composición botánica, pueden ser de corta o larga duración; pueden manifestarse como cambios en la combinación de especies o en su dominancia (10).

La utilización incorrecta de las pasturas perennes, ya sea por sobrepastoreo, pastoreo extensivo o subpastoreo, solos o coincidentes con drenaje deficiente y falta de nutrientes en el suelo, causan la aparición de malezas, que pueden llegar a dominar a las especies forrajeras deseables (40, 5<sup>o</sup>).

El pastoreo selectivo (43, 49), el pisoteo (18, 19), la devolución de excrementos (26) y la fertilización (13, 27, 34, 53) pueden tener un fuerte efecto sobre la pradera.

### Pastoreo selectivo

Los animales tienen preferencias por determinadas plantas de una pradera. Las preferencias varían según: la especie animal, y aún entre animales de la misma especie; el estado de madurez del forraje y la presión de pastoreo (11, 14, 29, 35, 44).

El grado de aceptación de las plantas forrajeras es afectado en mayor o menor medida por el estado de crecimiento de aquellas (2, 11, 17, 36).

El grado de selectividad es muy marcado cuando el forraje está maduro o es abundante; los ovinos en pastoreo tienden a seleccionar forraje en el cual predominan las hojas sobre los tallos, prefiriendo el material verde o tierno al material seco o maduro (2, 3, 7, 17, 36).

Blaser et al. (8), Mott (39) y Reid (44) dicen que el pastoreo selectivo está bajo la influencia del manejo de la pastura; la intensidad de selección ejercida por los animales está en relación directa con la disponibilidad de forraje en la pastura y en relación inversa con la presión de pastoreo.

Según Gardner (22), el pastoreo selectivo es una función de la especie o número de animales por hectárea.

Los sentidos desempeñan un rol importante en los hábitos del pastoreo selectivo de los animales. El sentido de la vista es importante para el animal en pastoreo, principalmente para la orientación en el espacio; y la selección de especies en el lugar de pastoreo puede ser determinada por otros sentidos, como el olfato, el gusto y el tacto (5, 6).

Con baja presión de pastoreo, los animales tienen oportunidad de seleccionar su dieta, y por eso el alimento consumido no tiene la misma composición química que la pastura de la cual se alimentan (28, 35).

Para Bryant (11) en cargas bajas, los animales seleccionan alimentos de alta digestibilidad, produciendo mayores aumentos dia-

rios de peso por animal y por hectárea. En cargas altas no puede haber selección y de tal manera, los animales consumen forrajes o partes de ellos de menor valor nutritivo.

### Pisoteo

El pisoteo de los animales, provoca la compactación del suelo, entorpeciendo el crecimiento de las plantas, por reducirse la infiltración de agua, la aereación y en gran medida, por dañar mecánicamente a las plantas (18, 19). En el efecto del pisoteo juega un rol importante la mayor o menor resistencia que tengan las especies forrajeras. Edmond (19) comprobó un efecto diferencial en una pastura de trébol blanco y ryegrass, donde este último resistió todas las intensidades de carga ensayadas, en cambio el trébol blanco fue muy dañado por la acción mecánica del pisoteo.

Cañas (12) constató que al incrementarse la carga animal, aumentó la densidad aparente del suelo, hasta permanecer constante.

### Devolución de excrementos

Los excrementos de los animales cambian la composición botánica porque: a) estimulan el crecimiento de las gramíneas en detrimento de las leguminosas; y b) las plantas no son pastoreadas en los lugares en los cuales se acumulan los excrementos.

Ivins (30) afirma que el consumo del forraje se reduce en las áreas donde se depositan los excrementos de los animales, resultando en un efecto acumulativo y de mayor importancia cuando la carga animal es alta.

Estudiando la distribución de las excretas de ovinos en pastoreo, Hilder (26) halló una considerable concentración de excretas en las reducidas áreas donde descansan los animales, especialmente durante la noche. Del total de heces fecales excretadas  $\frac{1}{3}$  de ellas se hallaron en menos del 5% de la superficie total de los potreros, con la consiguiente transferencia de los nutrientes de las plantas de todo el potrero, a una área muy reducida del mismo.

A su vez Lotero, Woodhouse Jr. y Petersen (33) informan que bajo condiciones de cargas normales, sólo un 10% a 15% del pasto puede ser afectado en cualquier tiempo, por la orina de los animales.

Según Hilder (26) son contradictorios los resultados referentes a los beneficios del retorno de excrementos, sobre el crecimiento de los pastos. El mismo Hilder acota que en Nueva Zelandia, en una localidad obtuvieron mejor crecimiento de la pastura con retorno de excrementos de ovinos, comparado con el de pasturas que no lo recibieron; en cambio en otra localidad, sólo se observaron diferencias en la composición botánica. Luego se refiere a las experiencias realizadas en Gran Bretaña, de las cuales se informó el logro de pequeños aumentos en la producción de forraje mediante el retorno natural de heces fecales y orina de ovinos, exceptuándose el caso de la aplicación conjunta de nitrógeno, en que las diferencias fueron mayores. Se observaron cambios en la composición botánica, los cuales explican de por sí la escasa respuesta expresada en los rendimientos.

Herriot, Wells y Dilnot (25), Mundy (41) y Wolton (57) comprobaron que la acción de los excrementos sobre las pasturas, se ejerce mediante el aporte de nitrógeno y potasio, y de fósforo en -

menor proporción.

### Fertilización

La aplicación de nitrógeno, actúa como los excrementos aumentando el rendimiento de las gramíneas y disminuyendo el de las leguminosas (13, 27, 31, 53).

## MATERIALES Y METODOS

Este experimento se realizó en el lapso comprendido entre el 13 de noviembre de 1966 y el 5 de diciembre de 1967, y fue continuación del Sub-Proyecto de Investigación PA-4,2.6.

Ubicación

Sector "C" del Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger", La Estanzuela, Colonia.

Pasturas

La pradera de 6 hás. se había sembrado en otoño de 1965 con una mezcla de falaris (Phalaris tuberosa) y trébol blanco (Trifolium repens) var. Ladino. La dosis de siembra fue de 5 kg y 3 kg por hectárea, de cada especie respectiva.

La pradera fue fertilizada tres veces con 200 kgs de superfosfato por hectárea: la primera aplicación se hizo en el momento de la siembra, la segunda a principios del otoño de 1966 y la tercera, en el otoño de 1967.

Observaciones realizadas

Estimación del forraje disponible. Para determinar la disponibilidad de forraje en cada parcela se utilizaron dos métodos.

1. (Desde el 13 de noviembre de 1966 al 3 de abril de 1967). El método consistió en cortar 3, 4, 5 y 8 cuadrados de  $0,25 \text{ m}^2$  en cada una de las parcelas de las cargas de 25, 20, 15 y 10 animales por hectárea. Las muestras se obtuvieron cortando el forraje a nivel del suelo cada 16 días.

2. (Desde el 1 de mayo al 13 de noviembre de 1967). Método de doble muestreo (22, 54) en el cual:

a) Se realizaron 20 estimaciones visuales al azar del rendimiento de la pradera y 5 mediciones por corte de un área de 0,50 x 0,50.

b) Se calculó la correlación y la regresión para las de terminaciones realizadas mediante los cortes y las estimaciones vi suales. Finalmente se calculó la producción ajustada con la fórmu la:

$$\bar{X} \text{ ajust} = \bar{X}' + b (\bar{Y} - \bar{Y}')$$

donde  $\bar{X}$  ajust = producción ajustada para cada cuadro

$\bar{X}'$  = media de n' cuadros cortados

$\bar{Y}$  = media de n observaciones visuales

$\bar{Y}'$  = media visual de n' observaciones cortadas

b = coeficiente de regresión de cuadros cortados en estimaciones visuales.

Las estimaciones visuales y con cortes se llevaron a producc ión por hectárea por el factor 40.000 que representa la relación - entre la superficie del cuadrado de muestreo y la superficie correspo ndiente a una hectárea.

Las estimaciones visuales y los cortes se realizaron cada 28 días.

Las muestras cortadas con los dos métodos, se secaron en estufa para expresar la disponibilidad de forraje en base a materia seca por hectárea.



### Composición botánica

En mayo, agosto y noviembre, en cada parcela se tomaron muestras al azar, apartando manualmente las especies constituyentes de la pradera. Se agruparon en trébol, falaris, ryegrass, - pasto Bermuda y malezas.

Cada porción se secó en estufa para determinar la contribución porcentual de cada componente al total de materia seca.

### Animales

Se utilizaron los mismos capones Corriedale del primer año de este experimento.

Durante los períodos de recolección de heces, se colocaron bolsas y arneses a los animales (42).

### Sistema de alimentación

El pastoreo fue continuo, tal como se realizara desde el otoño de 1966.

Todas las parcelas tenían un bebedero y una batea con sal.

### Tratamientos antiparasitarios

Periódicamente se dosificó con "Thibenzole" contra los parásitos internos.

### Observaciones realizadas

Cambios de peso de los animales. Durante el experimento, los capones se pesaron cada 14 días, sin ayuno previo y al día siguiente de retirar las bolsas recolectoras de heces fecales.

### Producción de lana

Los animales se esquilieron al comienzo y al final del experimento. En esta última oportunidad se tomaron muestras de mechas, de la región costal derecha, las que se cortaron al ras de la piel, con la finalidad de medir el crecimiento de la lana.

Para la determinación del porcentaje de lana limpia se utilizaron muestras representativas del vellón, que se sometieron a lavados sucesivos con una solución de "Teepol" y Carbonato de calcio, ambos al 40%.

Luego las muestras se secaron en estufa de circulación forzada a 60°C durante 24 horas.

### Diseño Experimental

Se mantuvo el diseño original de dos bloques al azar de cuatro tratamientos con seis animales en cada parcela de acuerdo a la siguiente distribución:

<u>Tratamiento</u>	<u>Carga Animal</u>	<u>Superficie de c/parcela</u>
A	25 cap./há.	2.400 m <sup>2</sup>
B	20 cap./há.	3.000 m <sup>2</sup>
C	15 cap./há.	4.000 m <sup>2</sup>
D	10 cap./há.	6.000 m <sup>2</sup>

Para 189 días de pastoreo con 4 cargas (25, 20, 15 y 10 animales por há) y 357 de pastoreo con 3 cargas (20, 15 y 10 animales por há) se estudiaron las siguientes características:

17.

1. Cambios de peso de los animales de cada tratamiento durante el experimento, que para ello se dividió en períodos.
2. Ganancias y/o pérdidas de peso por animal y por hectárea, al final del experimento.
3. Disponibilidad de forraje en cada tratamiento durante la experiencia, dividida en períodos similares a los del punto 1.

Para 357 días de pastoreo con 3 cargas (20, 15 y 10 animales por há) se estudiaron:

1. Composición botánica de la pradera, prestándose mayor atención al porcentaje de leguminosa.
2. Producción de lana limpia por animal y por hectárea.
3. Largo de mecha.

A fin de analizar las diferencias en los pesos finales de cada tratamiento, la producción de lana limpia por animal y largo de mecha de cada individuo, se usó un diseño en bloques al azar con más de una observación por unidad experimental (20).

Para cambios de peso de los capones y disponibilidad de forraje de cada parcela, el análisis de variancia se llevó a cabo mediante un diseño en "Parcelas divididas" en el cual las parcelas mayores estaban constituidas por los períodos de prueba.

El análisis de los datos de la relación trébol blanco:falaris se realizó en base a un diseño en "Parcelas divididas", siendo las parcelas mayores las épocas de muestreo.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Efecto de la carga animal sobre la composición botánica  
de la pradera

Si bien se estudió la composición botánica de la pradera correspondiente a cada una de las parcelas (Cuadro Apéndice No.1) solamente se analizó estadísticamente el porcentaje de trébol en relación con el falaris (Cuadro No.1).

CUADRO No.1. Porcentaje de trébol blanco en la pradera con tres cargas animales en 1966(12) y 1967.

Epocas de muestreo	Bloque 1					
	Carga animal (caperos/há)					
	10		15		20	
	<u>1966</u>	<u>1967</u>	<u>1966</u>	<u>1967</u>	<u>1966</u>	<u>1967</u>
Mayo	50,0	59,6	81,3	72,5	45,5	32,5
Agosto	71,4	66,9	84,4	71,8	24,5	44,0
Noviembre	84,8	75,6	78,3	67,4	85,9	36,1

Epocas de muestreo	Bloque 2					
	Carga animal (caperos/há)					
	10		15		20	
	<u>1966</u>	<u>1967</u>	<u>1966</u>	<u>1967</u>	<u>1966</u>	<u>1967</u>
Mayo	66,6	68,5	66,6	48,5	60,0	30,7
Agosto	66,7	67,1	17,2	51,0	18,6	31,7
Noviembre	82,5	66,5	97,6	57,1	88,2	43,2

Si se comparan los porcentajes de trébol blanco observados en los períodos de muestreo del experimento en 1967, con los informados por Cañas (12) para el primer año de pastoreo en 1966, se comprueba que han habido cambios en las proporciones entre trébol blanco y falaris.

Aunque se nota que en este segundo año de pastoreo el porcentaje de trébol blanco en cada período de observación está relacionado con el ciclo vegetativo de cada especie y con las condiciones climáticas, podría asumirse que los cambios en la relación trébol blanco:falaris, se ha debido a la influencia de la carga animal que tuvo cada parcela.

El análisis de variancia para un diseño de parcelas divididas indicó que las diferencias debidas a la carga animal eran significativas ( $F < 0,05$ ).

De acuerdo a lo informado por Cañas (12) parecería acertado suponer que en el primer año de pastoreo no se comprobó la existencia de malezas o en su defecto, fue tan baja la proporción de las mismas que no se tuvieron en cuenta.

Por eso no es posible comparar este aspecto entre los dos años de pastoreo. Sin embargo, en 1967 puede advertirse que con cualquiera de las cargas hay una elevada proporción de malezas, y otras especies (ryegrass, pasto Fermuda), que se han introducido en la pradera original.

La invasión de malezas en las pasturas ocurre frecuentemente, y en general está relacionada al manejo inadecuado que se da a las pasturas (Zahnley et al. Muenscher).

En el caso de este experimento, cabría esperar que la invasión fuera más intensa en la carga de 10 animales/há (subpastoreo) y en la de 20/há (sobre-pastoreo) pero se ha observado que la carga de 15/há presentó un alto porcentaje de malezas.

En las tres cargas utilizadas tiene importancia la consideración de las plantas invasoras, pues cuando se estimó el forraje - disponible en materia seca por hectárea, las malezas estaban incluídas en las muestras cortadas y en las estimadas visualmente.

En la carga de 20 animales/há como los animales no pudieron hacer pastoreo selectivo, por la baja disponibilidad de forraje, las malezas fueron consumidas; aunque en la carga de 15 animales/há existió la posibilidad de selección hubo consumo parcial de algunas de las especies incluidas en el conjunto denominado "malezas". En la carga de 10/há, los animales pudieron hacer una - mayor selección y con ello las malezas, al no ser pastoreadas, tuvieron un mayor desarrollo que influyó sobre el total de materia - seca disponible y que al cabo no fue aprovechada por los animales.

#### Forraje disponible para los animales

Los datos de disponibilidad de forraje se analizaron considerando por un lado, la primera parte del experimento con cuatro cargas durante cinco períodos (Cuadro No.2).

Al observarse el Cuadro No.2 puede notarse que habían - diferencias entre los bloques y entre períodos, en lo que respec-ta a la disponibilidad de forraje en cada una de las cargas.

Tomando en cuenta las cargas, se comprueba la existencia de diferencias entre ellas siendo más manifiestas las diferencias en disponibilidad entre las cargas de 25 y 20 animales/há comparadas

con la de 15 animales/há. Si bien entre 15 y 10/há la disponibilidad era distinta, no alcanzó la magnitud observada entre las dos cargas más altas y las de 15 animales/há.

En los meses de verano, la disponibilidad de forraje fue muy baja en las cargas de 20 y 25/há de los dos bloques, tanto que obligó a eliminar del experimento a la de 25 animales/há pues la disponibilidad de alimento no era compatible con la sobrevivencia de los animales.

El análisis de variancia de los datos de forraje disponible con cuatro cargas en cinco períodos comprobó la existencia de diferencias significativas entre las cargas utilizadas, con excepción de las que hubieron entre las cargas de 20 y 25/há. Las diferencias entre bloques, períodos y la interacción período x carga, no fueron significativas ( $P < 0,05$ ).

Durante los ocho períodos (Cuadro No.2) se observaron las diferencias de disponibilidad de forraje en las tres cargas sobre todo entre la de 20 y la de 15 animales/há, resultando mucho menor la existente entre 15 y 10/há. Además puede señalarse que la disponibilidad de forraje fue disminuyendo en todas las cargas hasta el período 6 (11/VII al 4/IX) para luego aumentar progresivamente desde ese momento.

Según el análisis de variancia para tres cargas en ocho períodos, las diferencias entre períodos y cargas fueron altamente significativas.

En el Gráfico No.1 pueden apreciarse los cambios de peso experimentados por los animales con cuatro y tres cargas en cinco y ocho períodos, respectivamente.

CUADRO No.2. Forraje disponible en cada parcela, en 5 periodos con 4 cargas y 8 periodos con 3 cargas (kg Materia Seca/há).

		15/X	5/XII	22/I	21/III	16/V	16/V	11/VII	5/IX	31/X	Prom.			
Laiiso		4/XII	21/I	20/III	15/V	12/VI	10/VII	4/IX	30/X	27/XI	Con 4	Con 3		
Días de duración		50	48	58	56	28	56	56	56	28	240	408		
Periodo		1	2	3	4	5	5	6	7	8				
Carga/Eloque														
1 981		1025	519	350	281							631		
2 800		657	444	210	162							455		
Promedio		891	841	482	280	221							543	
20 cap/há														
1 615		1036	549	563	465	401	305	405	531	646	550			
2 1110		822	664	374	364	314	282	431	501	667	562			
Promedio		863	929	607	469	357	293	419	516	657	556			
15 cap/há														
1 1750		2030	2023	2126	1537	1464	1553	1787	3651	1893	2048			
2 2321		1559	1389	1534	1760	1395	1227	1346	1682	1712	1557			
Promedio		2035	1795	1706	1830	1649	1429	1567	2667	1803	1803			
10 cap/há														
1 2880		2490	2495	2408	2163	1869	1623	2225	3982	2487	2497			
2 2830		2670	2581	2692	2309	2049	2031	2539	4225	2616	2702			
Promedio		2855	2580	2538	2230	1958	1827	2382	4103	2551	2599			
Promedio/														
4 cargas		1661	1536	1333	1282	1130								
Promedio/														
3 cargas		1912	1768	1617	1616	1246	1170	1456	2429					

Con cuatro cargas y cinco periodos: DMS al 5% para cargas = 214 kg.

Con tres cargas y ocho periodos: DMS al 5% para cargas = 302 kg; DMS al 5% para periodos = 396 kg.



Efecto de la carga animal sobre los cambios de peso  
de los capones

Cambios del peso vivo de los animales a través del experimento

De igual manera que en el estudio de la disponibilidad de forraje, los cambios de peso en el transcurso del experimento, se analizaron por separado para cuatro y tres cargas animales hasta el 12 de junio y 27 de noviembre, respectivamente (Cuadro Apéndice No.2).

En el Cuadro 3 se consignan los cambios de peso expresados en promedios para cada bloque y para cada carga.

CUADRO No.3. Cambios de peso en los bloques y en las cargas durante cinco períodos (gramos por día).

Floque	Carga animal (capones/há)				Total	Prom.
	10	15	20	25		
1	20	33	12	- 51	14	4
2	56	26	- 19	- 98	- 35	- 9
Promedio	38a	30a	- 4ab	- 75b		

Los promedios seguidos de una misma letra no son significativamente diferentes entre sí ( $F_{0,05}$ ).

Puede observarse que existen diferencias entre bloques y entre cargas y deben señalarse hechos salientes como la gran diferencia entre el aumento de peso de los animales del bloque 2 en la carga de 10 animales por hectárea y el correspondiente al bloque 1; la mayor ganancia de peso en la carga de 15/há en el bloque 1 en relación a la carga de 10/há del mismo bloque y a la de 15/há en el bloque 2. Llama la atención que en la carga 20/há los animales hayan ganado peso mientras que en el bloque 2 hubo una pérdida de

19 gramos diarios. En la carga de 25 animales en ambos bloques hay disminución de peso que es más considerable en el bloque 2. Atendiendo al promedio de cada bloque se nota que el bloque 1 ganó poco peso, pero el bloque 2 perdió aproximadamente 2,5 veces más.

En el Cuadro No.4 se detallan los cambios de peso expresados en promedios de los bloques entre y dentro de períodos.

CUADRO No.4. Cambios de peso en los bloques y en los 5 períodos (gramos por día).

Bloques	Períodos					Total	From.
	1	2	3	4	5		
1	79	-31	-43	-8	19	16	3
2	73	-59	-61	-2	5	-44	-9
Fromedio	76a	-45b	-52b	-5c	12c		

Los promedios seguidos de la misma letra no son significativamente diferentes entre sí (F 0,05).

Es posible observar diferencias entre bloques, entre períodos y dentro de ellos; solamente hay aumentos de peso en el período 1 y 5 en los dos bloques. En los períodos 2, 3 y 4 en los dos bloques hay pérdidas de peso que en el 1 son menores que en el 2 con excepción del período 4 en el que la situación se invierte.

El análisis de variancia para el experimento con cuatro cargas y durante cinco períodos, indica que las diferencias entre períodos y entre tratamientos fueron significativas (F 0,05).

En el Cuadro No.5 se muestran los cambios de peso observados con tres cargas y durante ocho períodos, expresados en promedios para cada bloque en los ocho períodos.

CUADRO No.5. Cambios de peso en los bloques y en los ocho períodos (gramos por día)

Bloques	Períodos								Total	Prom.
	1	2	3	4	5	6	7	8		
1	104	- 15	4	30	-31	-13	84	-63	100	13
2	95	- 19	-49	1	-26	- 3	139	29	167	20
Promedios	100	- 17	-23	16	-29	- 8	112	-17		

Se observan diferencias en los bloques en cada uno de los períodos. Solamente en los períodos 1, 4 y 7 hay ganancias de peso en los dos bloques, y de igual manera hay pérdidas de peso en el 2, 5 y 6. En los períodos restantes las ganancias y pérdidas de peso se alternan en una y otra réplica.

Considerando el promedio de los bloques en los dos hay aumento de peso, que es mayor en el bloque 2. De la comparación de los promedios de períodos resulta que hubo ganancia de peso en el 1, 4, 7, mientras que en los restantes se produjeron pérdidas.

El análisis de variancia con tres cargas y en ocho períodos mostró que las diferencias entre bloques, períodos y la interacción carga x período eran significativas ( $P < 0,05$ ).

Los períodos y cargas responsables de la interacción carga x período pueden encontrarse en el Cuadro Apéndice No.2. El fenómeno se advierte en los períodos 1, 4, 7 y 8.

La ganancia de peso de los capones de la carga de 20/há. en el período 1, podría deberse a la prolongación del efecto de la

mayor disponibilidad de forraje en la primavera de 1966.

El pequeño aumento que se vuelve a apreciar en el período 4 se explicaría por un mayor consumo y la mayor digestibilidad del forraje en el período de crecimiento otoñal.

El gran aumento de peso que experimentaron en el período 7 los animales de las cargas de 15/há y 20/há, parecería estar relacionado con la mayor disponibilidad de forraje y tal vez algún mecanismo fisiológico de "recuperación" de los animales, después del período de restricción.

En el período 8, la interacción podría explicarse para las cargas de 10 y 15/há, por el hecho de que los animales no fueron capaces de consumir todo el forraje disponible y de tal manera gran parte de las plantas maduraron y se secaron. Como consecuencia disminuyó el valor nutritivo del forraje y los animales comenzaron a perder peso. Arnold *et al.* (4) dicen que el escaso aumento o las pérdidas de peso de ovinos en las cargas bajas puede deberse a varios factores. Aunque los animales pastoreen selectivamente sólo en áreas limitadas de la pastura disponible, no ejercen sobre ella suficiente presión de pastoreo como para evitar que el forraje madure rápidamente. Como resultado, la digestibilidad del forraje y de la dieta disminuyen. Según Willoughby (55) cuando la pastura está seca, el nivel de disponibilidad tiene una muy ligera influencia sobre las ganancias de peso y por eso los animales lo pierden en una situación quizás similar a la descrita en la última interacción.

En el Gráfico 1 pueden apreciarse los cambios de peso experimentados por los animales con cuatro y tres cargas en cinco y ocho períodos, respectivamente.

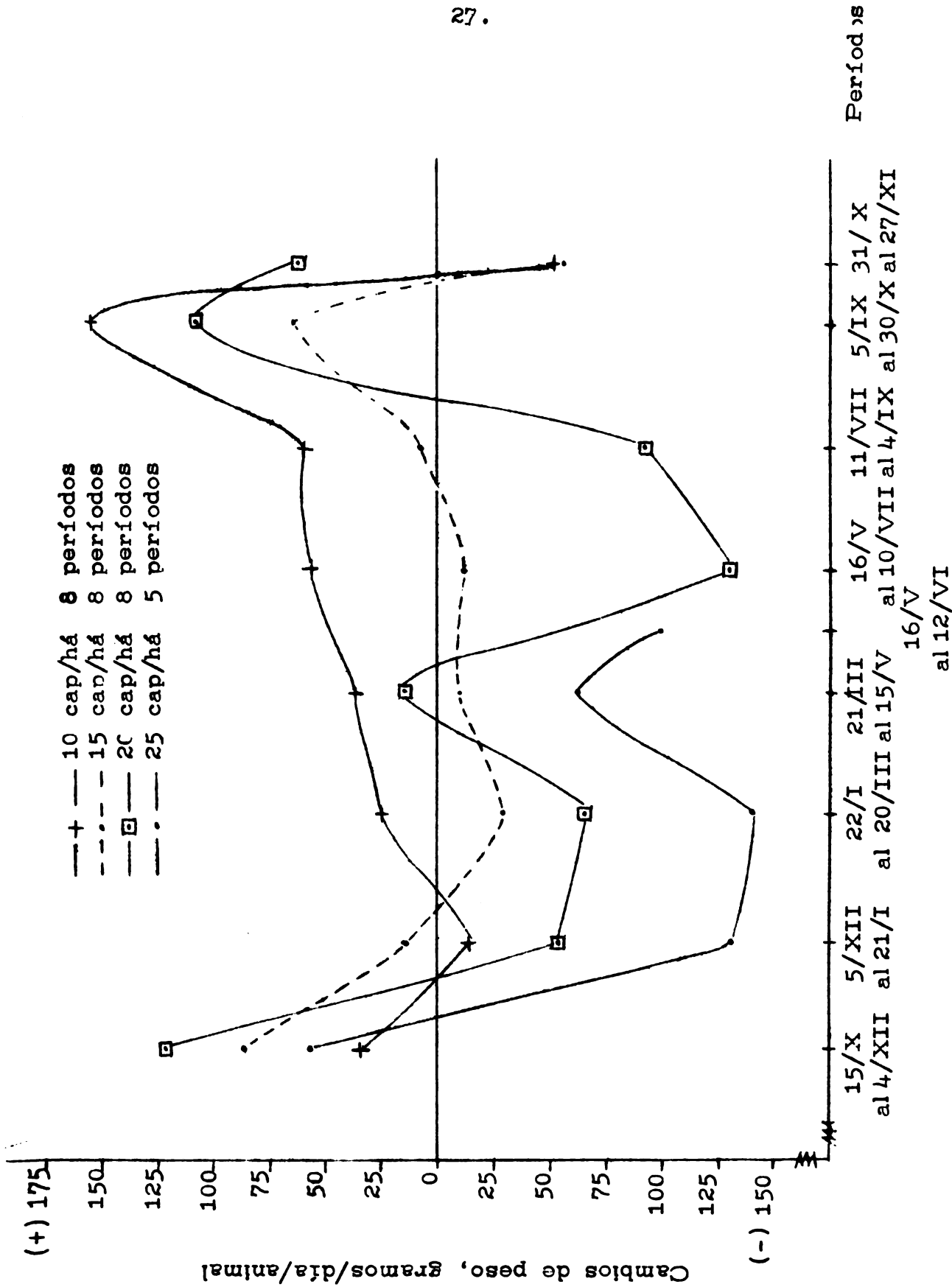


GRAFICO No.1. Cambios de peso con 4 cargas en 5 períodos y con 3 cargas en 8 períodos.

Relación entre los cambios de peso vivo y la disponibilidad de forraje.

Al relacionar los cambios de peso vivo con la disponibilidad de forraje en distintos períodos del experimento con cuatro cargas, parecería que una disponibilidad de forraje menor de 1600 kg de materia seca por día por hectárea no es suficiente para mantener el peso de los capones tal como ocurrió en las cargas de 25 y 20 capones/há.

Por la distribución de los puntos en el Gráfico No.2, parecería probable que la relación fuera curvilineal, indicando en la primera parte de su trayecto que el aumento de la disponibilidad de forraje se traduce en aumento de peso de los animales.

A medida que transcurre el año y ya con tres cargas en ocho períodos, parecería que continuó actuando la disponibilidad de 1600 kg de materia seca por día por hectárea, como limitante para el mantenimiento de los animales. También en este caso los puntos del Gráfico No.3 tenderían a señalar una relación curvilineal; de igual manera que con cuatro cargas, la primera parte de la curva indica que hubo aumento de peso con el aumento de la disponibilidad de forraje.

A su vez, el aumento de la disponibilidad correspondió al ciclo de crecimiento de las especies constituyentes de la pradera.

Ganancias y pérdidas totales de peso por animal

En el Cuadro Apéndice No.3 y el Gráfico No.4 se muestran las ganancias y pérdidas de peso por animal, en cada una de las parcelas, con cuatro cargas hasta el 12 de Junio y con tres cargas hasta el 27 de noviembre de 1967.

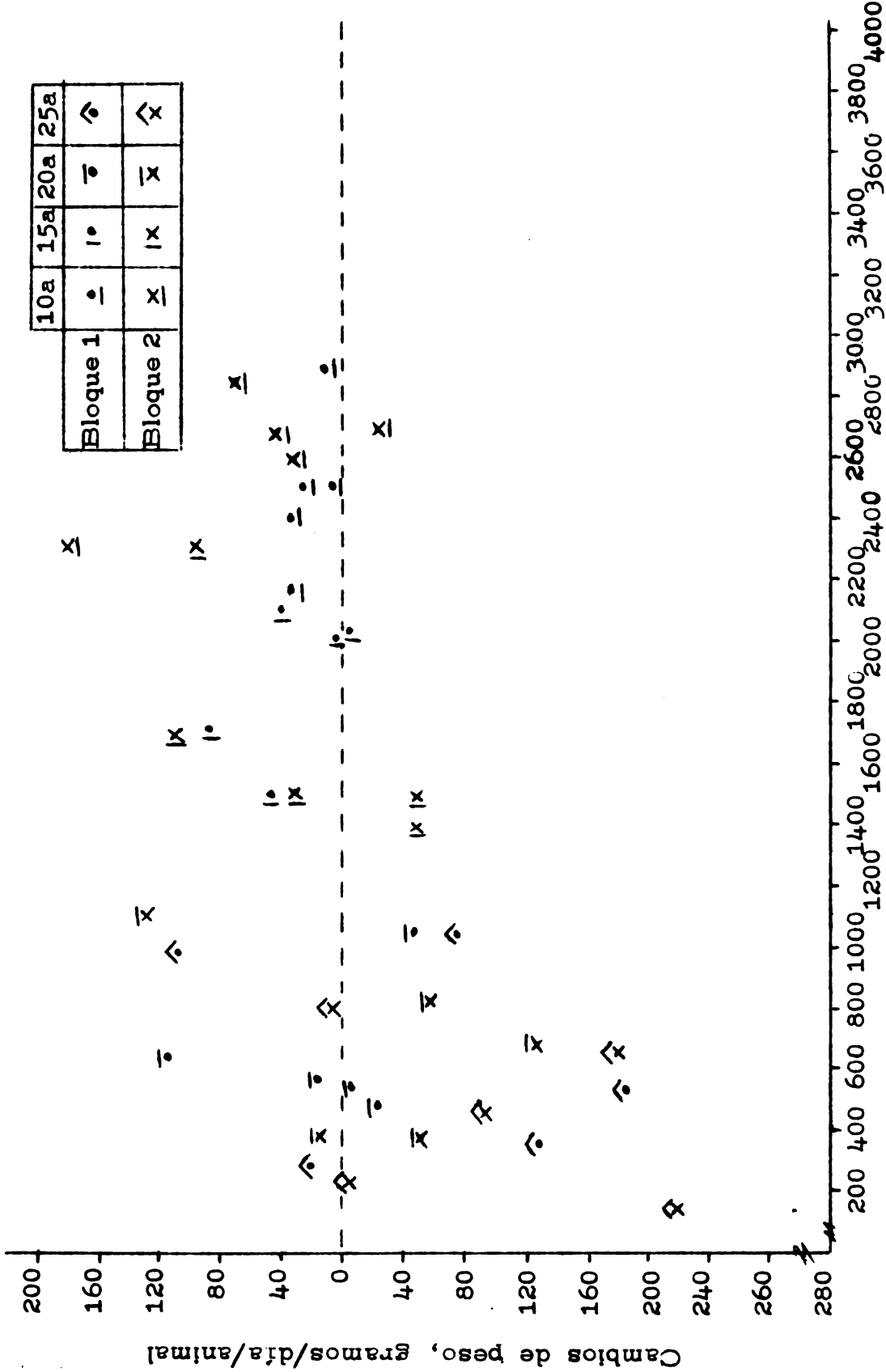


GRAFICO No.2. Relación entre cambios de peso gr/día/animal y el forraje disponible (kg de MS/día/ha) con cuatro cargas.

	10	15	20
Bloque 1	•	•	•
Bloque 2	×	×	×

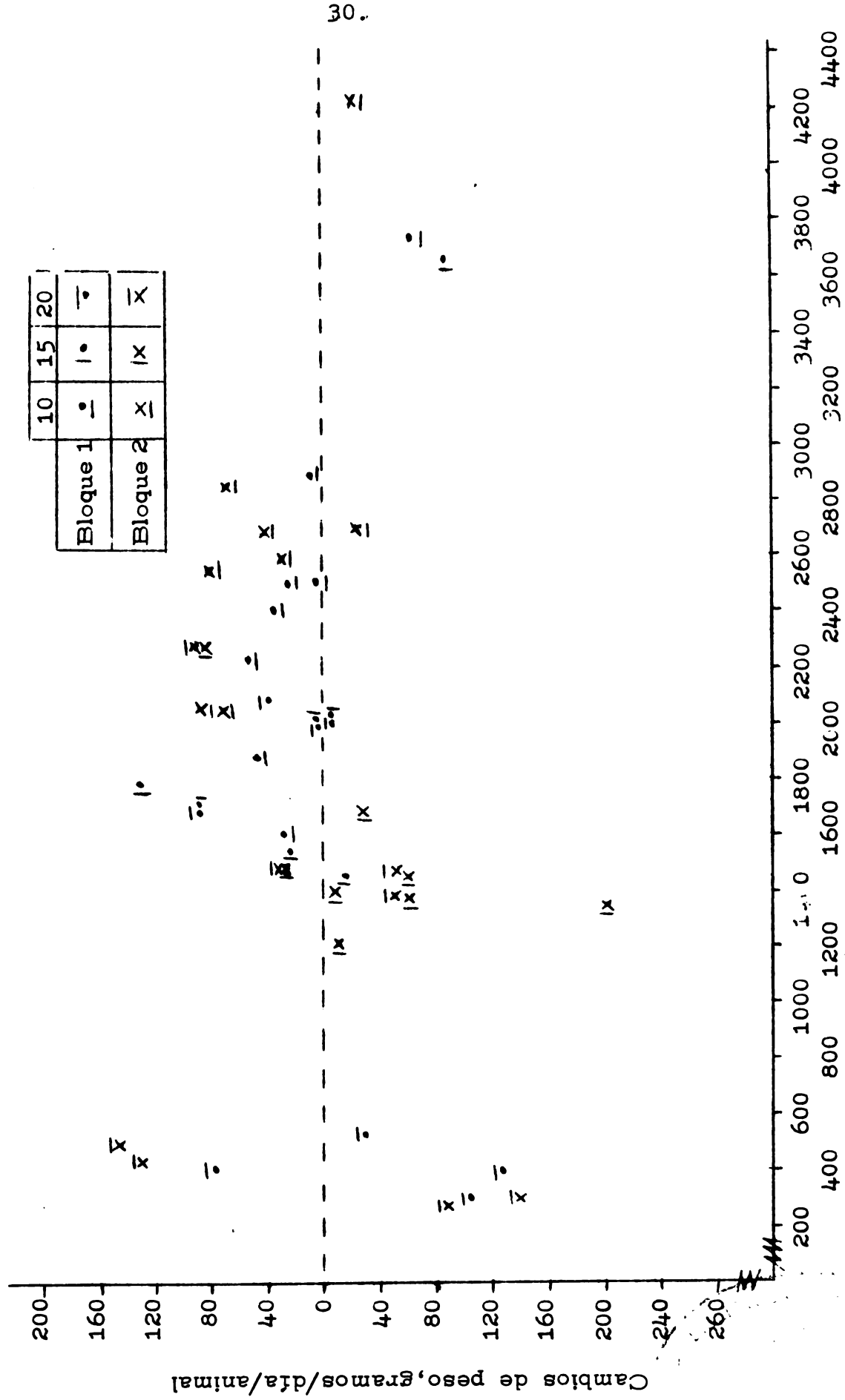


GRAFICO No.3. Relación entre cambios de peso gr/día/animal y el forraje disponible(kg de MS/ día/ha) con 3 cargas.



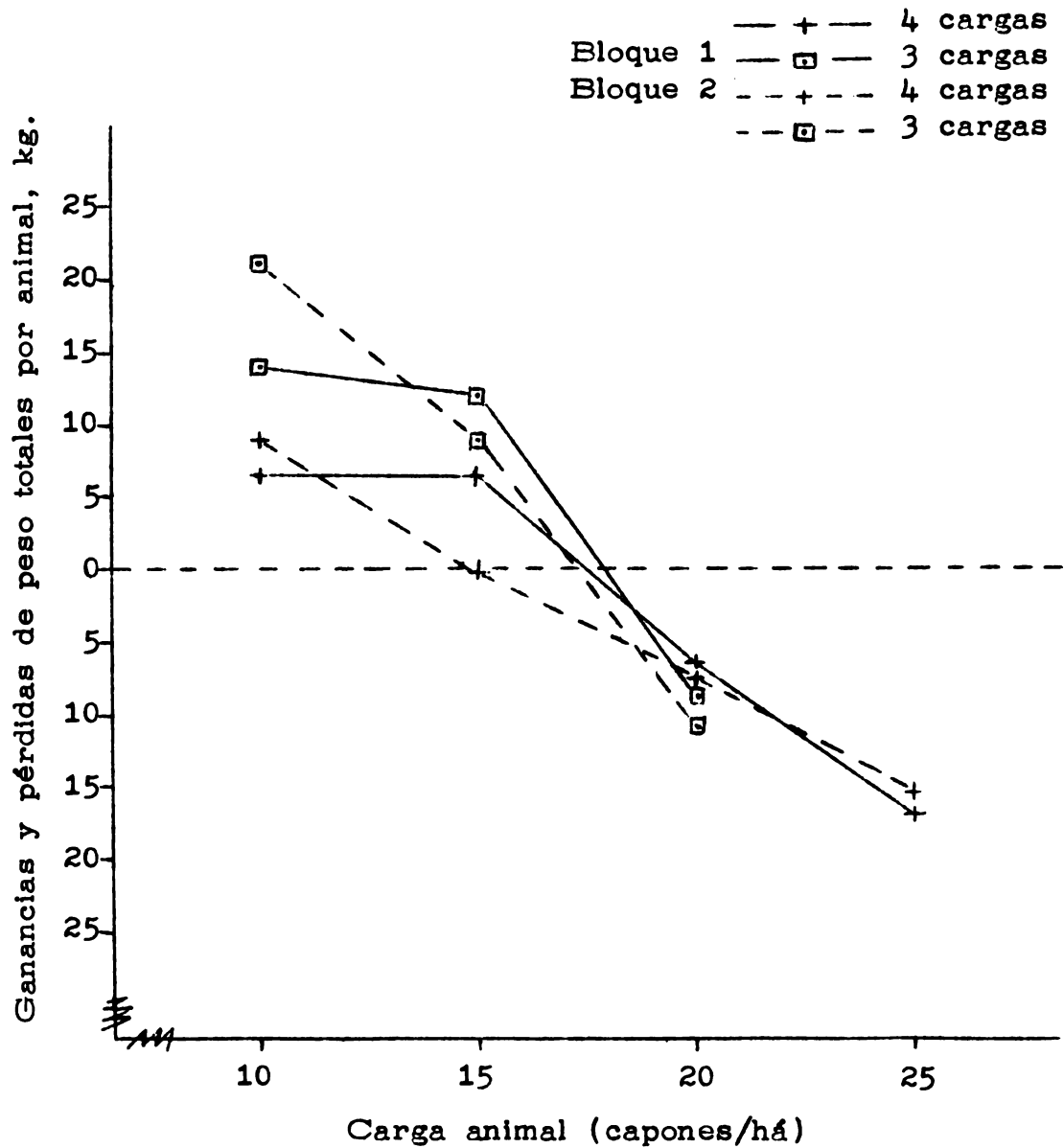


GRAFICO No.4. Relación entre carga animal y ganancias y pérdidas de peso por animal con 4 y 3 cargas, en 189 y 357 días de pastoreo, respectivamente.

Se nota que el aumento diario de peso de los capones de la carga 10/há del bloque 2 fue mayor que el logrado por los del bloque 1.

En la carga de 15/há puede considerarse que los animales del bloque 2 mantuvieron el peso inicial, en cambio los del bloque 1 tuvieron ganancias de peso.

En las cargas de 20 y 25 capones/há, se produjeron pérdidas de peso que fueron muy similares entre bloques.

Tomando en conjunto los tratamientos de cada bloque, se comprueba que en cinco períodos con cuatro cargas hubieron pérdidas de peso que fueron ligeramente mayores en el bloque 2.

Al considerarse el total del experimento solamente con las tres cargas (20, 15 y 10/há), se puede observar en el Gráfico No.4 que en las parcelas de 10 animales por há, los pertenecientes al bloque 2 lograron aumentos de peso superiores a los del bloque 1.

En la carga de 15/há la situación se invirtió ganando más peso los animales del bloque 1. Con 20/há en ambos bloques se produjeron pérdidas de peso, que fueron algo menores en el bloque 1.

En todos los casos parecería que existió una correspondencia entre las ganancias y pérdidas de peso totales y el forraje disponible.

El análisis de variancia para las ganancias y pérdidas de peso por animal, con cuatro cargas en cinco períodos indicó que la interacción bloque x carga y las diferencias entre cargas fueron

significativas ( $P < 0,05$ ) mientras que no lo fueron las diferencias entre bloques.

Respectivamente, para tres cargas en ocho períodos el análisis de variancia señaló que sólo las diferencias debidas al efecto de las cargas fueron significativas.

#### Ganancias y pérdidas de peso por hectárea

En el Gráfico 5 se ilustran las ganancias y pérdidas de peso habidas con cuatro cargas en 189 días.

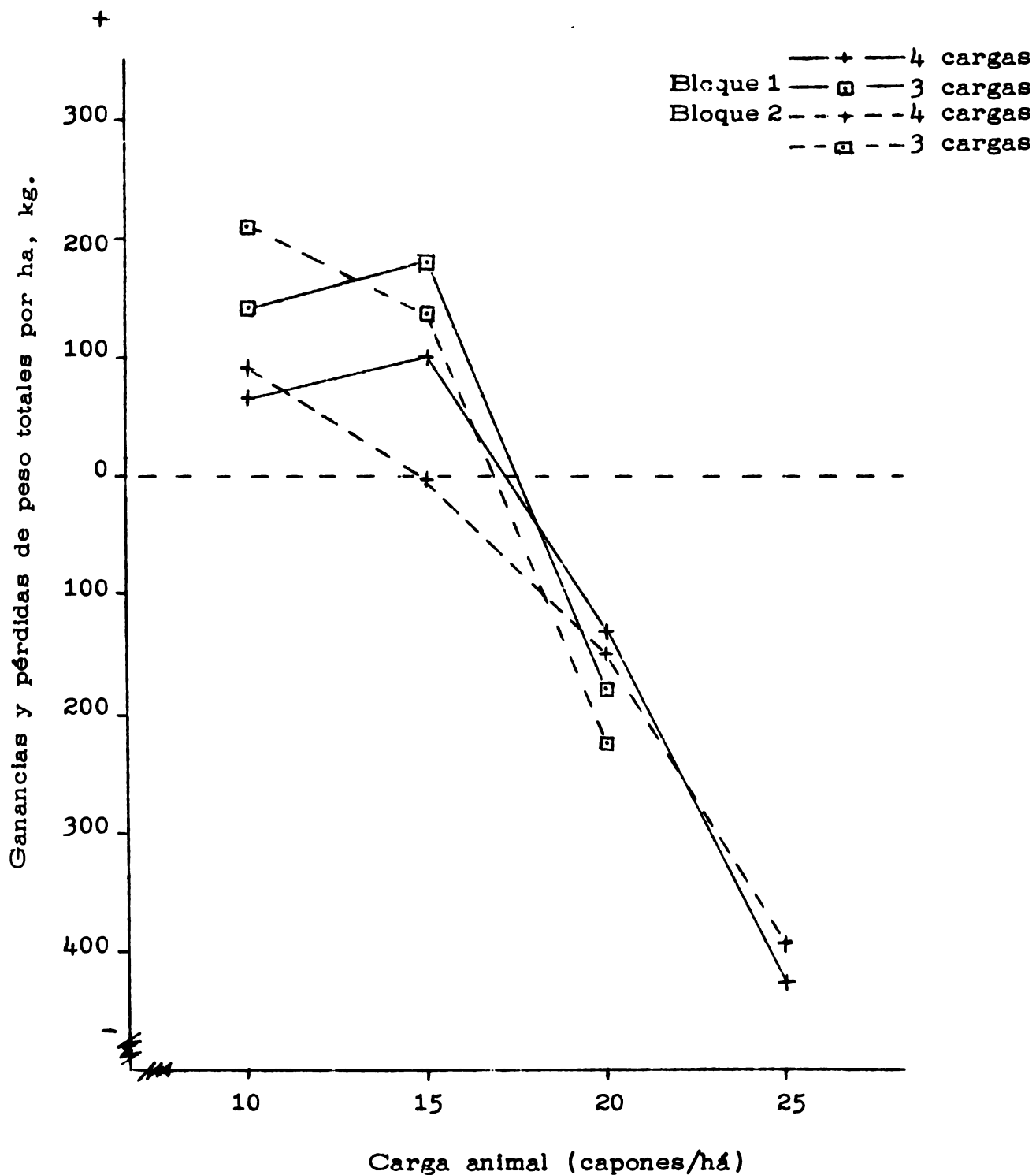
Considerando por separado a los bloques se nota que la mejor ganancia de peso en el bloque 1 correspondió a la carga de 15 capones por há y luego a la de 10 capones; los restantes tratamientos provocaron pérdidas de peso siendo de mayor magnitud la correspondiente a la carga más alta.

En el bloque 2 sólo la carga más baja presentó aumentos de peso, pues la de 15 virtualmente se mantuvo constante, a pesar de haber perdido apenas 1,5 kg.; en las cargas más altas - las pérdidas de peso siguieron con la misma tendencia que en el otro bloque.

Analizando los bloques en forma conjunta, los promedios señalan que con el aumento de la carga la producción por unidad de superficie fue disminuyendo de valores positivos a valores negativos.

El análisis estadístico para las ganancias y pérdidas de peso por há o con 4 cargas, mostró diferencias significativas entre tratamientos.

En el Gráfico No.5 se exponen las ganancias y pérdidas de peso por há observadas con tres cargas en 357 días de pastoreo.



GRAFICC No.5. Relación entre carga animal y las ganancias y pérdidas de peso por há con 4 y 3 cargas, en 189 y 357 días de pastoreo, respectivamente.

Tomando en cuenta a los bloques por separado, se comprobó que en el 1 se repitió lo observado en 189 días de pastoreo, - es decir, que la carga de 15 animales/há ganó más peso que la de 10/há; por su parte, en la carga más alta se produjo pérdida de peso.

En el bloque 2 se constató que la carga de 10 capones/há produjo mayor ganancia de peso que la de 15/há; y en la de 20/há hubo pérdida de peso que resultó mucho mayor comparada con la del bloque 1.

Al considerar los bloques en conjunto, los promedios de cada carga pusieron de manifiesto que aumentando la carga la producción por há fue disminuyendo, transformándose en pérdida de peso en la carga de 20 capones/há.




En 357 días de pastoreo se repitió lo acontecido en 189 días, cabiendo las mismas consideraciones expuestas anteriormente.

Para las ganancias y pérdidas de peso por há, con 3 cargas en 357 días de pastoreo, el análisis de variancia indicó que las diferencias entre cargas fueron significativas.

### Efecto de la carga animal sobre la producción de lana limpia

#### Producción de lana limpia por animal

En el Cuadro No.6 y Gráfico No.6 puede observarse que las cargas más livianas produjeron más lana limpia por animal que la de 15/há. En el Cuadro Apéndice No.4 se detalla la producción individual de lana sucia y lana limpia.

-  lana limpia/animal
-  Largo de mecha
-  Lana limpia/há

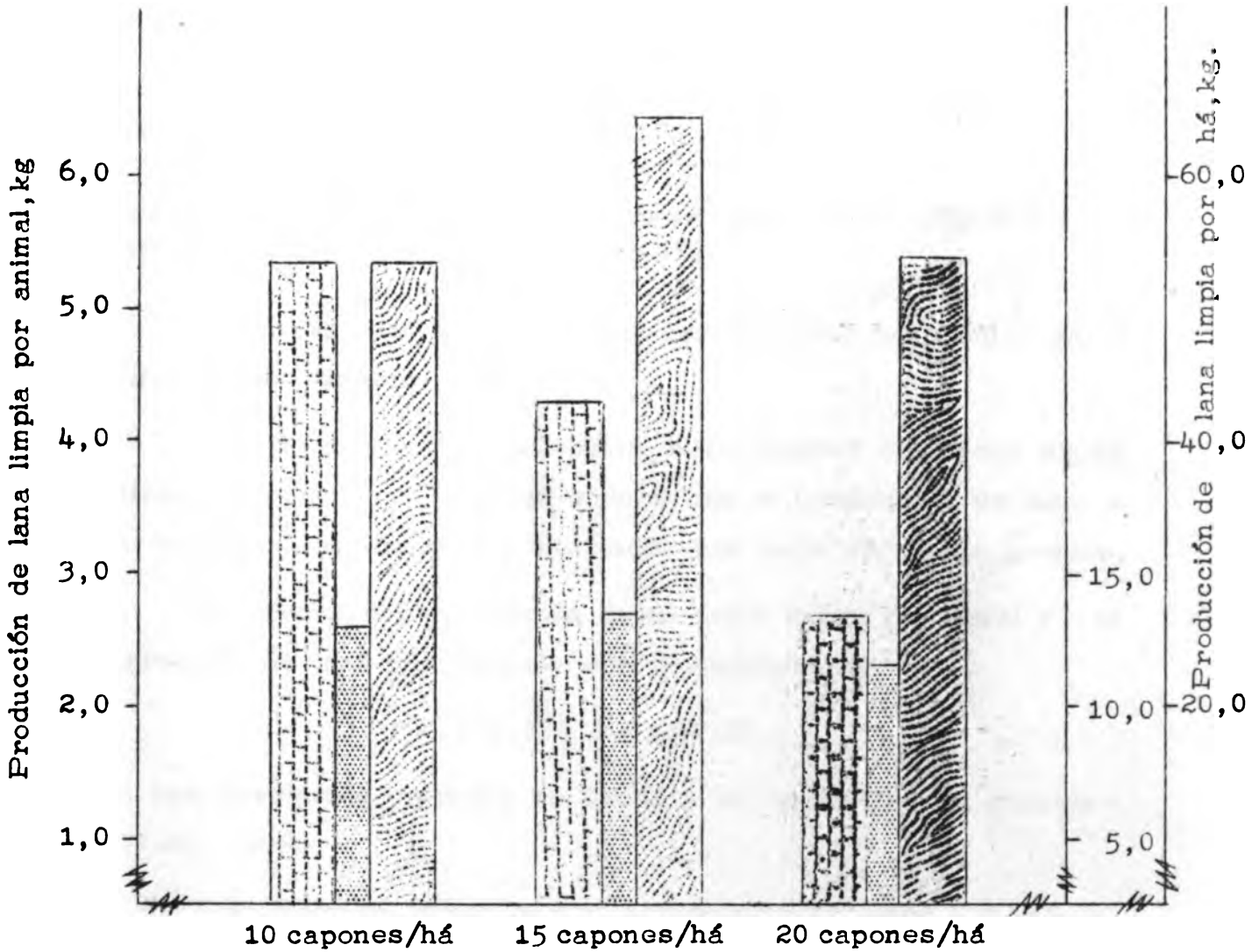


GRAFICO No.6. Producción de lana limpia por animal y por há, y largo de la mecha, en 363 días de pastoreo.

CUADRO No.6. Producción de lana limpia de capones en 363 días de pastoreo, kg.

Bloques	Carga animal (capones por há)			Promedios
	10	15	20	
1	4,9	4,5	2,0	3,8
2	5,8	4,1	2,0	3,9
Promedios	5,3a	4,2ab	2,6b	

Los promedios seguidos de una misma letra no son significativamente diferentes entre sí ( $P=0,05$ ).

La producción de lana limpia por individuo fue similar en el bloque 2 con respecto al 1.

Debido a que las diferencias entre bloques no fueron significativas, al relacionar la carga animal con la producción de lana por individuo, se analizaron asociados los datos de ambos bloques.

Se encontró una relación lineal entre la carga animal y la producción de lana por animal, con la siguiente fórmula:

$$Y = 8,126 - 0,267 X$$

con una desviación estandar de 0,672 y un coeficiente de correlación de - 0,86.

Esta relación indica que al incrementar la carga, disminuye la producción de lana por animal, con la misma tendencia que las ganancias y pérdidas de peso.

Al relacionar forraje disponible con la producción de lana limpia por animal, se obtuvo una relación lineal con la siguiente ecuación:

$$Y = 136 - 0,014 X$$

con una desviación estandard de 40,8 y un coeficiente de correlación de 0,94.

De la relación obtenida se concluye que aumentando la disponibilidad de forraje, aumenta la producción de lana limpia por animal.

#### Producción de lana limpia por hectárea

En el Cuadro No.7 y Gráfico No.6 se consignan los datos de producción por hectárea, de lana limpia de capones.

CUADRO No.7. Producción de lana limpia por há en 357 días de pastoreo, kg.

Eloques	Carga animal (capones/há)		
	10	15	20
1	49	66	53
2	58	62	54
Promedios	53a	64a	53a

Los promedios seguidos de una misma letra no son significativamente diferentes entre sí ( $P < 0,05$ ).

Al cabo de 363 días de pastoreo, pudo comprobarse que aumentando la carga de 10 a 15 capones por hectárea, se incrementa la producción de lana limpia para luego disminuir con el aumento de 15 a 20 capones por hectárea.

Relacionando la carga animal con la producción de lana limpia por hectárea, se halló la relación cuadrática siguiente:

$$Y = -32,023 + 12,839 X - 0,427 X^2$$

con una desviación estandard de 4,13.



Largo de Mecha

El promedio de largo de mecha de los capones en cada una de las cargas y bloques utilizados se muestran en el Cuadro No.8 y Gráfico No.6. En el Cuadro Apéndice No.4 se consignan los valores individuales de largo de mecha.

CUADRO No.8. Promedio de largo de mecha de lana de capones en 363 días.

Bloques	Carga animal (capones/há)		
	10	15	20
1	13,97	13,90	11,00
2	13,04	12,90	12,10
Promedios	13,06a	13,40a	11,55b

Los promedios seguidos de la misma letra no son significativamente diferentes entre sí ( $P < 0,05$ ).

El largo de mecha para las cargas de 10 y 15 capones por há fueron bastante similares entre sí pero distintos del de la carga de 20. Sin embargo, estadísticamente no fueron diferentes.

Con los datos obtenidos, puede asumirse que el aumento de la carga animal disminuye el largo de la mecha.

## DISCUSION GENERAL

Al intentarse una discusión general de los resultados obtenidos en 1967, es necesario efectuarla considerando los correspondientes a 1966 (12).

Debe procederse de esta manera para que los resultados no aparezcan como hechos aislados, pues debe tenerse presente que gran parte de los efectos observados en el segundo año de pastoreo son consecuencia de los tratamientos durante el año anterior.

Refiriéndose al consumo Arnold, McManus y Bush (4) dicen que numerosos factores pueden influir sobre él y que sus interacciones son difíciles de determinar en un sistema ecológico, ya que los tratamientos previos que hayan recibido la pradera y los animales podrán tener efectos residuales desconocidos.

Es conveniente tener presente varios aspectos del experimento en sus dos años de realización:

1. La primera parte del experimento (12) se realiza desde mediados de mayo a fines de octubre de 1966 (167 días de pastoreo continuo con cuatro cargas), mientras que en el segundo año, sin dar ningún descanso a la pradera, se lo prolongó desde comienzos de noviembre de 1966 hasta mediados de junio de 1967 (189 días de pastoreo continuo con cuatro cargas) y hasta fines de noviembre de 1967 (357 días con tres cargas).

2. Cañas (12) trabajó con una pastura nueva que había sido sembrada en 1965, y en un intervalo dentro del año, en el cual la pradera posee su mayor producción. En cambio, en la continua-

ción del experimento, se incluyó la parte final de la primavera, todo el verano y los comienzos del otoño; revisten mayor importancia - estas dos últimas épocas en las cuales el trébol blanco y el falaris tienen muy escasa producción de forraje. Esta modalidad adoptada tuvo efectos perniciosos para la pradera que no pudo recuperarse del efecto del tratamiento y de la época del año. Esos efectos fueron más intensos en las dos cargas más pesadas.

Por lo tanto, la disponibilidad de forraje y la composición botánica de la pradera fueron distintas en cada año, como consecuencia de los tratamientos y de las condiciones climáticas imperantes.

3. Al comenzar el experimento los capones eran de dos dientes, y bastante similares en peso y en estado general, de tal manera estuvieron en mejores condiciones de expresar los efectos de los tratamientos. En cambio, en 1967 los resultados fueron la expresión del efecto de los tratamientos en el transcurso del año y sumados a los efectos residuales (carrying-over) del primer año.

### Composición botánica

Los cambios en la composición botánica se han manifestado por la variación de las proporciones relativas entre el trébol blanco y el falaris, en la aparición de ryegrass y pasto Bermuda y la invasión de especies indeseables, clasificadas como malezas.

Comparando el porcentaje de trébol blanco en la pradera, durante el segundo año de pastoreo, con el correspondiente al experimento de Cañas (12), Cuadro No.1, en general se advierte la disminución porcentual de la leguminosa, en las distintas parcelas.

En la carga de 15 capones/há del bloque 2, que en el segundo año de pastoreo produjo menos forraje comparado con el 1, parecería que se hubiera establecido un equilibrio entre la leguminosa y el falaris. Según Hilder (26) hay casos en que los cambios en la composición botánica de una pradera, explican de por sí la escasa o menor producción de forraje.

En todas las cargas de los dos bloques se comprobó la invasión de malezas, que fueron más intensamente consumidas en la carga de 20 capones/há, en la cual la disponibilidad de forraje fue baja.

La introducción de ryegrass fue comprobada en las cargas de 10/há de los dos bloques, y en la de 15/há del bloque 1. En cambio el pasto Bermuda se presentó en mayor proporción en la carga de 20 animales/há de las dos réplicas y en menor cantidad en la de 15/há del bloque 1.

### Forraje disponible

En la carga de 25 capones/há, hubo coincidencia con lo informado por Cañas (12) en el sentido de que en el bloque 1, la pradera produjo más forraje que en el 2, pero en el segundo año la diferencia fue mucho menor.

A medida que el tiempo transcurría, durante los dos años de experimento la disponibilidad de forraje fue decreciendo paulatinamente, hasta llegarse a la situación presentada en los dos bloques en junio de 1967, oportunidad en la cual prácticamente no hubo forraje en cantidad compatible con la vida de los animales.

En la carga de 20/há, los resultados han sido similares, y si no ha ocurrido, probablemente en poco tiempo deba eliminarse -

este tratamiento por la escasa disponibilidad de forraje.

En el segundo año de pastoreo, en la carga de 15 animales/há ha habido un leve aumento en la disponibilidad de forraje que no se ha reflejado suficientemente en las ganancias de peso. Además, mientras Cañas (12) encontró mayor producción de forraje - en el bloque 2, en el segundo año de pastoreo la situación cambió porque en el bloque 1 la producción de forraje fue notablemente mayor.

En la carga de 10 capones/há debe señalarse que la disponibilidad fue mucho mayor, pero el aumento comprobado ha sido - acompañado de un desmejoramiento de la calidad del forraje disponible total por la invasión de especies indeseables y de bajo valor alimenticio.

Cañas (12) informó que en el bloque 1 la disponibilidad fue mayor, en cambio, en 1967, el bloque 2 tuvo mayor producción de forraje.

#### Ganancias y pérdidas totales de peso por animal

Mientras que en 1966 en todas las cargas hubieron ganancias de peso, en 1967 se produjeron ganancias y pérdidas de peso. En los dos años, tuvo gran importancia la cantidad de forraje disponible que se reflejó en los pesos totales en cada una de las cargas.

Además, pudo observarse que disponibilidades de forraje - menores de 1600 kg de MS por día por há son insuficientes para - mantener el peso de los capones.

En 1966 los aumentos de peso fueron mayores en el bloque 2 respecto al bloque 1. Para el segundo año de pastoreo con cua

tro cargas en cinco períodos, en los dos bloques hubieron pérdidas de peso que fueron ligeramente mayores y con 3 cargas en ocho períodos, en el bloque 2 hubo ganancias de peso superiores a las del bloque 1.

En los dos años se ha comprobado que aumentando la carga hay disminución de la ganancia de peso por animal que en 1967 fue variando de ganancia en las cargas livianas a pérdidas de peso en las cargas altas.

#### Ganancias y pérdidas totales por hectárea

En este aspecto hubieron diferencias entre los dos años de pastoreo.

Mientras Cañas (12) comprobó diferencias entre bloques y entre tratamientos, en 1967 sólo se observaron entre tratamientos.

Según Cañas (12) en el bloque 1 con el aumento de la carga animal fue aumentando la ganancia por há y en el bloque 2 al incrementar la carga la producción por hectárea aumentó hasta un punto máximo para luego disminuir.

En el segundo año de pastoreo con 4 cargas en 189 días y tres cargas en 357 días medida que aumentaba la carga la producción por há disminuía transformándose de valores positivos con cargas livianas, en valores negativos con las cargas más pesadas.

#### Producción de lana limpia por animal

En los dos años, la producción de lana limpia por animal disminuyó con el aumento de la carga, es decir, que las cargas más livianas produjeron más lana por animal que las cargas pesa\_

das. También se comprobó que con el aumento de la disponibilidad de forraje se produjo aumento de producción por individuo.

#### Producción de lana limpia por hectárea

Cañas (12) informó que la producción por hectárea disminuyó en el incremento de la carga, existiendo diferencias entre bloques, resultando superior la del bloque 2, y atribuyéndose estas diferencias a la mayor disponibilidad de forraje en la réplica citada.

En 1967, la producción de lana limpia no presentó la misma tendencia; aumentando la carga de 10 a 15 capones por hectárea se produjo un incremento en la producción por hectárea y luego disminuyó en la de 20/há.

#### Largo de mecha

Los resultados de los dos años resultan coincidentes, pues el aumento de la carga animal se expresó con disminución del largo de mecha.

## CONCLUSIONES

Al cabo de un segundo año de pastoreo continuo de una pradera de trébol blanco y falaris, se concluye:

- 1o. La carga animal modificó la composición botánica de la pradera y más específicamente la relación trébol blanco:falaris.
- 2o. Las ganancias de peso por animal y por hectárea disminuyeron con el aumento de la carga animal.
- 3o. Con el aumento de la carga disminuyó la producción de lana limpia por animal y el largo de mecha. La producción de lana limpia por hectárea fue máxima con la carga de 15 animales por há.



## RESUMEN

En 1967 se analizaron los datos obtenidos en el segundo año de un experimento de pastoreo continuo con capones en una pradera de Trifolium repens y Phalaris tuberosa, realizado en el Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Foerger", La Estanzuela, Colonia, Uruguay.

El objetivo fue la determinación del efecto de la carga - animal sobre las ganancias de peso y la producción de lana de capones y sobre la composición botánica de la pradera.

Se empezó el experimento con un diseño en bloques al azar con cuatro tratamientos (carga animal de 25, 20, 15 y 10 por hectárea) y dos repeticiones, pero a partir del 12/VI/67 - se eliminó la carga de 25 animales por hectárea en los dos bloques.

Para medir la disponibilidad de forraje se utilizaron dos métodos: 1. (Desde el 13/XI/66 hasta el 3/4/67) consistente en cortar el forraje cada 16 días en 3, 4, 5 y 8 cuadrados - de  $0,25m^2$  en las parcelas de las cargas de 25, 20, 15 y 10 - capones por hectárea, respectivamente; y 2. (Desde el 1/V/67 hasta el 13/XI/67) un método de doble muestreo cada 28 días con 20 estimaciones visuales al azar del rendimiento de la pradera y cinco mediciones por corte de un área de  $0,25m^2$  cada una. La disponibilidad de forraje se expresó en kg de materia seca por hectárea.

La composición botánica de la pradera se estudió en mayo, agosto y noviembre analizándose estadísticamente la relación

trébol blanco: falaris; en las distintas parcelas se comprobó la disminución porcentual del trébol blanco y la invasión de malezas.

Aumentando la carga animal hubo disminución de las ganancias de peso por animal y por hectárea. Con las cargas de 10 y 15/há se obtuvo ganancia promedio de peso y con la de 20/há, pérdida.

Las ganancias y pérdidas de peso por animal en kg fueron: 17,5, 10,5 y - 10,0 kg para 10, 15 y 20 capones por hectárea, respectivamente. Las correspondientes a la producción por hectárea fueron 174,5, 158 y - 202 kg para 10, 15 y 20 capones por hectárea.

La producción de lana limpia por animal y el largo de mecha disminuyeron con el aumento de la carga, observándose que el aumento de la disponibilidad de forraje se tradujo en un aumento de la producción individual.

La producción de lana limpia promedio por animal en kg fue de: 5,3 con 10/há, 4,2 con 15/há y 2,6 kg con 20/há.

En la producción de lana limpia por hectárea se comprobó que aumentando la carga de 10 a 15 capones por hectárea, hubo un incremento de la producción y que disminuyó con la carga de 20 capones por hectárea. La producción promedio en kg. de cada tratamiento fue como sigue: 53 para 10/há, 64 para 15/há y 53 kg para 20/há.

## SUMMARY

In 1967, data were analysed from the second year of a trial in which wethers grazed a Trifolium repens and Phalaris tuberosa sward, at the Agricultural Research Center, La Estanzuela, Colonia, Uruguay.

The objective was to determine the effect of the stocking rate on the gain of weight and the yield of wool of wethers and on the botanical composition of the sward.

The experiment had a design of randomized blocks with four treatments (stocking rates of 25, 20, 15 and 10/ha) and two replication but after 12/6/67 the stocking rate of 25 animals per ha was eliminated in the two blocks.

To measure the availability of forage two methods were used:  
 1. (From 13/11/66 to 3/4/67) the forage was cut every 16th day on 3, 4, 5 and 8 quadrats, of 0,25m<sup>2</sup> in the plots of the rates of 25, 20, 15 and 10 wethers/ha, respectively; and 2. (From 1/5/67 to 13/11/67) a double-sampling method every 28th day with 20 randomized eye-estimations of the yield of the sward and five measures per cut of an area of 0,25m<sup>2</sup> each one.

The availability of forage was calculated in kg/D.M./day/ha.

The botanical composition of the sward was studied in May, August and November. The relation Trifolium repens:Phalaris tuberosa was analysed statistically; in the different plots the percentage of decreases of white clover and the weeds invasion was found.

Increasing stocking rates, resulted in a decreasing the gain of weight per animal and per ha. With the stocking rate of 10 and 15/ha was obtained the average gain of weight and with 20/ha there was decrease.

The gain and loss of weight per animal were 17,5, 10,5 and - 10 kg for 10, 15 and 20 wethers per ha, respectively. The corresponding gain and loss of yield per ha were 174,5; 158 and -202 kg for 10, 15 and 20 wethers per ha.

It was found that increasing the rate from 10 to 15 wethers per ha raised the clean wool per ha. and that this decreased with the rate of 20 wethers per ha. The average yield per ha of each treatment was as follows: 53 for 10/ha; 64 for 15/ha and 53 kg for 20/ha.

## LITERATURA CITADA

1. ARNOLD, G.W. y McMANUS, W.R. The effect of level of stocking on two pasture types upon wool production and quality. In Australian Society of Animal Production. Biennial Conference 3rd., Brisbane 1960. Proceedings. Brisbane, 1960. pp. 63-68.
2. ----- Selective grazing by sheep of two species at different stages of growth. Australian Journal of Agricultural Research 11(6):1026-1033. 1960.
3. ----- Some principles in the investigation of selective grazing. In Australian Society of Animal Production. Sidney 1964. Proceedings. Sidney 1964. 5:258-271. 1964.
4. -----, ----- y BUSH, I.G. Studies in the wool production of grazing sheep. I. Seasonal variation in feed intake, liveweight and wool production. Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry 4(15): 392-403. 1964.
5. ----- The special senses in grazing animals. Sight and dietary habits in sheep. I. Australian Journal of Agricultural Research 17(4):521-529. 1966.
6. ----- The special senses in grazing animals. Smell, taste and touch in dietary habits in sheep. Australian Journal of Agricultural Research 17(4):531-542. 1966.
7. -----, -----, ----- Studies on the diet of the grazing animal. Seasonal changes in the diet of sheep grazing on pastures of different availability and composition. I. Australian Journal of Agricultural Research 17(4): 543-556. 1966.
8. BLASER, R.E. et al. The effect of selective grazing on animal output. In International Grassland Congress, 8th. Reading 1960. Proceedings. Reading 1960. pp.601-606.
9. ----- Efecto del animal sobre la pastura. In Paladines, O.L. ed. Empleo de animales en las investigaciones sobre pasturas. Montevideo, Uruguay. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, 1964. pp.1-25.

10. BLATTMANN, W. The effect of first grazing date in spring on the botanical composition of permanente pasture swards. In International Grassland Congress, 10th. Helsinski, 1966. Proceedings. Helsinski, 1966. pp.168-171.
11. BRYANT, H.T. et al. Effect of stocking pressure on animal and acre output. Agronomy Journal. 57(3):273-276. 1965.
12. CAÑAS, R. Efecto de la carga animal con cañones sobre la productividad y composición botánica de una pradera de Trifolium repens y Phalaris tuberosa. Tesis Magister Scientiae. La Estanzuela, Centro de Investigación y Enseñanza para la Zona Templada, 1967. 77 p. (mimeografiado).
13. CHAMBLE, R.S., LOUVORN, R.L. y WOODHOUSE, W.W. The influence of nitrogen fertilization and management on the yield, botanical composition and nitrogen contents of a permanent pasture. Agronomy Journal 45(4):158-164. 1964.
14. COOK, W. Symposium on nutrition of forages and pastures: collecting forages sample representative of ingested material of grazing animals for nutritional studies. Journal of Animal Science 23(1):265-270. 1964.
15. COOP, I.E. Wool growth as affected by nutrition and by climatics. The Journal of Agricultural Science 43(4): 456-472. 1953.
16. CORBETT, J.L. Effects of pregnancy, length of lactation, and stocking rate on the performance of Merino sheep. In International Grassland Congress, 10th. Helsinski, 1966. Proceedings. Helsinski, 1966. pp.491-495.
17. COWLISHAW, S.J. y ALDER, F.E. The grazing preferences of cattle and sheep. Journal of Agricultural Science 54(2):257-265. 1960.
18. EDMOND, D.B. The influence of treading on pasture: a preliminary study. New Zealand Journal of Agricultural Research 1(3):319-328. 1958.

19. EDMOND, D.F. The influence of animal treading on pasture growth. In International Grassland Congress, 10th, Helsinki, 1966. Proceedings. Helsinki, 1966. pp.453-458.
20. FEDEPEF, W.T. Experimental design. New York, McMillan, 1963. 554p.
21. GARDNER, A.L. y ALFUQUERQUE, H. Seasonal growth of various forages species in Uruguay. In International Grassland Congress, 9th. San Pablo, 1965. Proceedings. San Pablo, 1966. pp.1053-1058.
22. ----- "Estudio sobre los métodos agronómicos para la evaluación de las pasturas". Montevideo, Uruguay, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, 1968. p.64-67.
23. HAFLAN, J.F. Generalized curves for gain per head and gain per acre in rates of grazing studies. Journal of Range Management 11(3):140-147. 1958.
24. HEADY, H.F. y TORELL, D.T. Forage preference exhibited by sheep with esophageal fistulas. Journal of Range Management. 12(1):28-34. 1959.
25. HEFFRICT, J.F., WELLS, D.A. y DILNOT, J. The grazing animal and sward productivity. Journal of British Grassland Society 14(3):191-198. 1959.
26. HILDEF, E.J. Distribution of excreta by sheep at pasture. In International Grassland Congress, 10th. Helsinki, 1966. pp.977-982.
27. HOLMES, W. The intensive production of herbage for crop-drying. A study of the productivity of two animal crops and two leys of their responses in yield and chemical composition to applications of nitrogenous manure. 1. Journal of Agricultural Science 38(4):425-436. 1948.
28. HULL, J.L. et al. Studies on forage utilization by steers and sheep. Journal of Animal Science 16(4):757-765. 1957.

29. HURD, F.M. y FLASEF, R.E. Palatability of herbage. In Pasture and Fange Research Techniques, prepared by a Joint Committee of American Society of Agronomy American Dairy Science Association, American Society of Animal Production and American Society of Range Management. Ithaca, Comstock, 1962. pp.65-69.
30. IVINS, J.D. The palatability of herbage. Herbage Abstracts 25(2):75-79. 1955.
31. JONES, M.B. y EVANS, R.A. Botanical composition changes in animal grassland affected by fertilization and grazing. Agronomy Journal 52(8):459-461. 1960.
32. LAFGE, F.V. y SPEDDING, C.R.W. The growth of lambs at pasture. IV. Growth at different times of the year. Journal of the British Grassland Society 20(2):123-128. 1965.
33. LOTERO, J., WOODHOUSE, W.W. Jr. y PETERSEN, R.G. Distribution and loss rate of N y K applied to the soil by grazing animals. In International Grassland Congress, 9th. Sao Paulo, 1965. Proceedings. Sao Paulo, 1965. pp.1687-1690.
34. McFARLANE, J.D. The influence of seasonal wool growth. Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry 5(18):252-261. 1965.
35. MEYER, J.H., LOFGREEN, G.F. y HULL, J.L. Selective grazing by sheep and cattle. Journal of Animal Science 16(4):766-772. 1957.
36. MILTON, W.E.J. The palatability of herbage on undeveloped grassland in west-central Wales. The Empire Journal of Experimental Agriculture 21(82):116-122. 1953.
37. MOTT, G.O. Métodos para determinar la producción de las pasturas. Trad. E.S.Bello. Sao Paulo, IBEC Research Institute, 1957. 71 p.
38. ----- Symposium on forage evaluation. Animal variation and measurement of forage quality. 4. Agronomy Journal 51(4):223-226. 1959.



39. MOTT, G.O. Grazing pressure and the measurement of pasture production. In International Grassland Congress, 8th. Reading, 1960. Proceedings. Reading, 1960. pp.606-611.
40. MUENSCHER, W.C. Weeds. New York. McMillan 1943. 579p.
41. MUNDY, E.J. The effect of urine and its components on the botanical composition and production of a grass/clover sward. Journal of the British Grassland Society 16(2):100-104. 1961.
42. OVEJERO, F.M.A. Efecto de diferentes cargas animales sobre el consumo y la digestibilidad de una pradera de Trifolium repens y Phalaris tuberosa. Informe final de estudios. La Estanzuela. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, 1968 (Mecanografiado).
43. PETERSEN, R.C., LUCAS, R.L. y MOTT, G.O. Relationship between rate of stocking and per animal and per acre performance on pasture. Agronomy Journal 57(1):27-30. 1965.
44. REID, J.T. Annual performance. In Pasture and range research techniques, prepared by a Joint Committee of the American Society of Agronomy, American Dairy Science Association, American Society of Animal Production and American Society of Range Management. Ithaca, Comstock, 1962. pp.43-45.
45. FIEWE, M.E. An experimental design for grazing trial using the relationship of stocking rate to animal gain. In International Grassland Congress, 9th. San Pablo, 1965. Proceedings, San Pablo, 1965. pp.1507-1510.
46. FOE, R., SOUTHCOTT y TURNER, H.N. Grazing management of native pasture and sheep production with special reference to systems of grazing and internal parasites. Australian Journal of Agricultural Research 10(4): 530-554. 1959.
47. SCHNICKEL, P.C. Variation in feed intake as a cause of variation in wool production of grazing sheep. Australian Journal of Agricultural Research 11(4):485-594. 1960.

48. SHARKEY, M.J., DAVIS, I.F. y KENNEY, P.A. The effect of previous and current nutrition on wool production in southern Victoria. *Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry* 2(6):160-169. 1962.
49. ----- The effect of rate of stocking with sheep on the botanical composition of annual pasture in southern Victoria. *Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry* 4(12):34-38. 1964.
50. SPEDDING, C.R.W. *Sheep production and grazing management*. London, Bailliere, 1965.
51. -----, BPCWN, T.H. y LARGE, R.V. The interaction of internal parasites and nutrition in the utilization of grassland by sheep. *The Journal of Agricultural Science* 63(3):421-426. 1964.
52. WALKER, D.E. Meat production per acre. *Animal Conference 15th*. New Zealand Society of Animal Production, Lincoln, 1955. *Proceedings*. Lincoln, 1955. pp.51-56.
53. WHEELER, J.L. The effect of the sheep excreta and nitrogenous fertilizer on the botanical composition and production of a ley. *Journal of the British Grassland Society* 13(3):196-201. 1958.
54. WILM, H.G., COSTELLO, D.E. y KLIPPE, G.E. Estimation forage yield by the double-sampling method. *Journal of the American Society of Agronomy* 36(3):194-203. 1949.
55. WILLOUGHBY, W.M. A relationship between pasture availability and animal production. In *Australian Society of Animal Production*. Biennial Conference 2d. Melbourne 1958. *Proceedings*. Melbourne. 1958. pp.42-45.
56. ----- Limitations to animal production imposed by seasonal fluctuations in pasture and by management procedures. *Australian Journal of Agricultural Research* 10(2):248-268. 1959.

57. WOLTON, K.M. The effect of sheep excreta and fertilizer treatment on the nutrients status of pasture soil. Journal of the British Grassland Society 10(3):240-253. 1955.
58. ZAHNLEY, J.W., ANDERSON, L.E. y FUSS, O.G. Controlling weeds in Kansas Agricultural Experimental Station. Bulletin 380. 1957. 36 pp.

A P E N D I C E

CUADRO AFINADICE No.1. Composición botánica en cada parcela con tres cargas (% en materia seca)

Período	Bloque 1						Bloque 2			
	Tréb.	Falar.	R. grass.	Bermuda	Maleza	Trébol	Falar.	R. grass	Bermuda	Maleza
<u>10 cap/há</u>										
Mayo (1)	33,2	22,5	2,5	-	41,8	27,4	12,6	4,2	2,0	53,8
Agosto(2)	42,7	21,1	5,3	-	30,9	30,8	17,5	6,9	-	39,8
Nov. (3)	38,5	12,4	6,5	-	42,6	34,1	17,2	10,5	-	38,2
<u>15 cap/há</u>										
Mayo (1)	16,6	6,3	1,3	-	75,8	12,8	13,8	-	28,5	44,9
Agosto(2)	30,5	12,0	2,7	-	54,8	20,5	19,7	-	-	59,8
Nov. (3)	40,3	19,5	6,4	-	33,7	28,4	21,3	-	12,4	37,0
<u>20 cap/há</u>										
Mayo (1)	5,4	11,2	-	47,5	35,9	3,5	7,9	-	42,5	46,1
Agosto(2)	6,6	8,4	-	11,2	74,8	5,1	11,0	-	6,5	77,4
Nov. (3)	8,3	14,7	-	38,7	38,3	8,9	11,7	-	24,7	54,7

CUADRO APENDICE No.2. Cambios de peso en cada parcela, en 5 períodos con 4 cargas y 8 períodos con 3 cargas (gramos por día).

Lapso	15/X	5/XII	22/I	21/III	16/V	16/V	11/VII	5/IX	31/X	Promed. Promed.
Período	1	2	3	4	5	5	6	7	8	con 4 con 3
Carga/Eloque	1	2	3	4	5	5	6	7	8	cargas cargas
25 cap/há	107	-78	-182	-122	21					-51
	8	-180	-98	-2	-219					-98
Promedio	57	-129	-141	-62	-99					-75
20 cap/há	117	-48	-6	19	-23	-123	-100	80	-27	12
	127	-57	-123	13	-54	-138	-83	137	150	19
Promedio	122	-53	-65	16	-39	-131	-92	109	62	4
15 cap/há	83	0	-4	39	45	-16	27	122	-92	33
	93	31	-53	-57	116	-10	-12	201	-30	26
Promedio	88	16	-29	-9	81	-13	8	162	-61	30
10 cap/há	7	2	23	33	33	46	34	51	-71	20
	65	-30	29	40	175	70	85	79	-33	56
Promedio	36	-14	26	37	104	58	60	65	-52	38
Promedio por período/4 cargas	76	-45	-52	-18	47					
Promedio por período/3 cargas	82	-8	-23	15	-29	-8	112	-17		

CUADRO AFENDICE No.3. Ganancias y pérdidas finales de peso por animal.

Carga animal	Con 4 cargas 189 días				Con 3 cargas 357 días			
	Capón No.	Bloque 1	Capón No.	Bloque 2	Capón No.	Bloque 1	Capón No.	Bloque 2
25 cap.	1	-16.1	31	-13.6	1	-	31	-
	2	-18.6	32	-15.8	2	-	32	-
	3	-20.5	33	-16.8	3	-	33	-
	4	-17.5	34	-15.6	4	-	34	-
	5	-20.1	35	-15.6	5	-	35	-
	6	-9.3	36	-16.0	6	-	36	-
20 cap.	7	-5.5	37	-7.0	7	-1.2	37	-9.8
	8	-3.2	38	-7.0	8	-17.7	38	-12.8
	9	-24.5	39	-7.9	9	-3.5	39	-10.6
	10	-8.6	40	-8.7	10	-8.4	40	-14.9
	11	-3.1	41	-6.4	11	-10.1	41	-7.9
	12	-0.6	42	-7.6	12	-13.6	42	-10.6
15 cap.	13	7.6	43	0.4	13	10.4	43	10.4
	14	6.9	44	-1.2	14	17.2	44	10.3
	15	2.8	45	2.3	15	6.0	45	10.6
	16	7.7	46	-5.0	16	13.0	46	1.2
	17	5.4	47	-0.7	17	13.7	47	9.2
	18	9.8	48	3.6	18	12.5	48	12.4
10 cap.	19	2.4	49	7.2	19	12.1	49	19.9
	20	7.1	50	6.8	20	19.1	50	14.9
	21	7.3	51	8.4	21	20.3	51	19.2
	22	10.7	52	11.9	22	-2.5	52	23.9
	23	5.5	53	7.0	23	16.5	53	16.7
	24	6.5	54	13.4	24	18.0	54	31.4

CUADRO APENDICE No.4. Producción de lana y largo de mecha en 363 días.

Bloque	Tratamiento	Animal No.	Lana sucia(kg)	Lana limpia(kg)	Largo de mecha (cm)
1		7	4.704	2.728	12.4
1		8	3.926	2.395	10.2
1		9	3.965	2.300	10.8
1		10	4.221	2.440	11.3
1		11	4.857	2.963	10.0
1	20 animales/ há.	12	5.112	3.118	11.3
2		33	5.694	3.018	11.2
2		38	4.395	2.197	11.8
2		39	5.301	3.287	13.6
2		40	4.167	2.500	10.8
2		41	4.556	2.323	12.3
2		42	4.543	3.044	12.7
1		13	7.379	4.575	14.0
1		14	7.929	4.995	13.8
1		15	6.780	4.339	15.7
1		16	7.087	4.748	14.4
1		17	6.130	3.555	12.1
1	15 animales/ há.	18	7.002	4.481	13.4
2		43	7.881	4.886	13.5
2		44	7.100	4.331	13.5
2		45	6.654	3.527	12.9
2		46	6.252	3.751	11.5
2		47	8.087	4.448	13.5
2		48	6.718	3.950	12.9
1		19	7.299	4.306	13.2
1		20	7.493	4.196	14.1
1		21	9.148	5.855	14.7
1		22	6.271	4.264	14.4
1		23	8.519	5.623	12.7
1	10 animales/ há.	24	8.327	5.246	14.7
2		49	9.827	5.994	13.9
2		50	6.937	4.023	11.9
2		51	9.064	5.348	14.7
2		52	8.933	6.655	13.3
2		53	9.883	6.622	13.9
2		54	8.770	6.314	13.0