



7.2014

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

EVALUACION DE MEJORAMIENTOS DE CAMPO
EN LA RECRÍA Y TERMINACION DE NOVILLOS

FACULTAD DE AGRONOMÍA

por

DEPARTAMENTO DE
DOCUMENTACION Y
BIBLIOTECA

Juan Pedro BROGLIO MENDEZ
Casimiro SILVA QUAGLIOTTO

TESIS presentada como uno de
los requisitos para obtener el
título de Ingeniero Agrónomo
(Orientación Ganadero-Agrícola).

MONTEVIDEO
URUGUAY
1997

Tesis aprobada por:

Director:

Sup. Ape. Federico Soler
Nombre completo y firma

Sup. Ape. Paul Vargas
Nombre completo y firma

Sup. Ape. Jorge Audion
Nombre completo y firma

Fecha:

Autor:

Nombre completo y firma

Nombre completo y firma

AGRADECIMIENTOS.

Queremos agradecer a todas aquellas personas que hicieron posible con su colaboración la realización de este trabajo, y en forma especial:

Al Ing. Agr. Paul Vergnes por su dirección y aportes de información para esta realización.

A la Cátedra de Forrajera de la Facultad de Agronomía, Estación Experimental San Antonio, en especial al Ing. Agr. Jorge Andión y Teresa Rodríguez, por la colaboración en el área de forrajeras.

Al Establecimiento La Tortuga del Sr. Carlos M. Broglio, por ceder el predio y la infraestructura necesaria para la realización del ensayo.

TABLA DE CONTENIDO.

	<u>Página</u>
PAGINA DE APROBACIÓN	II
AGRADECIMIENTOS	III
LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES	IV
1. INTRODUCCION	1
2. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA	2
2.1. FACTORES QUE AFECTAN EL CONSUMO ANIMAL EN PASTOREO	2
2.1.1. Factores de la pastura	2
2.1.1.1. Disponibilidad	2
2.1.1.2. Calidad	4
2.1.1.3. Estructura	6
2.1.2. Factores del animal	7
2.1.2.1. Raza	7
2.1.2.2. Edad	8
2.1.2.3. Estado nutricional	8
2.1.2.4. Sanidad	9
2.1.3. Comportamiento ingestivo	9
2.1.4. Selección animal	10
2.1.5. Factores climáticos	12
2.2. MANEJO DE LA INTERACCIÓN PASTURA - ANIMAL	13
2.2.1. Carga animal	13
2.2.2. Presión de pastoreo	15
2.2.3. Asignación de forraje	17
2.2.4. Sistemas de pastoreo	17
2.2.4.1. Pastoreo continuo	19
2.2.4.2. Pastoreo controlado	20
2.2.4.3. Pastoreo rotativo	21
2.2.4.4. Diferimiento de forraje en pie	23
3. MATERIALES Y MÉTODOS	25
3.1. UBICACION Y PERIODO EXPERIMENTAL	25
3.2. SUELOS	25
3.3. PASTURAS	25
3.4. ANIMALES	26

3.5. SISTEMAS DE PASTOREO	27
3.6. DATOS METEOROLÓGICOS	29
3.7. DETERMINACIONES REALIZADAS	30
3.7.1. Pasturas	30
3.7.1.1. Cantidad de forraje disponible y remanente	30
3.7.1.2. Porcentaje de restos secos	30
3.7.1.3. Porcentaje de leguminosas	31
3.7.1.4. Porcentaje de utilización	31
3.7.1.5. Crecimiento	31
3.7.2. Animales	31
3.7.2.1. Peso vivo	31
3.7.2.2. Condición corporal	32
3.8. ANALISIS ESTADÍSTICO	32
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	34
4.1. PASTURAS	34
4.1.1. <u>Disponibilidad</u>	34
4.1.2. <u>Crecimiento</u>	35
4.1.3. <u>Restos secos</u>	36
4.1.4. <u>Leguminosas</u>	37
4.1.5. <u>Utilización</u>	38
4.2. ANIMALES	40
4.2.1. <u>Peso vivo y ganancia diaria de peso</u>	40
4.2.2. <u>Estado corporal y aumento de estado corporal</u>	49
5. CONCLUSIONES	51
6. RESUMEN	52
7. SUMMARY	53
8. BIBLIOGRAFIA	54
9. APENDICE	64

LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES

Cuadro N°		<u>Página</u>
1	Esquema de los tratamientos sanitarios	27
2	Esquema explicativo de la rotación de animales sobre las coberturas	28
3	Registros meteorológicos	29
4	Disponibilidad de forraje en cobertura	34
5	Disponibilidad de forraje en campo natural	35
6	Crecimiento de forraje en campo natural	35
7	Crecimiento de forraje en cobertura	36
8	Porcentaje de restos secos en campo natural	36
9	Porcentaje de restos secos en cobertura	37
10	Presencia de leguminosas en cobertura	38
11	Porcentajes de utilización de campo natural	39
12	Porcentajes de utilización de coberturas	39
Figura N°		<u>Página</u>
1	Mapa del predio indicando los potreros utilizados en el ensayo	26
Gráfica N°		<u>Página</u>
1	Ganancia diaria de peso para el periodo 24/05/96 - 21/06/96	40
2	Asignación de forraje para el periodo 24/05/96 - 21/05/96	41
3	Ganancia diaria de peso para el periodo 21/06/96 - 26/07/96	42
4	Asignación de forraje para el periodo 21/06/96 - 26/07/96	43
5	Ganancia diaria de peso para el periodo 26/07/96 - 23/08/96	44
6	Ganancia diaria de peso para el periodo 23/08/96 - 15/09/96	45
7	Asignación de forraje para el periodo 23/08/96 - 15/09/96	46
8	Evolución de peso vivo	47
9	Evolución de la ganancia diaria de peso	47
10	Ganancia diaria promedio de peso del periodo experimental	48
11	Producción de carne por animal y por hectárea de periodo experimental	49
12	Evolución del estado corporal	50
13	Aumento de estado corporal	50

I. INTRODUCCIÓN.

El proceso de recría-invernada de vacunos en el Uruguay se realiza en gran proporción sobre pasturas naturales, las cuales presentan una variación estacional en cantidad y calidad, con una marcada deficiencia invernal, llevando a que en el periodo invernal las ganancias de peso sean muy bajas y en muchos casos se registran pérdidas de peso. Esto determina que se llegue a una edad de faena alta, con cierta estacionalidad habiendo zafra y post-zafra.

Como forma de revertir esta situación se están utilizando diferentes alternativas tecnológicas que permiten levantar las limitantes en cantidad y calidad del forraje suministrado a los animales, que tienen como finalidad aumentar la producción de carne.

El presente trabajo se llevó a cabo con el objetivo de evaluar la producción medida como la ganancia de peso de un grupo de novillos bajo pastoreo, durante el periodo invernal, de mejoramientos de campo y un grupo que ofició de testigo sobre campo natural. Se pretende dar un aporte mas a lo que la investigación ya ha hecho sobre este tema.

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.

2.1. FACTORES QUE AFECTAN EL CONSUMO DEL ANIMAL EN PASTOREO.

2.1.1. Factores de la pastura.

2.1.1.1. Disponibilidad.

Este parámetro guarda una relación cuantitativa con el comportamiento animal, al incidir directamente sobre la cantidad de forraje a consumir y una relación cualitativa por las posibilidades de seleccionar una dieta más hojosa y digestible cuánto mayor sea la disponibilidad (Millot et al., 1987).

Distintos autores coinciden en que hay una relación positiva entre la disponibilidad de forraje y el consumo del animal en pastoreo, y que es uno de los factores más importantes que afecta el consumo (Arnold, 1966; Chacon et al., 1978; Jamieson y Hodgson, 1979; Millot et al., 1987). Vaz Martins y Bianchi (1982) en La Estanzuela, obtuvieron una correlación significativa de 0,63 ($P < 0,01$) entre el forraje disponible (gr. MOD/kg. peso vivo/día) y el forraje desaparecido (gr. MOD/kg. peso vivo/día).

Arnold (1981), encontró un mayor incremento en consumo en vacas cuando se les daba mayor disponibilidad por altura de pastura que cuando esta era lograda con un incremento del área de pastoreo.

Hodgson (1981), llegó a conclusiones similares sobre pasturas templadas, determinando que la altura del horizonte superficial ejerce una mayor influencia sobre la tasa de consumo que la densidad de forraje o proporción de material vivo en el perfil.

Según Pearson e Ison (1994), el consumo por animal crece asintóticamente con la disminución de la presión de pastoreo o con el aumento del forraje disponible. Este resultado de cambio en el comportamiento de pastoreo permite aumento en la selección de la dieta, ocasionando incremento en la calidad de consumo que a su turno permiten una digestión y un pasaje más rápido del alimento por el animal.

De la misma forma Hodgson (1975) citado por Norbis (1991), afirma que la relación entre forraje disponible y consumo es curvilínea, ocurriendo aumentos decrecientes de dicho parámetro frente a cada aumento en el forraje disponible hasta un máximo, que generalmente ocurre en disponibilidades cuatro veces el volumen de forraje consumido. Considera que cambios muy importantes sobre la parte superior de la curva tienen poco efecto sobre el consumo, inclusive reducciones del 50% en la cantidad de forraje causan una disminución del consumo máximo de solo un 10%.

Con el objetivo de determinar un nivel crítico de disponibilidad por debajo del cual disminuye rápidamente la ingestión de forraje, Muslera y Ratera (1984) citan rangos de 1100 a 2800 kg. MS/ha para vacunos. En forma más general, Minson (1990) afirma que el consumo comienza a caer en forma progresiva cuando la disponibilidad de forraje es menor que el doble del consumo máximo.

En el Uruguay, Risso y Zarza (1981) citado por Norbis (1991), hallaron una correlación entre tasa de ganancia de peso y disponibilidad de forraje en el rechazo. En dicho trabajo, con disponibilidades de rechazo próximas a 600 - 650 Kg. MS/ha no se registraron aumentos en el peso vivo de los novillos a pastoreo. A partir de dicho valor los incrementos en peso vivo son constantes hasta disponibilidades de aproximadamente 1800 - 2000 kg. MS/ha, punto a partir del cual no se detecta mayor influencia de la cantidad de forraje en el rechazo sobre la ganancia de peso.

Según Jamienson y Hodgson (1979), es más alta la relación existente entre la disponibilidad de materia verde y la relación verde/seco en el tapiz, con el consumo, que entre éste último y la disponibilidad de forraje total.

A bajas disponibilidades de forraje, característica de la pastura como altura y proporción de forraje verde actúan como limitantes no nutricionales del consumo. Mientras que a altas disponibilidades los factores que regulan el consumo son de carácter nutricional, como la digestibilidad del alimento, tiempo de permanencia en el rumen y concentración de productos metabólicos (Poppi et al., 1987).

La mayoría de los autores concuerdan que más allá del método que determine la disponibilidad (por altura o densidad), a medida que disminuye la disponibilidad, el consumo será cada vez menor.

Carambula (1977), aclara que lo que realmente interesa de la pastura es la cantidad de forraje que consume el animal y no lo que ella ofrece.

2.1.1.2 Calidad.

El consumo voluntario se ve afectado por la cantidad de residuos indigestibles de la fibra, el tiempo de pasaje de dichos residuos a través del rumen, y la capacidad del rumen. Los diferentes alimentos varían en el tiempo que demoran en ser atacados por los microorganismos del rumen, para formar partículas lo suficientemente pequeñas como para abandonarlo. Esto provoca que existan diferentes relaciones entre el consumo y la digestibilidad como sucede entre el forraje picado y peleteado, la hoja y el tallo, leguminosas y gramíneas, entre diferentes especies o cultivares, y entre las pasturas templadas y las tropicales (Minson, 1981).

Smetham (1972), sostiene que la calidad está determinada por el contenido de energía bruta y la digestibilidad de la materia seca, y que esta última es la principal determinante de la calidad de la pastura para los rumiantes.

Hodgson et al. (1977), demostraron que cuando la cantidad de forraje no es limitante, la ingestión por ganado vacuno joven a pastoreo está relacionada con la digestibilidad del forraje consumido. En dicho trabajo con terneros, un aumento de la digestibilidad del forraje del 60% al 75%, produjo un aumento de consumo del 10%, con una ingestión de materia orgánica digerible de 25 a 40% más elevada.

Oficialdegui (1992), afirma que en dietas forrajeras existiría una relación lineal entre la digestibilidad y el consumo voluntario, por lo menos, entre los valores del 40 al 82% de digestibilidad. Con esto coincide Pearson e Ison (1994), cuando dicen que el consumo aumenta casi linealmente entre valores de 55 a 82% de digestibilidad de la materia orgánica.

La digestibilidad de la pastura incide sobre el consumo, debido a que se afecta la tasa de pasaje del alimento en el rumen y la eficiencia de utilización de alimento (Holmes, 1980).

Un incremento en la digestibilidad del forraje brinda dos ventajas a los animales en pastoreo, un aumento en la concentración de nutrientes de la dieta y un mayor consumo (Hodgson, 1990).

Holmes (1972) coincide afirmando que a mayor disponibilidad, el animal puede seleccionar una dieta con mayor contenido de hoja, y mayor digestibilidad, lo que se traducirá en un nivel de consumo más alto.

El consumo y la tasa de digestión de las leguminosas es mayor que en gramíneas a un mismo valor de digestibilidad, debido a una menor relación pared celular - contenido celular (Hodgson 1990).

El mayor consumo de las mezclas de leguminosas y gramíneas frente a gramíneas solas es atribuible a la más rápida digestión de los componentes de las leguminosas, que estimula la mayor velocidad de pasaje por el tracto digestivo. Las leguminosas presentan en general una menor tasa de descenso de la digestibilidad y un mayor valor nutritivo respecto a las gramíneas, lo que determina un mayor consumo animal de las leguminosas (Gardner, 1967; Weston, 1981; Fox y Black, 1984).

Del mismo modo Minson (1982), opina que el consumo voluntario de las pasturas tropicales es generalmente menor al de las pasturas templadas. Dicho menor consumo en todas las etapas de crecimiento, está asociado a un mayor contenido de fibra, menor porcentaje de materia seca digestible, altos contenidos de fibras indigestibles y mayor tiempo requerido por la fibra en el retículo rumen.

Dentro de la misma planta sus partes son consumidas en cantidades diferentes sin importar la similar digestibilidad que exista. Esta diferencia está asociada al tiempo de retención en el rumen. El consumo voluntario de las hojas en comparación con el tallo fue siempre superior, dicha diferencia varía según la especie y con la madurez de la pastura (Laredo et al. 1973).

Al avanzar la edad del forraje, y con el envejecimiento de hojas y tallos, el porcentaje de proteína disminuye mientras que los componentes estructurales aumentan provocando la disminución en la digestibilidad y por lo tanto también del consumo (Carambula, 1977; Ailden, 1981).

Según Hodgson (1981), la acumulación de lignina es el principal factor que disminuye la digestibilidad al avanzar la madurez.

Chacon et al. (1978), dice que además de la disminución de la digestibilidad de tallos y hojas con la madurez, disminuye la proporción de hojas, con respecto a tallos, lo que determina una caída mayor en la calidad de la pastura.

En pasturas manejadas bajas, la digestibilidad es mayor que en aquellas con altas disponibilidades, dado por mayor porcentaje de hojas jóvenes y una menor relación hoja tallo en tapices bajos (Hodgson et al., 1971; Chacon et al., 1978).

La estación del año y el manejo de la defoliación son factores que provocan cambios en la calidad del forraje a lo largo del año (Chacon y Stobbs, 1978; t'Mannetje y Ebersohn, 1980).

En rumiantes, la limitación del consumo de forraje de baja digestibilidad (< 65%) está determinado por la capacidad física del retículo-rumen, mientras que el consumo de forraje de alta digestibilidad (> 65-70%) está regulado fundamentalmente por el consumo de energía a través de mecanismos fisiológicos (Bianchi 1993).

2.1.1.3. Estructura.

La altura, densidad y distribución de la pastura al igual que la proporción de hojas afectan el consumo de los animales en pastoreo (Milot et al., 1987; Pearson e Ison, 1994).

Hodgson (1990), define la altura de la pastura como los centímetros de forraje donde se encuentra la mayor proporción de hojas. Norbis (1984), sostiene que la altura del horizonte de pastoreo por encima del nivel del suelo se relaciona positivamente con el nivel de ingestión.

A medida que aumenta dicha altura, se incrementa el consumo animal. Aunque pueden existir limitaciones en pasturas muy cortas o muy altas (Milot, 1987). En ambos extremos los animales tendrían problemas de consumo por dificultades de aprehensión del forraje, aunque es mayor el beneficio que la desventaja de pasturas muy altas (Hodgson, 1981 citado por Milot et al., 1987).

Black y Kenney (1984), atribuyen dicho aumento en el consumo animal al incremento que se obtiene en el tamaño de bocado.

Los niveles de altura de forraje que impiden un consumo normal dependen de varios factores del animal y de las pasturas, pero se ha propuesto un límite de 2,5 cm, para vacunos (Collins y Nicol, 1986).

Alden y Whittaker (1970), establecieron que el alimento removido por bocado aumenta en forma lineal con la altura de la pastura hasta los 30 centímetros. Más recientemente, Hodgson (1990) obtuvo la misma relación hasta los 40 centímetros.

Al aumentar la densidad de la pastura, así como la relación hoja tallo, se incrementa el consumo, aunque valores muy altos de ambos parámetros pueden tener efectos adversos por problema de accesibilidad (Millot et al., 1987). Arnold et al. (1969) sostiene que a mayor densidad de la pastura, mayor es la cantidad de forraje que el animal puede comer por bocado y por lo tanto mayor es la ingestión.

La fertilización nitrogenada fue encontrada como responsable de aumentos en el tamaño de bocado de bovinos al aumentar la hojiosidad de pastura en crecimiento. En cambio la fertilización en pasturas maduras reduce el tamaño de bocado porque los tallos son más altos, con más inflorescencias que hacen a las hojas menos accesibles (Stobbs, 1973).

2.1.2. Factores del animal.

2.1.2.1. Raza.

Con otros factores no limitantes, el consumo de forraje es la expresión del potencial genético animal en relación con la actividad metabólica. Existen diferencias entre razas vacunas en cantidad de alimento ingerido, aunque no necesariamente ocurran diferencias raciales en la preferencia hacia distintas plantas forrajeras o pasturas (Millot et al., 1987).

Miller y col. (1972) citado por Norbis (1991), descubrieron valores de heredabilidad para consumo de forraje, grano y energía neta total de 0.19, 0.26 y 0.42 respectivamente para vacas que recibieron heno y ensilaje a voluntad, con suministro de concentrado según la producción.

Madalena (1993), citó que la correlación genética entre consumo de nutrientes y velocidad de crecimiento era muy alta, esto indica que la selección por aumento de peso resultará en mayor consumo. Si la eficiencia de conversión no cambia, esto será de por sí beneficioso, los animales mejorados aumentarán lo mismo a partir de la misma cantidad de alimento, pero a una mayor velocidad que los animales originales. Sin embargo, la eficiencia de conversión aumentará con la mejora en la velocidad de crecimiento dada correlación genética positiva entre ambos caracteres.

Miquel (1985), encontró en cruzamientos que el consumo de novillos en condiciones de corral era mayor en animales cruza pero relativamente menor que su ganancia de peso, que resulta en una eficiencia de conversión de alimento en carne superior en alrededor del 5%.

2.1.2.2. Edad.

A medida que el animal crece aumenta su volumen abdominal y a su vez se incrementa la cantidad de alimento que puede ingerir. El mayor consumo de una dieta dada, durante el crecimiento de un animal, no es lineal; quizás varíe de acuerdo con el peso metabólico del animal (Norbis, 1991).

Millot et al. (1987), dice que en general el consumo por unidad de tamaño metabólico tiende a decrecer con la edad observándose un mayor consumo de forraje y tiempo de rumia en animales jóvenes.

El estado de la dentadura y la fortaleza mandibular son factores de posibles efectos sobre el apetito, principalmente cuando los alimentos voluminosos son parte importante de las dietas. Existen pruebas de que la frecuencia de movimientos mandibulares durante la masticación se reduce en animales de mayor edad (Norbis, 1991).

2.1.2.3. Estado nutricional.

A igualdad de otros factores, animales con mejor estado corporal tienen un menor consumo por Kg. de peso vivo (Millot et al., 1987), esto coincide con lo que dicen Preston y Leng (1987), un animal con mala condición posee un mayor consumo voluntario.

De acuerdo con Bines (1971) citado por Norbis (1991), la gordura en los bovinos reduce el consumo, y se puede considerar esto en términos de balance energético, el animal magro tiene cierto requerimiento de nutrientes para la síntesis de grasa, el cual está ausente o reducido en una vaca gorda.

2.1.2.4. Sanidad.

La disminución del apetito es un cuadro común en varias infecciones parasitarias donde tanto elementos físicos, químicos, como hormonales parecen estar interactuando y ser responsables de una buena parte del efecto en producción. (Entrocasso, 1994).

El parasitismo gastroentérico provoca además una disminución en la eficiencia digestiva que se basa sobre todo en la lenta recuperación bioquímica, y del balance hormonal en el tubo digestivo lesionado, aun después de tratamientos eficientes (Entrocasso, 1994).

Las parasitosis externas resultan en la disminución del ritmo de crecimiento y el engorde de los animales, debido a un menor consumo, causado por el estrés o molestias provocadas por los parásitos (Ensminger, 1975).

2.1.3. Comportamiento ingestivo.

Los componentes del comportamiento ingestivo que afectan el consumo de animales en pastoreo son el tamaño de bocado, el número de bocados por unidad de tiempo de pastoreo, y el tiempo de pastoreo (Speeding et al., 1966; Arnold, 1981; Hodgson, 1982).

Estos componentes no actúan todos por igual y en el mismo momento. Según Alden (1981), a medida que la pastura se hace inaccesible para el animal, se reduce el tamaño de bocado y la tasa de bocado va aumentando, pero llega un momento en el cual el cambio en la tasa de ingestión no compensa la reducción en el tamaño de bocado. Debido a que el consumo se ve disminuido, el tiempo de pastoreo es aumentado, pero como la aprehensión es cada vez más difícil, la compensación es cada vez menor.

El tamaño de bocado parece ser el componente más afectado frente a un cambio en altura y densidad de la pastura (Pearson e Ison, 1994). Es la principal determinante del consumo de forraje en pastoreo, ante una reducción en el tamaño de bocado el animal mediante aumento en la tasa de bocado y el tiempo de pastoreo intenta compensar la reducción, no obstante existen limitantes impuestas por el animal y el sistema de manejo que impiden una compensación completa (Hodgson, 1982).

Pasturas bajas se asocian a una reducción del tamaño de bocado, debido a la dificultad de aprehender el pasto (Jamienson y Hodgson, 1979). A medida que aumenta la masa y altura del forraje, el tamaño de bocado se incrementa linealmente, tanto en pasturas tropicales como templadas (Allden y Whittaker, 1970; Chacon y Sttobs, 1976).

Coleman et al. (1988), indicaron que la tasa de bocado para vacunos varia entre 20-80 bocado por minuto. Existe un limite máximo establecido por Jamienson y Hodgson (1979), para la compensación del consumo por medio del número de bocado, cuando las pasturas son limitantes. Estos autores afirman que rara vez los vacunos superan los 36 000 bocados por día, independientemente del tamaño de bocado.

El tiempo de pastoreo presenta un rango de 4,5 horas a 14,5 horas, siendo el valor más frecuente para bovinos de 9-10 horas, dicha variación es atribuida a diferencias en los requerimientos animales y de las característica de la pastura (Arnold, 1981; Coleman et al., 1988). Por otra parte Hodgson (1990), afirma que a un tiempo diario de pastoreo mayor a 8-9 horas indica algún tipo de limitación de la pastura.

Variaciones en la disponibilidad de forraje de 3000 a 1000 kg/MS/há, provocaron que los vacunos incrementaran el tiempo dedicado a pastoreo de 8,5 a 9,7 horas y la tasa de bocados de 45 a 65 bocados por minuto, no obstante la reducción en el consumo de forraje fue de 24% (Jamienson y Hodgson, 1979).

2.1.4. Selección animal.

En pastoreo el proceso de selección de la dieta es complejo e incluye selección del sitio, horizonte y bocado de pastoreo (Hodgson, 1975).

El proceso de selectividad se traduce en que los animales en pastoreo consumen dietas de mayor calidad que el forraje ofrecido (Blaser, 1961; Hodgson 1977), como consecuencia del consumo preferencial de hojas sobre tallos y de material verde sobre material senescente y muerto (t'Mannetje y Ebersohr, 1980), manifestándose así un mayor consumo por parte de los animales (Blaser 1964).

La selectividad de los rumiantes en pastoreo es una respuesta sensorial del animal a estímulos de la planta, y se debería a una combinación de selección

dirigida a una nutrición óptima, evitando intoxicaciones y selección orientada a satisfacer los órganos de los sentidos (Arnold, 1970, citado por Bianchi 1993).

La respuesta sensorial esta determinada principalmente por el olfato, el gusto, y en menor grado por el tacto. La visión no parece tener mayor influencia en la selectividad de determinada especie o parte de la planta, el animal solo la utiliza para elegir el sitio de pastoreo (Orcasberro y Fernández, 1982, citado por Bianchi, 1993; Hodgson 1990).

Hodgson (1990), agrega que los receptores del gusto y olor se encuentran ubicados en la lengua y nariz respectivamente, y son sensibles a compuestos químicos solubles o volátiles presentes en la planta. En cuanto a los receptores del tacto, se encuentran ubicados en los labios, hocico y lengua, y son sensible a la presencia de pelos o espinas sobre la superficie de la hoja.

Se han realizado muchos trabajos tratando de encontrar la relación entre algunos compuestos de las plantas y la aceptabilidad por parte del animal. Las respuestas no permiten arribar a conclusiones debido a que dependen de las sustancias, de la combinación de las mismas y de la especie vegetal considerada. Pero Launchbaugh et al. (1990), explica que las preferencias están fuertemente influenciadas por la experiencia previa.

Arosteguy (1984), estudiando animales en pastoreo en pasturas templadas en Argentina, concluye que la elección del sitio de pastoreo puede ser efectuada por la presencia de áreas más verdes, originada por la distribución espacial de comunidades de plantas y su variación en los estados de desarrollo. En cambio en pasturas cultivadas, de mayor homogeneidad en especies y estado de desarrollo, las áreas de deposición de heces y orina constituyen el factor más importante en la elección del sitio de pastoreo.

Existen factores asociados al animal que pueden modificar la actividad de selección del forraje, como la especie, individualidad, condición fisiológica, comportamiento animal y conducta social (Arnold, 1981). Hodgson (1990), afirma que los animales jóvenes son más selectivos, y Arnold (1981), lo atribuye al menor tamaño de boca y partes bucales de dichos animales, lo que les permite tomar bocados más pequeños y cercano a la superficie del suelo.

Pasturas con buenas disponibilidades de forraje, densa, rechazos importantes, determinan elevados niveles de consumo de alta digestibilidad (Blaser, 1961), ya que los animales seleccionan forraje de alta digestibilidad, aumentando la tasa de pasaje, y así el consumo (Poppi et al., 1987).

Con disponibilidades muy altas, excesivas, poseen una relación hoja - tallo baja y alta acumulación de restos secos (Chacon et al., 1978), el tapiz se torna heterogéneo y los procesos de selección se dificultan con la consecuente reducción del consumo de nutrientes (Chacon et al., 1978; Reardon, 1977).

Cuando la disponibilidad de forraje es baja, la posibilidad de seleccionar es limitada, los animales se ven obligados a comer mayor proporción de materiales de baja digestibilidad como material muerto y tallos (Blaser et al., 1961, Nicol et al., 1977), que disminuyen el consumo por una menor tasa de pasaje.

La selección según Minson (1982), conduce a que el consumo de especies tropicales sea generalmente menor que el de las especies templadas. Este menor consumo está asociado a un menor porcentaje de digestibilidad de la materia seca, y por lo tanto una menor tasa de pasaje.

2.1.5. Factores climáticos.

Manual de lechería para la América tropical, dice que cuando la temperatura atmosférica aumenta a más de 32 °C, no solo aumenta la temperatura de la piel del animal, sino también la del cuerpo. El organismo se sobrecalienta y se produce fiebre, la respiración se acelera, la actividad metabólica disminuye, provocando una inapetencia del animal.

Church y Pond (1987), coinciden con esto y además agregan que este problema es mayor cuando la humedad ambiente aumenta. Por otro lado, dicen que las temperaturas frías estimulan el consumo.

Dudzinski y Arnold (1979), trabajando sobre el efecto del clima sobre el pastoreo animal observaron que en los días calurosos, tanto el comienzo como el cese del pastoreo matutino, eran más tempranos. En cuanto al comienzo del pastoreo de la tardecita, no solo dependía de la temperatura sino también de la humedad.

Hodgson (1990), afirma que la actividad de pastoreo puede ser suspendida temporariamente por lluvias fuertes, en condiciones frías o ventosas, pero los efectos son transitorios y el tiempo de pastoreo no parece ser muy sensible a las condiciones climáticas.

2.2. MANEJO DE LA INTERACCIÓN PASTURA - ANIMAL.

2.2.1. Carga animal.

La importancia de la carga animal o dotación como variable de manejo, radica en que de ella dependerá la producción por animal y por hectárea (Morley, 1981), y tiene gran impacto sobre la productividad y estabilidad del ecosistema pastoril (Wilson, 1986; Pearson e Ison, 1994).

Berreta y Do Nascimento (1991), definen carga animal como el número de animales por unidad de área (animales/há, UG/há, EA/há), mientras que Bemhaja (1993), la define como los kg. de unidad animal por unidad de superficie y por unidad de tiempo.

La carga animal instantánea según Berreta y Do Nascimento (1991), es la relación entre el número de animales y un área en cualquier instante, se puede expresar como UA/há o UG/há

Bemhaja (1993), dice que la dotación es un valor relativo, ya que solo informa sobre el número de animales que pastorean por unidad de superficie y no sobre las exigencias a que está sometida la pastura

Mott (1960), estableció dos ecuaciones que relacionaban, la producción por animal y por superficie con la dotación, generando valores de carga óptima. De estas se "desprende", que cuando la dotación es baja, generalmente resulta en niveles de producción por animal altos; las ganancias altas por animal se deben, en este caso a la posibilidad del pastoreo selectivo que tienen los animales. Pero en un plazo más o menos largo el forraje presente se envejece perdiendo calidad disminuyendo así el consumo de materia orgánica digestible. La ganancia por animal presenta pequeñas reducciones en el punto cercano al óptimo, para decaer luego fuertemente sobrepasado el mismo, ya que la posibilidad de seleccionar de los animales y la disponibilidad de forraje disminuye. Por otro lado, en general cuando se aumenta la dotación hacia el óptimo, se produce un aumento pronunciado de la producción por hectárea, esta cae abruptamente luego de pasado el óptimo. La producción por hectárea puede incrementarse aun cuando la producción por animal este disminuyendo, pero este aumento es logrado con animales progresivamente menos eficientes, ya que están usando proporciones cada vez mayores del consumo total para mantenimiento (Cardozo, 1984)

Otros autores siguieron este modelo teórico, pero Riewe (1961), Cowlshaw (1969) citados por Cardozo (1984), Jones y Sandland (1974), proponían una caída lineal de la producción por animal a medida que aumentaba la carga, mientras Morley y Spedding (1968), Hart (1972) citados por Cardozo (1984), indicaban que probablemente la caída era lineal únicamente a la altura de la carga óptima.

Al analizar la producción por hectárea los trabajos postulan una relación curvilínea con la carga, aunque autores como Jones y Sandland (1974), desarrollaron un modelo cuadrático. Más tarde Vickery (1981), Mezzadra et al. (1992), manifestaban que la forma cuadrática era aplicable.

Es claro que las máximas ganancias por hectárea nunca son logradas cuando la producción por animal es también máxima (Jones y Sandland, 1974; Termezana, 1978).

Huston et al. (1993), observaron que un aumento en la carga tenía un efecto lineal negativo frente al consumo de forraje y de la materia seca digestible.

Conway (1970), después de una serie de experimentos concluyó que el factor principal que influye en la producción por hectárea es la dotación, pero para lograr la máxima producción por unidad de área la ganancia individual se verá reducida. También en este análisis el autor incluye el concepto de que con ganado de carne si bien la producción en kilos es importante, el grado de terminación de la res adquiere también una importancia real para el productor, ya que influye en sus retornos financieros. En el experimento cuando se comparó la dotación baja con la media, ésta última redujo la ganancia por animal en un 8% y la dotación más elevada en un 49%, pero cuando se comparó las ganancias por hectárea hubo un incremento del 61% al pasar de baja a media, aunque en la dotación más alta se redujo en un 11% con respecto a la media. El efecto de la dotación sobre la performance por animal en el experimento descrito fue evidente al final de las 10 primeras semanas de la estación de pastoreo en el grupo de alta dotación, pero no hasta después de 20 semanas en el grupo de dotación media.

Trabajando con novillos y vaquillonas de 16 meses promedio en Uruguay, Riet y Escuder (1973), dicen que animales a baja dotación obtuvieron ganancias de casi 100% más que aquellos en dotaciones altas. Concluyeron que en esta situación es posible lograr aumentos de 200 kg por animal a una dotación de 2.5 UG/há, lo que representa una producción de 500 kg /há.

Hounie y Escuder (1973), en dos experimentos con terneros de destete sobre pradera hicieron determinaciones de ganancias diarias para diferentes dotaciones (2, 4, 6 y 8 animales/ha.), obteniendo como conclusión de ambos experimentos que la ganancia por animal fue mayor para dotaciones más bajas y la mayor producción por hectárea se obtuvo con 4 y 6 animales/ha para los experimentos 1 y 2 respectivamente.

Estevez y Morales (1982), encontraron que la relación entre disponibilidad y rechazo, demostraría que los animales a baja dotación tendrían mayores oportunidades para seleccionar el forraje que los de alta dotación, y en consecuencia sus ganancias individuales serían mayores. Con esto concluyeron que la carga animal es el parámetro que afecta el comportamiento animal a través de la posibilidad de realizar pastoreo selectivo, y puede ser ajustada para conseguir performances individuales que se adecuen a distintos momentos de terminación.

Para Crempien (1983), la eficiencia de utilización de una pastura dependerá de la dotación animal que soporta mientras que esta última está determinada por la dotación que puede mantener durante los periodos de producción. Morley (1978), dice que en general a medida que aumenta la dotación aumenta la utilización de la pastura, aunque la productividad puede no ser mejorada.

2.2.2. Presión de pastoreo.

La presión de pastoreo se define como el número de animales por unidad de forraje disponible, también se puede definir como el número de animales de una clase específica por unidad de peso de forraje en un momento dado (Berreta y Do Nascimento, 1991).

Cambios en la carga animal resultan en cambios en la presión de pastoreo, lo cual genera alteraciones en la frecuencia e intensidad de defoliación de plantas, así como cambios en la altura, estructura y disponibilidad de forraje. A largo plazo causa modificaciones en la composición botánica y productividad de la pastura. Como consecuencia provoca cambios en la actividad de pastoreo, en el consumo de forraje y en la performance animal (Hunt, 1965; Speeding et al., 1966; Tayler, 1966; Hodgson et al., 1971; Chacon et al., 1978; Le Du et al., 1979; Bryant, 1980; t'Mannetje y Ebershon, 1980; During y Dyson, 1980).

Las bajas presiones de pastoreo (disponibilidades elevadas) provocan un elevado sombreado en los estratos inferiores del tapiz, un aumento en la tasa de muerte de hoja y acumulación de material senescente (Alcock et al. 1986).

Este manejo aliviado de las pasturas lleva a que en las épocas de mayor producción de forraje se formen áreas de rechazo asociadas a encañazon y floración de las gramíneas y se formen tapices con doble estructura, lo que ocasiona una disminución de forraje por hectárea (Parson y Johnson, 1986 citado por Carrera et al., 1996).

A su vez con pastoreos poco intensivos se favorecen las gramíneas, ya que éstas rebrotan más rápido sombreado luego a los brotes axilares de las leguminosas, lo que lleva a una menor producción de forraje, por pérdida de plantas de leguminosas. Además aumentan las hojas viejas que son más ineficientes que las jóvenes (Donald, 1963; Blaser, 1964; Carámbula, 1977).

Chacon et al. (1978), observaron que al disminuir la presión de pastoreo aumentaba la ganancia de peso vivo por animal, y se debería a un mayor consumo, más que a una mayor calidad de la dieta.

Con presiones de pastoreo bajas se logra alto consumo de forraje por animal, pero supone una baja eficiencia de utilización del forraje producido, acumulación de material muerto y reducción del vigor del tapiz (Hodgson, 1984).

Las altas presiones de pastoreo, promueven la renovación total del tapiz y una alta eficiencia fotosintética dada por la mayor proporción de hojas jóvenes en el rebrote. También resulta en un consumo más balanceado de especies, lo que puede disminuir el crecimiento de especies dominantes (Parsons et al., 1988).

A medida que los manejos son más intensos, el porcentaje promedio de utilización aumenta, en cambio la ganancia de peso vivo por animal disminuye (Evans, 1981), ya que los animales se ven obligados a remover estratos más bajos de la pastura para satisfacer sus requerimientos (Berruti, 1994), por lo tanto la dieta será de menor calidad y el consumo será menor (Bryant et al., 1970; Hodgson et al., 1971; Blaser et al., 1973; Chacon et al., 1978). De todas formas dentro de ciertos límites se logra aumentar la ganancia de peso vivo por hectárea (Evans, 1981).

2.2.3. Asignación de forraje.

La magnitud de la respuesta animal bajo diferentes asignaciones de forrajes, varían con la especie animal (Collins et al., 1986), el estado fisiológico (Arnold y Dudzinski, 1966), tipo y condición de la pastura (Rattray y Jagusch, 1978) y la estación del año (During y Dyson 1980; Ried, 1986).

Según Reid (1986), una asignación de forraje de 5 kg. MS/100kg PV/día resulta restrictiva para el crecimiento normal de los animales. Jamienson y Hodgson (1979), observaron que a una disminución del forraje asignado de 9-3 kg MS/100 kg.PV/día provocaba una disminución del 18% en el consumo.

Bryant (1980), encontró que la máxima producción animal se obtiene con una asignación de forraje de 15 kg.MS/100kg PV/día. Sin embargo Marsh (1977), observó que asignaciones menores a 7.5 kg MS/100kg PV/día provocaron un descenso en la ganancia diaria, explicado por la disminución de la calidad del forraje.

El uso de la asignación de forraje como predictor de la performance animal requiere información adicional de las condiciones iniciales (forraje disponible) y finales (forraje remanente), además tiene como problema la dificultad de estimación de la contribución del crecimiento vegetal a la oferta de forraje en períodos de pastoreo mayores a 3-5 días (Hodgson, 1984). Es por esto que el uso de este parámetro es adecuado en situaciones como la del invierno, cuando existe una cantidad restringida de forraje para ofrecer y la pastura presenta poco cambio (Nicoll y Nicoll, 1987).

2.2.4. Sistemas de pastoreo.

Anderson (1967), entiende como sistema de pastoreo la manipulación del pastoreo del ganado para llegar a un resultado deseado. Según Huss y Aguirre (1974), citados por Formoso (1990), definen el manejo de praderas naturales como la ciencia y el arte de la planificación y dirección del uso múltiple de la pradera para obtener una máxima producción animal, económica, sostenida, compatible con la renovación y o mejoramientos de los recursos naturales relacionados.

Doods et al. (1985), afirma que un sistema de pastoreo implica un plan de manejo con el cual se intenta obtener una sostenida producción de forraje y una correcta utilización del mismo. Dicho plan según Miller et al. (1986), tiene tres factores controlables por el hombre: el método de pastoreo, la carga animal, la especie y categoría utilizada.

Un sistema de pastoreo implica una interrelación entre el animal, el clima y la pastura a través de la cual se obtiene producto animal a partir de los factores primarios de la producción. Los principales objetivos son una máxima eficiencia de producción en términos de beneficios económicos y la conservación de recursos naturales (Morley, 1978).

El sistema de pastoreo debe permitir el mantenimiento de la pastura sin causar mayores deterioros (Valentine, 1990 citado por Ayala y Carambula, 1995), afectando el valor nutritivo de la pastura a través del control del estado de crecimiento (Jagusch, 1972).

Los objetivos básicos del sistema de pastoreo son estimular el crecimiento de la pastura, y obtener su máxima utilización por el animal (Beranger, 1977 citado por Cardozo, 1984), para alcanzar la máxima extracción por hectárea de producto animal, a partir de dicha pastura (Campbell, 1961). Según Holmes (1980), es importante también que dentro de los objetivos se tenga en cuenta el costo tanto de material como de mano de obra.

Hunt (1969), dice que los manejos de la pastura pueden tener influencia sobre la composición botánica, rendimiento y calidad del forraje. Al implementar un manejo, si bien el rendimiento es importante, no se lo debe priorizar sobre otros aspectos de la productividad, dado que el rendimiento alto puede ser beneficioso a corto plazo pero obtenido a expensas de la sobrevivencia de plantas valiosas o también de la calidad de forraje.

Dentro del ilimitado número de combinaciones entre tiempo de ocupación y descanso, y de las funciones que potreros o grupo de potreros tienen dentro de un establecimiento, existen solo dos situaciones que abarcan los diferentes sistemas de utilización con sus variantes, que son el pastoreo continuo y controlado. Si pastoreo continuo se define como aquel que nunca permite descansos totales en las pasturas, los pastoreos controlados son por el contrario todos aquellos manejos en los que se destina cierto tiempo para la recuperación de la pastura o para la conservación del forraje o diferimiento del mismo con una finalidad específica. Dentro de estos últimos existe un sistema más complejo que comprende una serie de potreros menores cuya utilización es escalonada y que

ahora han tenido mayor difusión en nuestro medio, gracias al cerco eléctrico que permite dividir potreros al mínimo costo, que es el pastoreo rotativo (Millot et al., 1987).

Los sistemas de pastoreo varían ampliamente en el grado de control que aportan sobre la producción de la pastura, sus requerimientos de capital y trabajo, y la utilización de la pastura Cardozo (1984).

2.2.4.1. Pastoreo continuo.

Ha sido definido por Heady (1970), Morley (1974) y Millot (1987), como el acceso irrestricto del ganado a cualquier parte de la pastura por todo el periodo de pastoreo, es decir que la superficie en cuestión es pastoreada por un número fijo de animales durante todo el año.

Este sistema de pastoreo fue el más comúnmente utilizado, y lo es en establecimientos con poca subdivisión y con potreros grandes. La fijación de cargas y relación lanar/vacuno apropiadas es fundamental para una correcta utilización de la pastura. Este tipo de pastoreo con cargas adecuadas, resulta eficiente en pasturas cuyo potencial productivo es limitado y con poco riesgo de endurecimiento estacional, como son los suelos superficiales de Basalto y Cristalino (Millot et al., 1987).

Como la dotación generalmente tiende a estar por encima del óptimo en el momento crítico, las áreas bajo pastoreo continuo tienden a ser sobrepastoreadas durante el invierno y a principio de primavera, y subpastoreadas a fines de primavera, principio de verano y otoño (Cardozo, 1984).

En pasturas pastoreadas con presencia continua de animales, los cambios en la cantidad de forraje presente, resulta del balance entre los procesos de crecimiento, senescencia y consumo animal. La tasa de crecimiento de forraje determina la producción potencial de una pastura pero la cantidad de forraje consumida por los animales en pastoreo representa dicho potencial afectado por la eficiencia de utilización del forraje (Mazzanti, 1993).

Al existir variaciones en el crecimiento estacional de forraje, aparece la necesidad de establecer estrategias dinámicas en el manejo del pastoreo, las cuales deberían pasar por el ajuste entre las fluctuaciones del crecimiento estacional de forraje (oferta) y la carga animal (demanda) (Mazzanti, 1993).

Holmes (1980), clasifica el pastoreo continuo en Libre, Intensivo e Integrado. El sistema Libre es cuando la carga permanece constante durante todo el año, mientras que en el sistema Intensivo se ajusta la carga de acuerdo a la producción de forraje estacional, este ajuste se realiza por medio de ventas de animales gordos, cambios de potreros o cambio por categorías de menores requerimientos. Al sistema Integrado lo definió como un área de la pastura donde en zonas se pastorea y otras se deja crecer, estas se cortarán para su conservación.

2.2.4.2. Pastoreo controlado.

Son aquellos en los cuales se realizan descansos de carácter total o parcial, periódicos pero no sistematizados. Dichos descansos tienen el objetivo de recuperar potreros que fueron excesivamente pastoreados, permitiéndoles un aumento de la disponibilidad. Según su finalidad estos pastoreos pueden ser diferidos o intermitentes (Millot et al., 1987)

Para Mc Meekan (1960), el pastoreo controlado significa que el pastoreo se realiza cuando la pastura está a punto y no hay un orden de utilización. Los animales están sobre la pastura de acuerdo a la disponibilidad.

Millot et al (1987), dice que este tipo de pastoreo implica mayor gasto en subdivisiones, y que en determinado momento del año el productor deberá juntar dos o mas categorías de ganado de forma de realizar alivios estratégicos.

El intervalo de aparición y desarrollo de hojas muestra importantes variaciones entre estaciones. En general el proceso es de alta velocidad en los meses de primavera y verano, mientras que con la disminución de las temperaturas en otoño e invierno, los intervalos de aparición de hojas son mas lentos. Por lo tanto la utilización eficiente del forraje bajo corte o pastoreo intermitente, debe necesariamente pasar por la regulación precisa de los periodos de descanso entre cosechas sucesivas. Con ello se logra maximizar el potencial de nacimiento de las pasturas, se evita las pérdida de tejido vegetal por senescencia y descomposición y se maximiza la calidad nutritiva del forraje cosechado (Mazzanti, 1993).

2.2.4.3. Pastoreo rotativo.

El pastoreo rotativo es un método que permite racionalizar el uso de la pastura (Hill, 1989). Este tipo de manejo del pastoreo representa sistemas controlados de utilización mas intensivos que los vistos anteriormente y suponen mayor cantidad de potreros ocupados secuencialmente por los animales, que rotan en forma mas o menos sistemática. Por consiguiente, la relación de potreros libres ocupados es usualmente mayor en estos sistemas, asi como también las cargas instantáneas son mas altas (Millot et al., 1987).

Según Ensminger (1975), este tipo de pastoreo se realiza dividiendo una pastura en parcelas de aproximadamente el mismo tamaño de manera que cada una se pueda pastorear mientras las otras se dejan para el nuevo crecimiento. Esto da como resultado una producción de pasto aumentada, un pastoreo mas uniforme y una mejor calidad de forraje.

Según Mc. Meekan (1963), la explotación racional y eficiente de los sistemas mas intensivos está asociada con densidades de cargas altas y sostiene que el sistema de pastoreo adquiere mayor importancia cuando se alcanzan niveles altos de dotación. De ahí que con dotaciones bajas, pastoreos poco controlados no presentan desventajas frente a los racionales.

Los objetivos buscados en el sistema rotativo son, aumentar la utilización de la pastura y por consiguiente reducir el rechazo, obligar a los animales a consumir forraje relativamente poco apetitoso, racionar el forraje disponible principalmente en tiempo de escasez, aumentar el índice de crecimiento de la pastura, preservar especies que podrían quedar eliminadas a causa de un pastoreo continuo intenso (Wheeler, 1962; Morley, 1978; Allen y Kilkenny, 1980; Holmes, 1980).

El pastoreo rotativo permite mantener un mejor equilibrio entre las especies componentes de la pradera, y un mayor control en la invasión de malezas, como consecuencia de una alta carga instantánea que implica baja selectividad y un apoyo a la habilidad competitiva de las plantas forrajeras. Esta concentración del ganado favorece también una mejor distribución de las heces y orina, asi como un control mas efectivo de enfermedades y parásitos, objetivo que se logra siempre que se disponga de aguadas individuales en cada potrero (Carambula, 1977).

Gallinal et al (1938), citado por Millot et al. (1987), destacaban el beneficio de altas cargas instantáneas en el afinamiento logrado en la pastura y el aprovechamiento de pastos duros o tiernos duros.

Los sistemas rotativos favorecen las especies más productivas y/o más nutritivas, promoviendo cambios en la composición del tapiz (Valentine, 1990 citado por Ayala y Carambula, 1995), produciendo en forma más uniforme que el sistema continuo (Miller et al., 1986).

En este tipo de pastoreo los descansos no deben ser demasiado largos para que las especies no acumulen excesiva cantidad de forraje con la consecuente pérdida de calidad. Pero no se puede ir a descansos excesivamente cortos que hagan que se consuman los rebrotes antes que las plantas acumulen reservas (Ayala y Carambula, 1995).

En general el pastoreo rotativo bajo altas cargas animales implica oportunidades menores para seleccionar el forraje por parte de los animales (lo cual significa menor productividad individual) y mayores oportunidades para realizar una cosecha extremadamente eficiente del forraje (lo que significa altos niveles de producción por hectárea (Carambula, 1977).

Pigden y Greenshields (1960), en su experimento compararon pastoreo continuo y rotativo, hallando que este último produjo una performance superior de novillos en terminación atribuido principalmente al mayor rendimiento de nutrientes digestibles totales asociados a una mayor calidad.

Owensby et al. (1973) citado por Carrera et al. (1996), compararon un sistema de pastoreo continuo con uno diferido rotativo, la dotación en ambos fue igual. Los novillos bajo pastoreo continuo hicieron más ganancia al final de la estación de pastoreo. Se atribuyó esta que al mover los animales a un nuevo medio y con forraje maduro redujo su performance en el sistema rotativo, mientras que en el sistema continuo los animales pudieron pastorear forraje de más alta calidad por los rebrotes de plantas pastoreadas con anterioridad. Se concluyó en este trabajo que es factible aumentar la dotación en el sistema rotativo.

En experimentos realizados con novillos en invierno no se registraron diferencias significativas entre sistemas de pastoreo rotativo y continuo, pero se observó una cierta tendencia hacia menores pérdidas de peso vivo en condiciones de pastoreo rotativo (Miller et al., 1986; Millot et al., 1987).

Smith y Dawson (1976), encontraron que a dotaciones bajas el pastoreo continuo resulta generalmente en una mayor producción por cabeza y por lo tanto por hectárea. Por otra parte estos autores coinciden con Kilgarrif (1974), en que a altas dotaciones comunmente el pastoreo rotativo logra mayores resultados que el pastoreo continuo.

Hay varios factores a tener en cuenta como lo son el número de potreros el tamaño, cargas totales, tiempos de ocupación, descansos, especies o categorías de animales empleadas, suelo o tipos de pasturas, estados y edad de las mismas al comienzo del sistema rotativo, etc.: que manejadas en forma global dan por resultado comportamientos productivos diferentes que no pueden ser adjudicados al pastoreo rotativo en si, sino al equilibrio entre todos estos factores o ajustes al mismo sistema de pastoreo (Milot et al., 1987).

2.2.4.4. Diferimiento de forraje en pie.

El pastoreo diferido consiste en mantener "in situ" el forraje producido cuando las condiciones ambientales son muy favorables para el crecimiento de las pasturas y su posterior aprovechamiento en épocas de penuria forrajera (Carambula, 1977).

Los potreros diferidos se reservan con un fin específico, para racionar el consumo o atender requerimientos nutricionales en momentos críticos del año. Un ejemplo de éstos son los potreros que se alivian con anticipación para el destete en los que se procura tener forraje abundante y de mejor calidad que el resto del campo (Milot et al. 1987).

La oferta de los mejoramientos extensivos en invierno es limitada, por lo que entre otras cosas resulta imprescindible contar con especies de buen crecimiento en otoño a los efectos de transferir el forraje en pie hacia la estación crítica (Ayala y Carambula, 1995)

La longitud del periodo de descanso previo a la utilización del cultivo, afecta no solo la cantidad de forraje acumulado sino también su calidad. Aparentemente, en regiones que tienen inviernos con temperaturas bajas, cuanto mas largo sea el periodo de crecimiento, mayor serán los rendimientos en materia seca pero menor su calidad (Corbett, 1957; Beddows y Jones, 1958, Backer et al., 1961 citados por Carambula, 1977) Mientras que para una utilización temprana se permitirá desde fines de verano acumular forraje a la pastura, para

una utilización tardía este manejo se realizará ya entrado el otoño (Gardner, 1958 citado por Carambula).

Para poder realizar una utilización diferida del crecimiento otoñal durante el invierno, es necesario disponer de especies que además de ofrecer buenos rendimientos mantengan su calidad y apetecibilidad hasta el momento de su utilización (Hughes, 1948 citado por Carambula, 1977).

La mayor utilización de las pasturas diferidas se logra mediante pastoreos invernales controlados en los que se evita desperdicio y pisoteo (Ayala y Carambula, 1995).

3. MATERIALES Y MÉTODOS.

3.1. UBICACIÓN Y PERIODO EXPERIMENTAL.

El presente trabajo se realizó en el establecimiento "La Tortuga", propiedad del Sr. Carlos Broglio. Ubicado sobre ruta 31 en el Km. 56 paraje Colonia Itapebí, del departamento de Salto, a 35 Km. de la Estación Experimental de San Antonio. La zona se caracteriza por una producción ganadera-agrícola.

Las mediciones en los animales como en las pasturas comenzaron a realizarse el 24 de mayo de 1996, finalizando el 15 de setiembre de 1996. La duración del ensayo fue de 114 días.

3.2. SUELOS.

El predio donde se desarrolló el estudio está ubicado sobre materiales geológicos pertenecientes a la formación Arapey (Basalto), con suelos que pertenecen a las unidades Itapebí-Tres Arboles y Curtina. Los suelos dominantes son Brunosoles Eútricos, Vertisoles Háplicos y Litosoles Eútricos. En los potreros que se utilizaron en el trabajo, los suelos dominantes eran Brunosoles Eútricos.

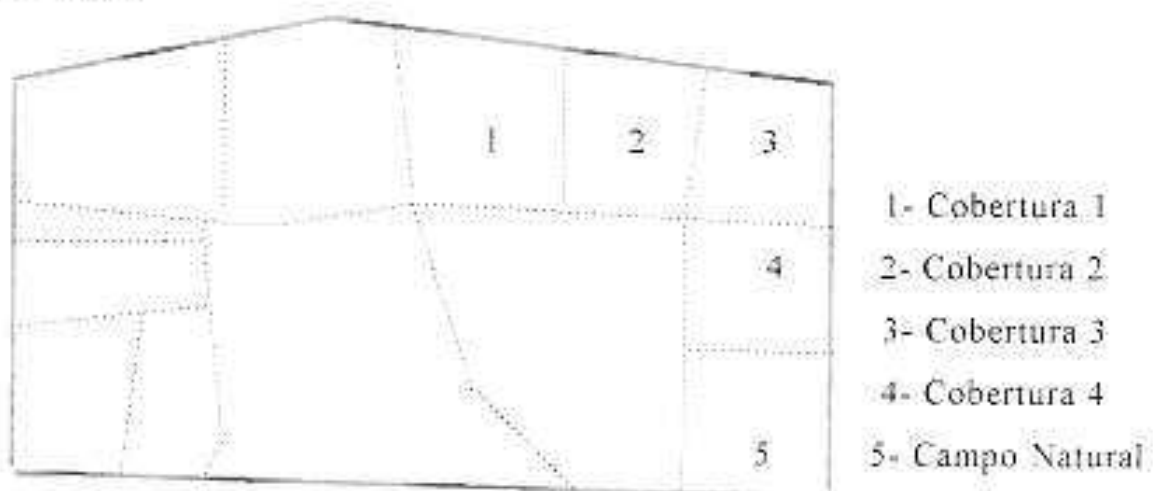
3.3. PASTURAS.

Se utilizaron dos recursos forrajeros diferentes. Uno, es un potrero de 29,5 há., de campo natural, característico de la zona de basalto profundo con un alto potencial de producción. La producción máxima se registra en primavera, pero con una producción invernal relativamente buena, debido principalmente a la presencia de especies perennes invernales como son las Stipeae. En este potrero, en el año 1995 se realizó una siembra en cobertura que no se estableció.

El otro tipo de pastura, son cuatro potreros de coberturas, tres de ellas sembradas en 1994 y la restante en 1995. Las leguminosas

introducidas son lotus (*Lotus corniculatus*) y trébol blanco (*Trifolium repens*). La superficie del potrero 1 es 32.5 hás., la del potrero 2 es 27.3 hás., el potrero 3 tiene 25.8 hás. y el potrero 4 cuenta con 31 hás.. La siembra se realizó con 10 kg. de Lotus, variedad "San Gabriel", y 3 kg. de Trébol Blanco, variedad "Bayucúa"; lo cual fue todo peleteado. A la siembra se fertilizaron con 100 kg. de superfosfato concentrado y las refertilizaciones se hicieron anualmente con 100 Kg del mismo, al iniciar el otoño. De las leguminosas la de mayor presencia era el lotus, ya que de trébol blanco se observaban plantas en forma muy aislada. En cuanto a la pastura natural era la misma que la del campo natural.

FIGURA N°1 - Mapa del predio indicando los potreros utilizados en el ensayo.



3.4. ANIMALES.

Se utilizó un grupo de 136 novillos de raza Hereford y cruce Hereford. La edad de los animales era en su mayoría de 2-4 dientes, y con un estado corporal que oscilaba en la escala del 1 al 8 entre 2 y 6.

A los novillos, se los identificó a todos con caravanas numeradas. Se realizaron 2 grupos lo más similares posible en cuanto a raza, edad, estado corporal y peso. Uno con 114 animales que quedarían en las coberturas, y

otro con 22 animales que permanecerían en campo natural (ver Apéndice N°1 y N°2).

El control sanitario de los animales se implementó de manera que no afectara la ganancia de peso animal.

CUADRO N°1 - Esquema de los tratamientos sanitarios.

Tratamiento A (105/9)	
-Vacuna contra Carbunco	2 cc/anim.
-Vacuna contra Mancha y Gangrena gaseosa	5cc/anim.
-Closantel al 10% (Inyectable)	1cc/40 Kg.PV
-Oxfendazol al 5% (Intrarruminal)	1cc/9 Kg.PV
-Bañeación con diazinon 54%, cipermetrina high cis 11%156 (Inmersión)	
Tratamiento B (107/9)	
-Fosfamisol al 22.3% (Inyectable)	1cc/35 Kg.PV
-Ricobendazol al 7.5% (Inyectable)	1cc/40 Kg.PV
Tratamiento C (108/9)	
-Bañeación con diazinon 54%,cipermetrina high cis 11%156 (Inmersión)	

Se le suministraba a ambos grupos de animales sales minerales una vez por semana a razón de 260 grs. por animal.

3.5. SISTEMAS DE PASTOREO.

En el campo natural se realizó un pastoreo continuo durante todo el periodo, con un carga promedio al inicial de 0.52 UG/há.

En las coberturas se realizó un pastoreo en forma controlada, a los cuatro potreros se los dividía en franjas por medio de un hilo eléctrico con carretel. La carga total inicial en el sistema fue de 0.69 UG/há.

mientras que la carga instantánea es variable dependiendo de la cantidad de hectáreas que se le asigne a la franja.

CUADRO N°2 - Esquema explicativo de la rotación de los animales sobre las coberturas.

FECHA	DÍAS	POTENCIO	HECTÁREAS	UGAS
24/5-31/5	7	pot.1 franja 1	11	7.32
31/5-7/6	7	pot.3 franja 1	8.6	9.36
7/6-14/6	7	pot.1 franja 2	10.75	7.49
14/6-21/6	7	pot.1 franja 3	10.75	7.49
21/6-28/6	7	pot.2 franja 1	9.1	9.48
28/6-4/7	6	pot.2 franja 2	9.1	9.48
4/7-12/7	8	pot.2 franja 3	9.1	9.48
12/7-19/7	7	pot.3 franja 3	8.6	10.03
19/7-26/7	7	pot.3 franja 2	8.6	10.03
26/7-2/8	7	pot.3 franja 1	8.6	10.23
2/8-9/8	7	pot.4 entero	31	2.83
9/8-16/8	7	pot.1 mitad 1	16.25	5.41
16/8-23/8	7	pot.1 mitad 2	16.25	5.41
23/8-30/8	7	pot.2 entero	27.3	3.17
30/8-9/9	9	pot.3 entero	25.8	3.35
9/9-12/9	3	pot.4 entero	31	2.79
12/9-15/9	3	pot.1 entero	32.5	2.66

3.6. DATOS METEOROLÓGICOS.

CUADRO N°3 - Registros meteorológicos.

	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE
LLUVIAS(mm)	195.1	17.9	2.3	9.2	18.0	51.7
LLUVIAS PROMEDIOS (mm)**	125.5	98.7	80.6	73.3	70.3	106.5
T° MEDIA (°C)	20.3	15.3	11.1	11.2	17.5	16.7
PROMEDIO T° MEDIA (°C)**	17.6	14.8	11.9	11.8	12.8	14.7
N° HELADAS*	0	1	15	13	4	2
PROMEDIO N°HELADAS * **	0	2.1	5.8	7.4	3.6	1.9

(*) Son heladas meteorológicas, y no agroclimáticas por lo tanto el número es menor a las que realmente ocurrieron a nivel del suelo.

(**) Los promedios históricos son para el periodo 1982-1991 para heladas, y 1961-1990 para temperatura y precipitaciones.

Estos datos fueron brindados por el Servicio Meteorológico del Uruguay, registrados en la Estación Meteorológica de Salto.

3.7. DETERMINACIONES REALIZADAS.

3.7.1. Pasturas.

3.7.1.1. Cantidad de forraje disponible y remanente.

Para esto se utilizó el método del "Rendimiento Comparativo" de Haydock y Shaw, 1975. El cual consiste en recorrer la pastura y determinar una escala de 1 a 5 elaborada a partir de la densidad de plantas y altura de la pastura, donde se abarque todas las situaciones de rendimiento dentro de la unidad de muestreo. La escala se marca con cuadrados de 30 cm. de lado.

Una vez confeccionada esta se hace un reconocimiento visual, y se realiza un muestreo al azar, donde se utiliza un cuadrado de las mismas dimensiones al anterior. Deberán darse una serie fija de pasos, colocándose el cuadrado en la punta del pie, y según la cantidad de forraje que haya dentro del mismo se le dará como valor el punto de la escala que sea mas parecido, y se registra en una planilla. Esto se hace varias veces recorriendo la mayor superficie posible de la pastura.

Luego en el laboratorio, se procedió a estimar el peso fresco o verde de las muestras, posteriormente se secó en horno de microondas. Esto se hizo colocando la muestra en una bolsa de papel y se la colocaba junto con un vaso de agua en el horno de microondas durante 5 minutos, se sacaba la muestra, se pesaba y luego 1 minuto mas en el horno, se sacaba y se pesaba, esta operación se repetía hasta que el peso no variara.

Con el peso seco de cada muestra y la frecuencia, correspondiente a cada una de las escalas, se determina el peso seco promedio de un cuadrado, y luego se pasa este dato a Kg. de materia seca por hectárea.

3.7.1.2. Porcentaje de restos secos.

Se determina visualmente, y en forma conjunta a la disponibilidad, ya que se hace en la misma recorrida y con el mismo cuadrado. Se estima

visualmente en cada cuadrado el porcentaje de restos secos que hay, se coloca el valor en la planilla y luego se hace un promedio.

3.7.1.3. Porcentaje de leguminosas.

Se realizó de la misma forma que se estimó el porcentaje de restos secos, o sea que se estimaba visualmente el porcentaje de leguminosas que había en el cuadrado y luego con todas las observaciones se hacía un promedio.

3.7.1.4. Porcentaje de utilización.

Se asumió que todo el forraje desaparecido era consumido por los animales, por lo que el porcentaje de utilización se calculó como forraje remanente sobre forraje disponible más el forraje que creció por 100.

3.7.1.5. Crecimiento.

Se utilizaron jaulas móviles de exclusión de potrero. Se definió un sitio representativo del potrero donde se colocó la jaula. Se cortó una muestra de la pastura en un sitio identificado como similar, a la siguiente fecha de muestreo, se cortó adentro de la jaula. Teniendo en cuenta los días y la diferencia de materia seca entre los cortes se calculó el crecimiento en Kg MS/há/día.

3.7.2. Animales.

3.7.2.1. Peso vivo.

A lo largo del ensayo, cada 28 días se registró el peso vivo de los animales. Con la diferencia de peso final menos inicial y los días entre pesada se calculó la ganancia diaria de peso por animal.

3.7.2.2. Condición corporal.

En el primer y último registro de peso se determinó el estado corporal de los animales de acuerdo con la escala descrita por Mendez, Vizcarra y Orcasberro (1988), que va de 1 a 8, adaptada para usarla en novillos.

3.8. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Para realizar la evaluación se tomó un grupo de novillos Hereford, lo más homogéneo posible de cada tratamiento. En campo natural se evaluaron 8 animales, mientras que en cobertura 49.

Desde el punto de vista estadístico, las observaciones obtenidas durante el trabajo de campo, son medidas repetidas. El análisis fue por medio de un modelo tipo "parcelas divididas en el tiempo".

El análisis estadístico se realizó con el sistema SAS (SAS Institute, Inc., 1986) utilizando el procedimiento PROC GLM y los siguientes modelos:

(1) $Y = \mu + T + A(T) + P + T*P + e$, para las variables peso vivo, ganancia diaria y estado (con solo dos medidas)

(2) $Y = \mu + T + e$; para la variable variación de estado.

Donde:

Y es la variable analizada (peso, aumento de peso, estado, variación de estado).

μ es una constante general.

T es el efecto de los tratamientos de cobertura y campo natural.

P es el efecto de la pesada (son 5 pesadas, a los efectos de aumento de peso tenemos 4 diferentes momentos, a los efectos de estado

tenemos solamente dos medidas y para variación de estado tenemos solo una variación, entre los dos momentos en que se midió el estado).

$A(T)$ son los animales dentro del tratamiento, se colocó en el modelo a efectos de utilizarlo como error.

$T*P$ mide la interacción entre el tratamiento y la pesada.

e indica el error aleatorio.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1. PASTURAS.

4.1.1. Disponibilidad.

Las disponibilidades iniciales de las franjas en cobertura, oscilaron en un rango desde 496 Kg. MS/há. a 1230 Kg. MS/há. Estas variaciones en disponibilidad fueron debidas principalmente a las diferencias en los periodos libres de pastoreo.

CUADRO N°4 - Disponibilidad de forraje en cobertura.

Periodo	Fecha	Disponibilidad inicial (kg MS/há)	Disponibilidad final (kg MS/há)
1 franja 1	24/5-31/5	930.0	380.0
3 franja 1	31/5-7/6	1126.7	773.3
1 franja 2	7/6-14/6	521.1	353.3
1 franja 3	14/6-21/6	496.6	362.2
2 franja 1	21/6-28/6	813.3	250.0
2 franja 2	28/6-4/7	638.9	200.0
2 franja 3	4/7-12/7	518.9	275.5
3 franja 3	12/7-19/7	1180.0	622.2
3 franja 2	19/7-26/7	1230.0	324.4
3 franja 1	26/7-2/8	1216.6	427.8
4 entero	2/8-9/8	515.5	360.0
1 mitad 1	9/8-16/8	798.8	541.1
1 mitad 2	16/8-23/8	704.4	433.3
2 entero	23/8-30/8	552.2	410.0
3 entero	30/8-9/9	1055.5	384.4
4 entero	9/9-12/9	603.3	433.3
1 entero	12/9-15/9	695.50	311.10

En campo natural se comenzó con una disponibilidad cercana a los 800 Kg. MS/ha., la cual fue descendiendo terminando el periodo experimental próximo a los 350 Kg. MS/ha. Esta disminución de disponibilidad de forraje es debida a que el consumo de animales en pastoreo que se realizó, no fue compensado por el crecimiento.

CUADRO N°5 - Disponibilidad de forraje en campo natural.

Parcela	Techo	Disponibilidad inicial (kg MS/ha)	Disponibilidad final (kg MS/ha)
C.N.	24/5-21/6	798.8	562.2
C.N.	21/6-2/8	562.2	453.3
C.N.	2/8-23/8	453.3	350.7
C.N.	23/8-15/9	350.7	363.3

4.1.2. Crecimiento.

El crecimiento registrado tanto en cobertura como en campo natural fue bajo debido a las desfavorables condiciones climáticas, ya sea el alto número de heladas como las bajas precipitaciones.

CUADRO N°6 - Crecimiento de forraje en campo natural.

Parcela	Periodo	Días	Disponibilidad Inicial (kg MS/ha)	Disponibilidad Final (kg MS/ha)	Crecimiento (kg MS/ha/día)
CN	24/5-12/7	49	372.5	375.0	0.05
	12/7-23/8	42	300.0	375.0	1.79
	23/8-15/9	23	375.0	505.0	5.65
CN	24/5-12/7	49	470.0	450.0	0.00
	12/7-23/8	42	200.0	325.0	2.98
	23/8-15/9	23	387.5	480.0	4.02

CUADRO N°7 - Crecimiento de forraje en cobertura.

Cobertura	Período	N° Días	Disponibilidad forrajera (kg MS/ha.)	Disponibilidad Total (kg MS/ha.)	Crecimiento (kg MS/ha./día)
COB. 1	24/5-12/7	49	582.5	600.0	0.36
	12/7-23/8	42	425.0	435.0	0.24
	23/8-15/9	23	375.0	580.0	8.91
COB. 2	24/5-12/7	49	497.5	525.0	0.56
	12/7-23/8	42	500.0	525.0	0.60
	23/8-15/9	23	500.0	712.5	9.24
COB. 3	24/5-12/7	49	620.0	600.0	0.00
	12/7-23/8	42	500.0	600.0	2.38
	23/8-15/9	23	500.0	765.0	11.52
COB. 4	24/5-12/7	49	260.0	225.0	0.00
	12/7-23/8	42	225.0	225.0	0.00
	23/8-15/9	23	250.0	447.5	8.59

4.1.3. Restos Secos.

Como se observa en el Cuadro N°8, los restos secos en campo natural tienen una tendencia a aumentar, debido a la muerte de tejidos vegetales por el alto número de heladas e intensidad de estas, y a la selectividad animal. Esto último concuerda con t'Mannetje y Ebersson en 1980, los que afirman que en el proceso de selectividad, los animales en pastoreo tienen un consumo preferencial de material verde sobre material senescente y muerto.

CUADRO N°8 - Porcentajes de restos secos en campo natural.

Cobertura	Período	Restos secos en el día (%)	Restos secos secajada (%)
C.N.	24/5-21/6	22.7	35.5
C.N.	21/6-2/8	35.5	57.7
C.N.	2/8-23/8	57.7	38.8
C.N.	23/8-15/9	38.8	45.5

En cobertura los restos secos tienen una tendencia a ir aumentando con el transcurso del tiempo, debido a la muerte de tejidos vegetales ocasionados por el gran número e intensidad de heladas. También hay un aumento relativo de restos secos luego del pastoreo en cada franja, causado por la selección animal.

CUADRO N°9 - Porcentajes de restos secos en coberturas.

Pastreo	Fecha	Restos Secos Entrada (%)	Restos Secos Salida (%)
1 franja 1	24/5-31/5	23.7	33.6
3 franja 1	31/5-7/6	23.6	36.5
1 franja 2	7/6-14/6	24.8	32.8
1 franja 3	14/6-21/6	24.8	33.8
2 franja 1	21/6-28/6	27.7	41.3
2 franja 2	28/6-4/7	27.1	57.7
2 franja 3	4/7-12/7	36	51.3
3 franja 3	12/7-19/7	35	49.3
3 franja 2	19/7-26/7	49.1	41
3 franja 1	26/7-2/8	49.7	60.9
4 entero	2/8-9/8	54.1	54.1
1 mitad 1	9/8-16/8	52.2	51.7
1 mitad 2	16/8-23/8	63.4	43.7
2 entero	23/8-30/8	41.1	47.4
3 entero	30/8-9/9	41.8	42.3
4 entero	9/9-12/9	50	59.2
1 entero	12/9-15/9	59.8	44.1

4.1.4. Leguminosas.

El nivel de leguminosas en los mejoramientos era muy bajo oscilando entre 0,4 y 19,2 %, al ingreso del pastoreo. En el Cuadro N°10, se observa que el porcentaje de leguminosas a la salida de los animales disminuye posiblemente a causa de la selectividad animal.

CUADRO N°10 - Presencia de leguminosas en las coberturas.

Potrero	Fecha	Leguminosas Entrada: t/ha	Leguminosas Salida: t/ha
1 franja 1	24/5-31/5	0.7	0.4
3 franja 1	31/5-7/6	5.2	1.3
1 franja 2	7/6-14/6	2.1	0.4
1 franja 3	14/6-21/6	1.4	0.2
2 franja 1	21/6-28/6	0.8	0
2 franja 2	28/6-4/7	1.5	0.1
2 franja 3	4/7-12/7	0.9	0.5
3 franja 3	12/7-19/7	4.8	1.2
3 franja 2	19/7-26/7	2.6	2.5
3 franja 1	26/7-2/8	4.4	1.5
4 entero	2/8-9/8	0.4	0.4
1 mitad 1	9/8-16/8	1.6	0.8
1 mitad 2	16/8-23/8	2.2	1.8
2 entero	23/8-30/8	2.1	0.8
3 entero	30/8-9/9	19.2	4.9
4 entero	9/9-12/9	1.1	0
1 entero	12/9-15/9	6.8	3.4

4.1.5. Utilización.

La utilización en cobertura y campo natural tiene ciertas oscilaciones durante el periodo experimental, promediando en 48% y 26% respectivamente. Estas oscilaciones son debidas principalmente a la variación de la asignación de forraje, causada por la disponibilidad de forraje, y además en cobertura por el tamaño de franja de pastoreo. La utilización en los mejoramientos es mayor, ya que tendiendo a un sistema de pastoreo rotativo la utilización se incrementa, lo que está de acuerdo con lo enunciado por Wheeler (1962); Morley (1978); Allen y Kylkenny (1980), Holmes (1980). Los que coinciden en que en un sistema rotativo aumenta la utilización de la pastura y por consiguiente se reduce el rechazo, ya que se obliga a los animales a consumir forraje relativamente poco apetitoso.

CUADRO N°11 - Porcentaje de utilización de campo natural.

Potrero	Fecha	Utilización (%)
C.N.	24/5-21/6	29.7
C.N.	21/6-2/8	26.0
C.N.	2/8-23/8	24.7
C.N.	23/8-15/9	21.1

CUADRO N°12 - Porcentaje de utilización de coberturas.

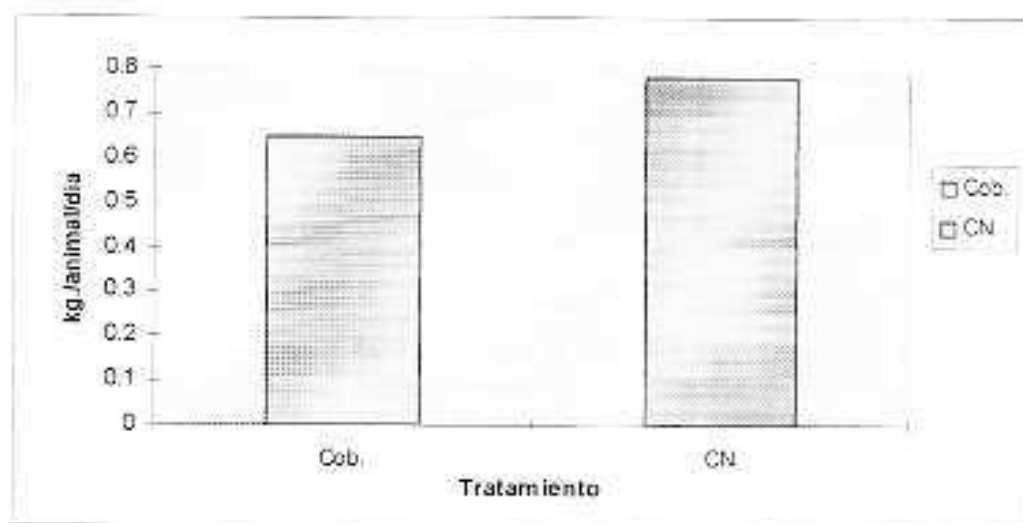
Potrero	Fecha	Utilización (%)
1 franja 1	24/5-31/5	59.3
3 franja 1	31/5-7/6	31.4
1 franja 2	7/6-14/6	32.5
1 franja 3	14/6-21/6	27.4
2 franja 1	21/6-28/6	69.4
2 franja 2	28/6-4/7	68.9
2 franja 3	4/7-12/7	47.4
3 franja 3	12/7-19/7	48.0
3 franja 2	19/7-26/7	74.0
3 franja 1	26/7-2/8	65.3
4 entero	2/8-9/8	30.2
1 mitad 1	9/8-16/8	32.4
1 mitad 2	16/8-23/8	38.6
2 entero	23/8-30/8	33.5
3 entero	30/8-9/9	66.8
4 entero	9/9-12/9	31.1
1 entero	12/9-15/9	56.9

4.2. ANIMALES.

4.2.1. Peso vivo y ganancia diaria de peso.

En el primer periodo que se extiende del 24/05/96 al 21/06/96, ambos tratamientos obtuvieron una buena performance, logrando los de campo natural una ganancia diaria de 0.781 kg./animal/día, mientras que para los de cobertura la ganancia diaria fue de 0.647 kg./animal/día (ver Gráfica N°1, Apéndice N°3 y N°4).

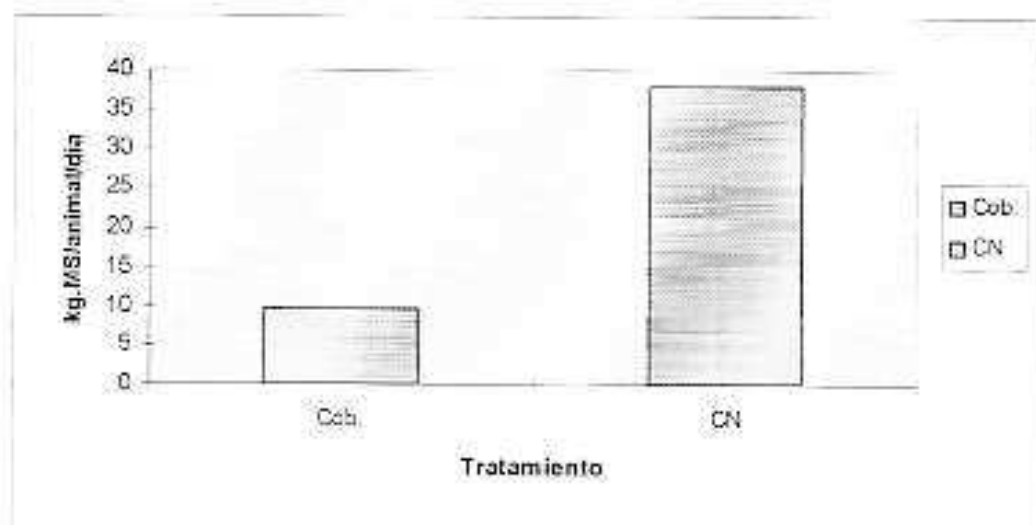
GRÁFICA N°1 - Ganancia diaria de peso para el periodo 24/05/96 - 21/06/96.



La performance lograda está asociada a una adecuada disponibilidad de forraje en ambos casos. Además los animales antes del periodo del ensayo estaban en un campo natural con poca disponibilidad, por lo que podría haber un efecto de llenado del tracto digestivo. Al no realizarse el mismo método de pastoreo, lleva a que los animales de campo natural tengan una mayor asignación de forraje inicial (ver Gráfica N°2), debido a que tenían acceso a toda el área, por ser un pastoreo continuo. Posiblemente de esta forma estos animales logren un mayor consumo y quizás sea de mayor calidad por la posibilidad de selección que tienen. En cambio los de cobertura por tratarse de un pastoreo rotativo

están a una mayor presión de pastoreo, teniendo una menor asignación de forraje. Si bien en estas condiciones aumenta la utilización, se le exige a los animales consumir estratos más bajos de la pastura, con menor calidad provocando la menor ganancia por animal.

**GRÁFICA N°2 - Asignación de forraje para el período
24/05/96 - 21/06/96.**

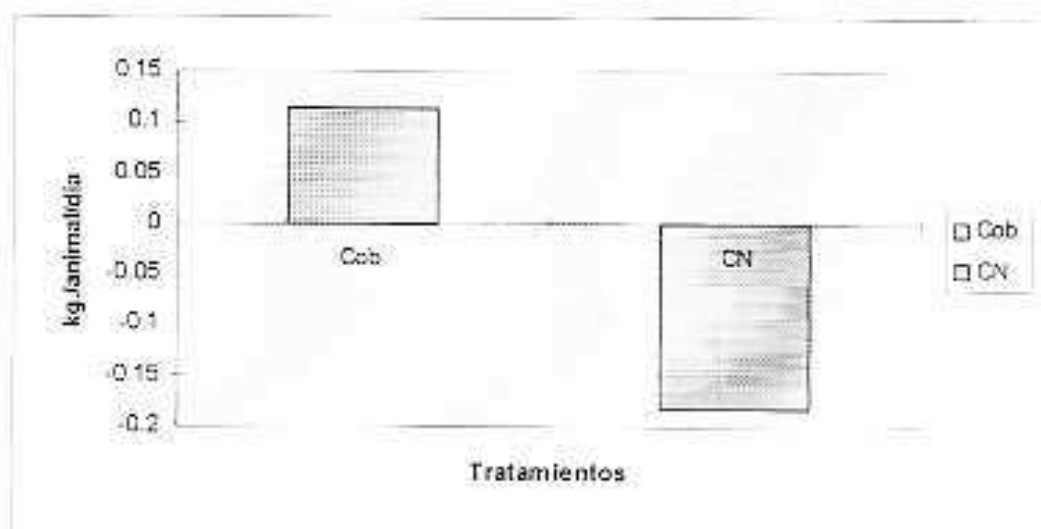


Coincidiendo con esto, Hodgson (1984) dijo que con presiones de pastoreo bajas se logran altos consumos de forraje por animal, pero una baja eficiencia de utilización de la pastura. A su vez varios autores, como Hodgson et al. (1978), Blaser et al. (1973), Chacon et al. (1978), Evans (1981) y Berruti (1994) dicen que a medida que los manejos son más intensos el porcentaje promedio de utilización aumenta, en cambio la ganancia de peso vivo por animal disminuye ya que los animales se ven obligados a remover estratos más bajos de la pastura para satisfacer sus requerimientos, por lo tanto la dieta será de menor calidad y el consumo será menor.

Vaz Martins y Bianchi (1982) obtuvieron una correlación significativa de 0.63 ($p < 0.01$) entre el forraje disponible y desaparecido. Muslera y Ratera (1984), establecen como disponibilidad crítica por debajo de la cual el consumo se ve afectado negativamente, un rango de 1100 a 2800 kg MS/ha para vacunos.

Durante el segundo periodo que va del 21/06/96 al 26/07/96, si lo comparamos con el periodo anterior la ganancia diaria fue menor en ambos tratamientos, los animales de cobertura ganaron 0.113 kg./animal/día, mientras que los de campo natural perdieron 0.182 kg./animal/día. Esto llevó a que los animales llegaran al final del periodo con un peso de 272.9 kg. y 259.9 kg. respectivamente (ver Gráfica N°3, Apéndice N°3 y N°4).

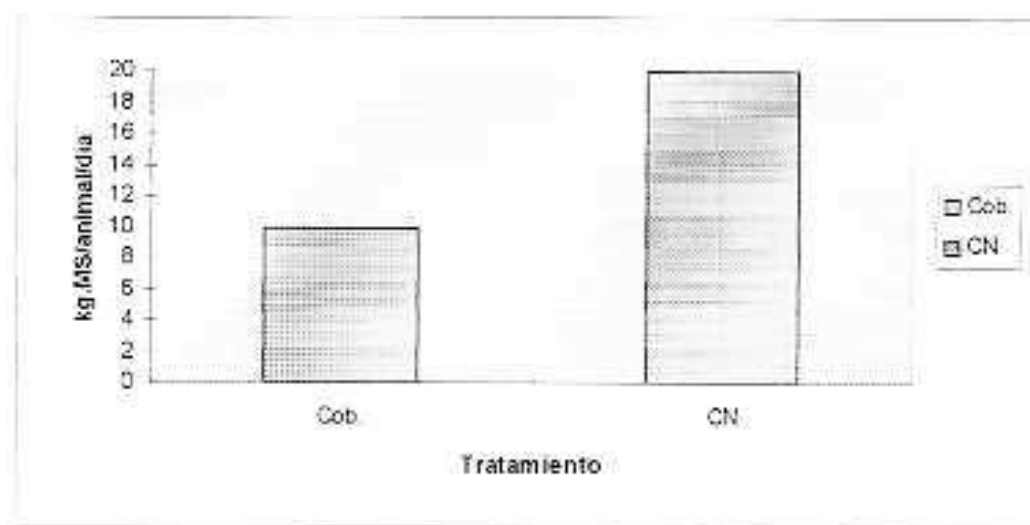
GRÁFICA N°3 - Ganancia diaria de peso para el periodo 21/06/96 - 26/07/96.



La menor performance lograda en ambos tratamientos con respecto al periodo anterior, puede ser explicada porque se afectó negativamente el comportamiento ingestivo. Comparando ambos tratamientos, la asignación de forraje es mayor en campo natural (ver Gráfica N°4), debido a que tienen acceso a toda el área de pastoreo. Pero la diferencia en performance puede ser explicada porque los animales de cobertura entraron con una disponibilidad mayor (ver Cuadro N°4 y N°5). Esto determina que tengan una mayor accesibilidad del forraje pudiendo realizar un tamaño de bocado mayor, y haciendo algo más efectivo el comportamiento ingestivo. Además otro factor que puede estar incidiendo es la calidad de la dieta, que es mejor en cobertura, debido a que tiene una relación hoja-tallo mayor. Mientras que en campo natural por estar a pastoreo continuo los animales posiblemente en el primer periodo realizaron una mayor selección consumiendo principalmente hojas, y

quedando para este periodo el rechazo anterior, ya que el crecimiento fue prácticamente nulo. Este rechazo tiene una relación hoja-tallo y una altura de la pastura menor, lo que lleva a una menor accesibilidad y calidad de la dieta.

**GRÁFICA N°4 - Asignación de forraje para el periodo
21/06/96 - 26/07/96.**

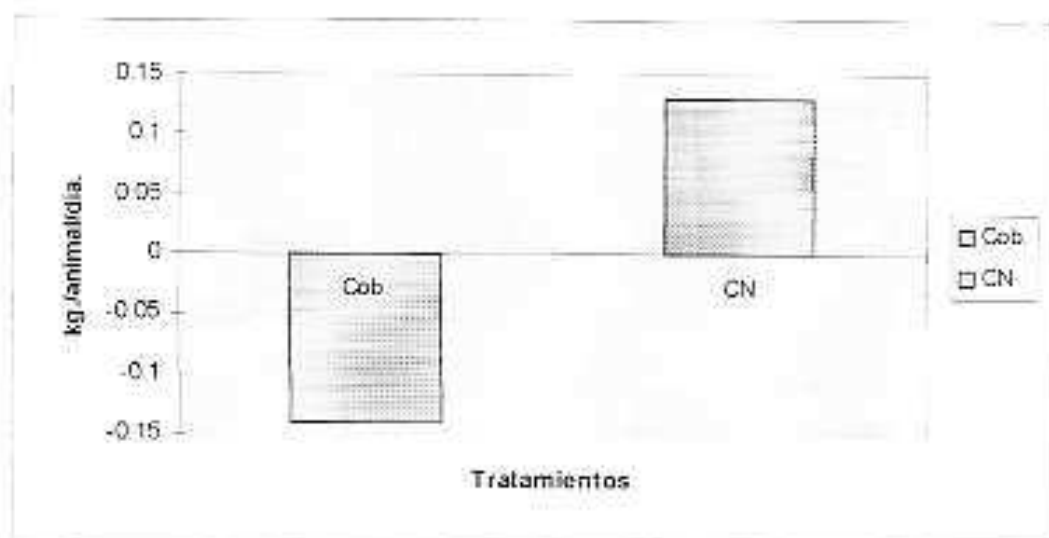


Autores como Hodgson (1981), Black y Kenny (1984), Norbis (1984), Collins y Nicol (1986), Pearson e Ison (1994), destacan la importancia de la altura del forraje en el consumo. Arnold (1981), encontró un mayor incremento en consumo en vacas cuando se les daba mayor disponibilidad por altura de la pastura que cuando esta era lograda con un incremento del área de pastoreo. Black y Kenny (1984), atribuyen dicho aumento en el consumo animal al incremento que se obtiene en el tamaño de bocado. Hodgson (1982), dice que ante una disminución en el tamaño de bocado el animal intenta compensar la reducción del consumo, primero mediante un aumento en la tasa de bocado, y luego incrementando el tiempo de pastoreo. Es importante también lo considerado por Holmes (1972), que afirma que a mayor disponibilidad de forraje, el animal puede seleccionar una dieta con mayor contenido de hoja, y mayor digestibilidad, lo que se traducirá en un nivel de consumo más alto.

Considerando el tercer periodo comprendido entre el 26/07/96 y 23/08/96, los animales de cobertura presentan una pérdida de peso de 0.141 kg/animal/día, mientras que los de campo natural tienen un

aumento de 0.129 kg./animal/día. Terminando el período con un peso promedio para campo natural y cobertura de 263.5 kg. y 268.5 kg. respectivamente (ver Gráfica N°5 y Apéndice N°3 y N°4).

**GRÁFICA N°5 - Ganancia diaria de peso para el período
26/07/96 - 23/08/96.**

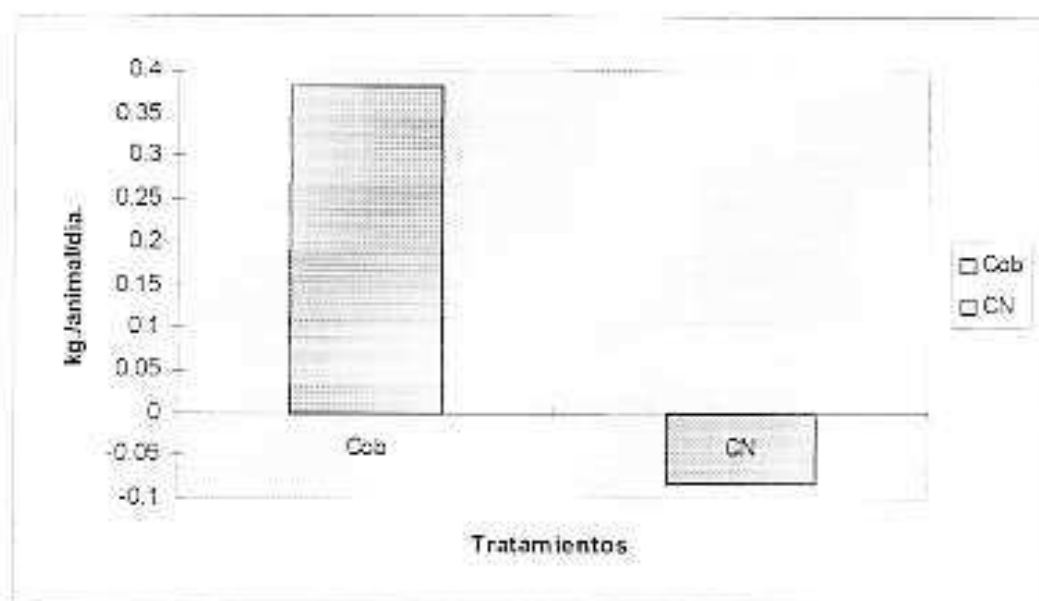


En este período la comparación entre tratamientos se dificulta, debido a que en las pesadas, las cuales se realizaban en las primeras horas de la mañana, por ciertos inconvenientes se pudo realizar solo la pesada de los animales de campo natural, pesándose los de cobertura en la tarde después de haber estado desde la mañana encerrados en los corrales. De esta manera los animales se desbastaron con respecto a cuando se los pesaba en las horas mencionadas anteriormente, y cuando llegaban al corral. Posiblemente este pudo haber sido uno de los factores que explica la pérdida de peso de los mismos. La ganancia de peso registrado por los animales de campo natural puede estar explicado por un pequeño aumento en el crecimiento de las pasturas dado por un incremento de las temperaturas en el mes de agosto.

Desde el 23/08/96 al 15/09/96, que es el cuarto y último período del experimento, el tratamiento de cobertura tiene una ganancia diaria de 0.382 kg./animal/día, mientras que los de campo natural tienen una pequeña pérdida de peso de 0.082 kg./animal/día. Con esto los animales

llegan al final del periodo experimental con 261.6 kg. los de campo natural y 277.7 kg. los de cobertura (ver Gráfica N°6, Apéndice N°3 y N°4).

**GRÁFICA N°6 - Ganancia diaria de peso para el periodo
23/08/96 -15/09/96.**

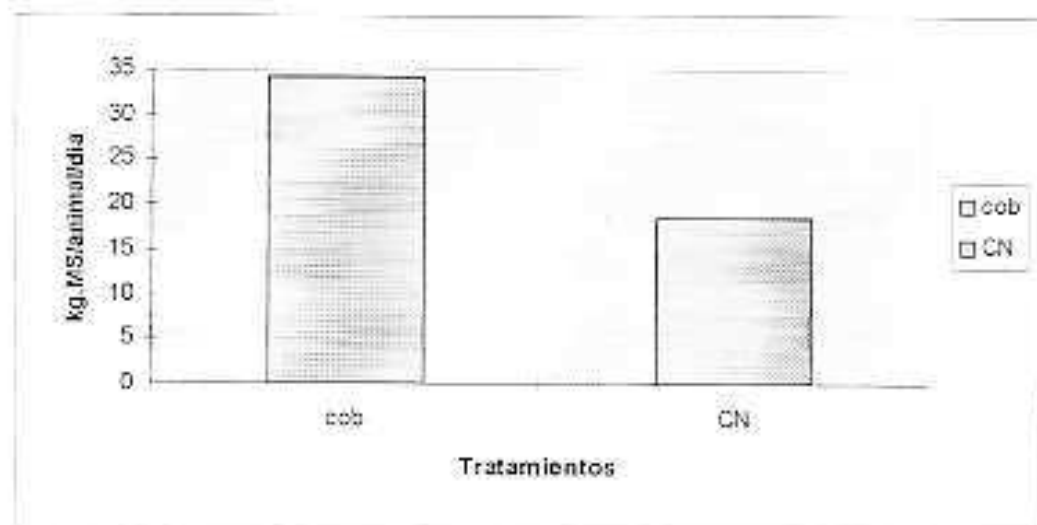


La mejora en performance de los animales de cobertura es debida a una asignación mas alta de forraje dada por un aumento del crecimiento de la pastura y un aumento del área de la franja de pastoreo (ver Gráfica N°7). La mayor asignación de forraje permitió mayor selección de los animales, esto junto a la mayor presencia de rebrotes y leguminosas por el aumento en el crecimiento, aumentó la calidad de la dieta. Sin embargo los animales de campo natural estaban con una disponibilidad baja de forraje y altos porcentajes de restos secos siendo así muy exigidos los animales afectando negativamente el comportamiento ingestivo.

Con respecto a esto, Blaser et al. (1961) y Nicol et al. (1977) dicen que cuando la disponibilidad de forraje es baja, la posibilidad de poder seleccionar de los animales es limitada, estos se ven obligados a comer mayor proporción de materiales de baja digestibilidad como materiales muertos y tallos, que disminuyen el consumo por una menor tasa de pasaje. Risso y Zarza (1981) citado por Norbis (1991), hallaron que con

disponibilidades de rechazo menores a 600-650 kg. MS/há no se registran aumentos en el peso vivo de novillos a pastoreo.

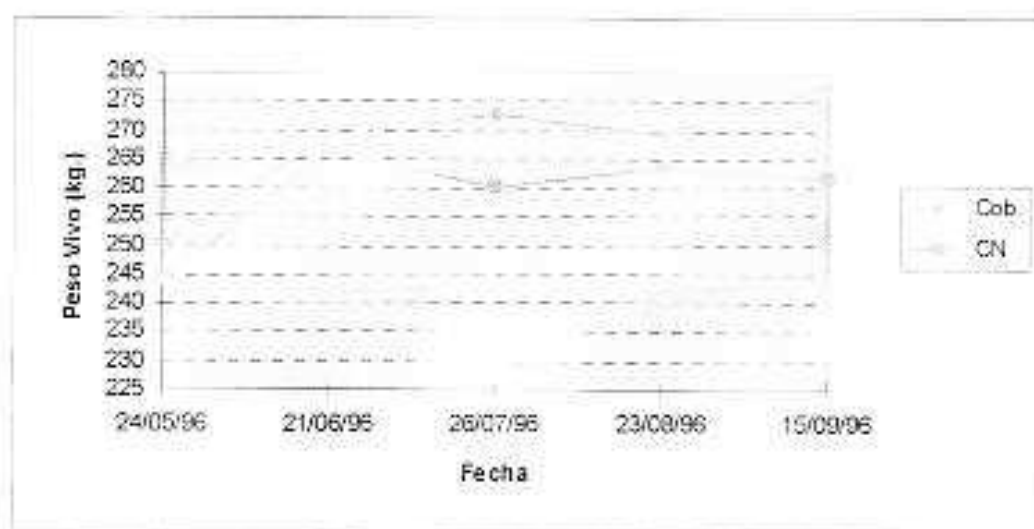
**GRÁFICA N°7 - Asignación de forraje para el periodo
23/08/96 -15/09/96.**



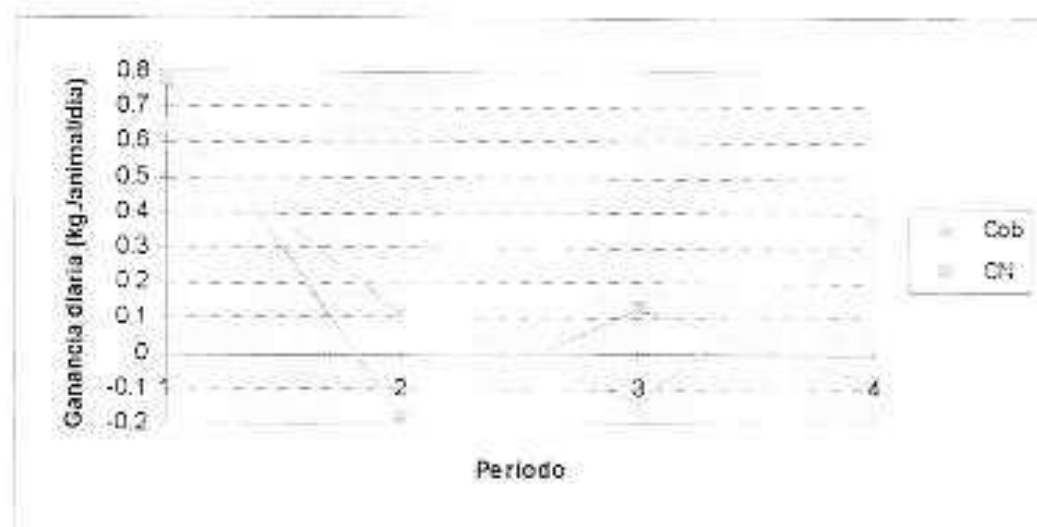
Haciendo un análisis global durante todo el periodo experimental de ambos tratamientos, los animales de cobertura comienzan con un peso promedio de 250.8 kg. mientras que los de campo natural lo hacen con 244.4 kg. Al final del experimento los de cobertura llegan con 277.7 kg. y los de campo natural con 261.6 kg., teniendo entre tratamiento una diferencia significativa de 16.1 kg. ($p < 0.05$) (ver Gráfico N°8, Apéndice N°3, N°4 y N°5).

Observando la ganancia diaria promedio para el periodo, en los de cobertura fue de 0.236 kg./animal/día, y en los de campo natural 0.151 kg./animal/día, habiendo una diferencia estadísticamente no significativa de 0.085 kg./animal/día ($p < 0.05$) (ver Gráfica N°9, N°10, Apéndice N°6).

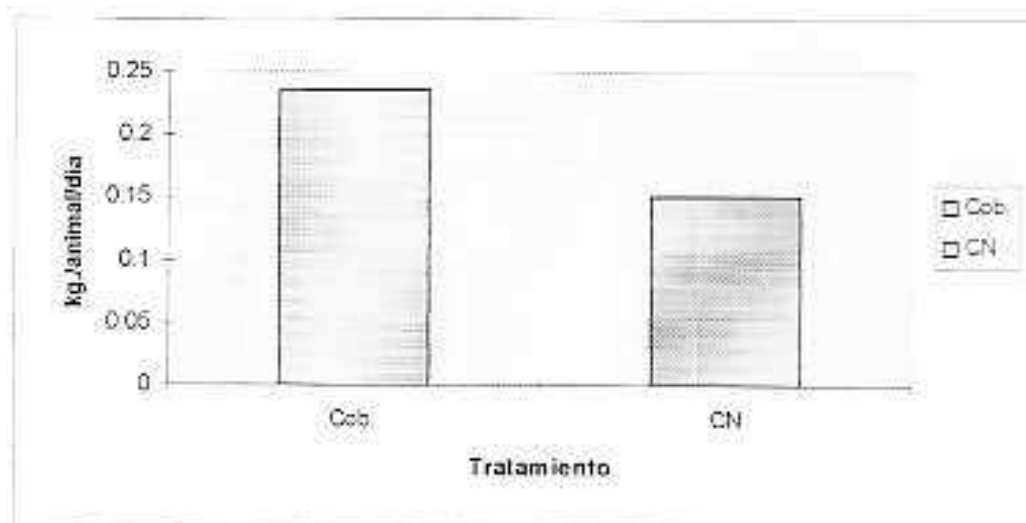
GRÁFICA N°8 - Evolución del peso vivo



GRÁFICA N°9 - Evolución de la ganancia diaria de peso.



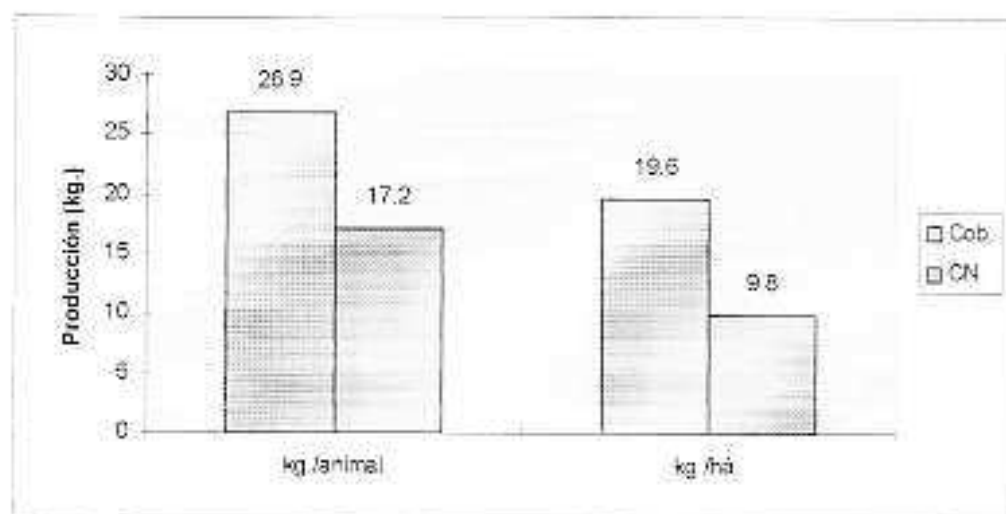
GRÁFICA N°10 - Ganancia diaria promedio de peso del periodo experimental.



Esta diferencia de comportamiento entre ambos tratamientos, posiblemente es debida a que en campo natural, por tratarse de pastoreo continuo los animales al inicio del periodo experimental consumen la mayor y mejor fracción del forraje, haciendo una buena ganancia de peso inicial. Al no administrarse bien el forraje esta ganancia decae, ya que el pasto que quedaba era de menor calidad y poco accesible afectando el comportamiento ingestivo. Este tipo de pastoreo afecta negativamente el crecimiento de la pastura debido a que hay un consumo de rebrote. También se manifiesta una menor utilización debido a que hay una baja presión de pastoreo, y un mayor desperdicio de forraje ya sea por pisoteo, heces, dormidero, etc. Sin embargo los animales de cobertura al ser manejados sobre un pastoreo controlado, se logra una mejor administración del forraje, comenzando cada franja con un forraje disponible mayor y más accesible para los animales. Además se logran porcentajes de utilización de la pastura más altos que con el pastoreo continuo de campo natural.

En algunos experimentos citados por Pigden y Greenshields (1960), Owensby et al. (1973) y Miller et al. (1986), muestran diferencias de un pastoreo controlado o rotativo, con respecto a un pastoreo continuo. Los resultados manifiestan una mejor performance para los primeros.

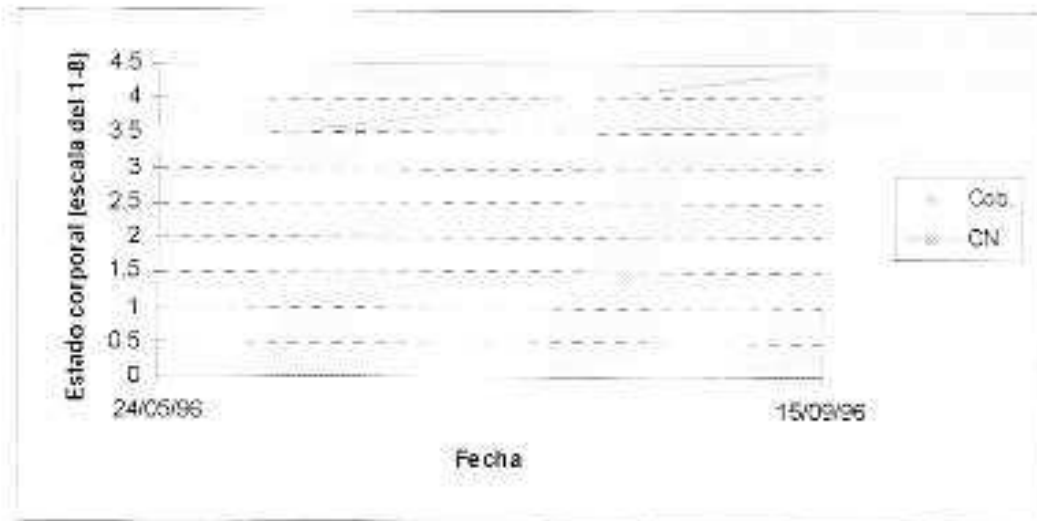
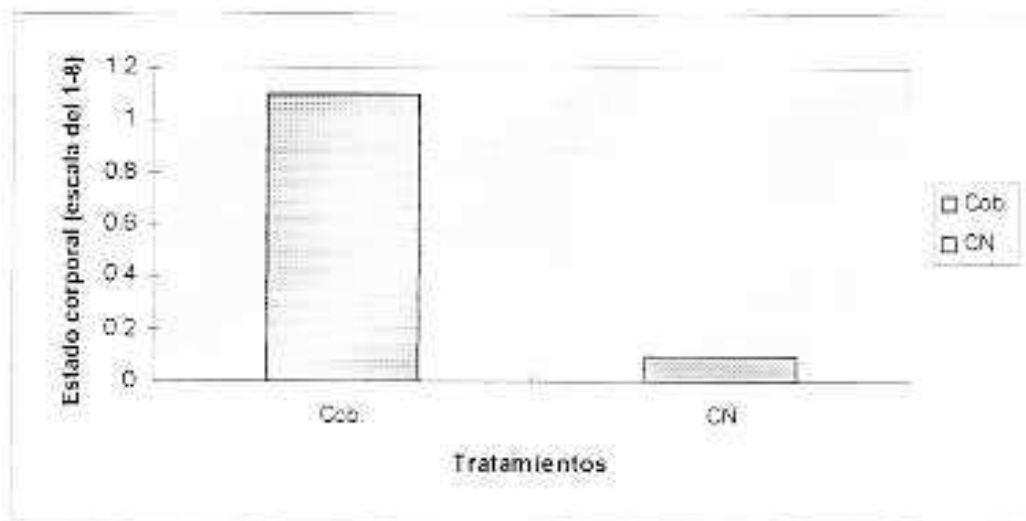
GRÁFICA N°11 - Producción de carne por animal y por hectárea del período experimental.



Cabe mencionar que en el tratamiento de cobertura se utilizó una dotación de 0.73 UG/há., la cual es superior a la de campo natural que es de 0.57 UG/há. Esta diferencia en dotación si se tomara en cuenta para realizar una comparación entre tratamientos, marcaría una mayor diferencia en favor del primero. Haciendo una estimación el tratamiento de cobertura tiene una producción en el periodo de 19.6 kg./há. frente a 9.8 kg./há. en campo natural, lo que arroja una diferencia de 9.8 kg./há. en favor del tratamiento de cobertura.

4.2.2. Estado corporal y aumento de estado corporal.

Por la condición corporal estimada al comienzo y finalización del experimento, se observa que en ambos tratamientos han tenido un aumento de estado, siendo de 1.1 unidad de estado corporal para cobertura, mientras que para el tratamiento de campo natural tuvo un aumento de 0.1 unidad de estado corporal, esta diferencia es estadísticamente significativa ($p < 0.05$) (ver Gráficas N°12 y N°13, Apéndice N°8). Esta diferencias entre tratamientos puede ser explicada fundamentalmente por la mayor ganancia de peso obtenida por los animales de cobertura.

GRÁFICA N°12 - Evolución del estado corporal.**GRÁFICA N°13 - Aumento de estado corporal.**

5. CONCLUSIONES.

Las condiciones climáticas del año en que se llevo a cabo el experimento fueron adversas, tanto en otoño como en invierno, habiendo en el periodo experimental bajas precipitaciones y alto número de heladas, no permitiendo expresar el potencial de producción esperado de los mejoramientos.

Las diferencias de ganancia de peso por animal, observadas entre los tratamientos, pueden ser explicadas principalmente por los diferentes sistemas de pastoreo, y no por el tipo de pastura, ya que como se dijo anteriormente la producción de las coberturas no fue la esperada.

Estas diferencias obtenidas entre los tratamientos son más acentuadas aun si se mide en producción por hectárea, debido a que en los mejoramientos se manejo una mayor dotación.

Según los resultados, para las condiciones tanto ambientales como de las pasturas en que fue realizado el experimento, el pastoreo controlado puede ser una tecnología válida a tener en cuenta en aquellos predios donde se realiza el proceso de recría e invernada, lográndose aumentar la producción por hectárea. En cuanto a los mejoramientos de campo natural, pueden llegar a ser una herramienta útil con mejores condiciones ambientales que las registradas en el periodo del ensayo.

6. RESUMEN.

El proceso de recría e invernada de vacunos en el Uruguay se realiza en gran proporción en condiciones donde los animales registran en el periodo invernal ganancias de peso muy bajas y en muchos casos hay pérdidas de peso.

Como forma de hacer un aporte mas a la investigación se realizó un estudio de dos grupos de novillos Hereford, durante el periodo comprendido entre el 24/05/96 al 15/09/96. Un grupo realizaba un pastoreo continuo a una dotación de 0.52 UG/há. sobre campo natural. El otro estaba bajo un pastoreo controlado en cobertura a una dotación de 0.69 UG/há.. Se llevaron registros de peso vivo y estado corporal, a partir de los cuales se evaluó la ganancia diaria de peso y el aumento de estado.

La ganancia diaria promedio obtenida por los animales de cobertura fue de 0.236 kg /animal/día, mientras que los de campo natural tuvieron una ganancia de 0.151 kg./animal/día. La diferencia entre ambos tratamientos es de 0.085 kg./animal/día, siendo estadísticamente no significativa ($p < 0.05$).

El estado corporal de los animales de cobertura aumento 1.1 unidad (escala 1 - 8), mientras que los de campo natural aumentaron solamente 0.1 unidad, habiendo una diferencia significativa de 1 unidad de estado corporal ($p < 0.05$).

6. SUMMARY.

The process of growing and fattening of cattle in Uruguay is made under conditions where animals register in the winter period very low increase in weight and in many cases there is a loss of weight.

As a way of making another contribution to investigation a study of two groups of Hereford steers was made during the period from 24/05/96 to 15/09/96. One group made a continuous grazing in a density of livestock of 0.52 UG/ha, over a natural field. The other group was under a checking grazing in a improvement field in a density of livestock of 0.69 UG/ha. It was registred the alive weight and the body condition, from which the daily gain of weight and the increase of body condition were evaluated.

The average daily increase obtained from the animal of the improvement field was 0.236 kg/animal/day, while that of the one of the natural field had a gain of 0.151 kg/animal/day. The difference between both treatment is of 0.085 kg/animal/day, being no stadisticly significant ($p < 0.05$).

The body condition of animal from the improvement field grew 1.1 unity (scale 1-8), while the one of the natural field grew only 0.1 unity, being a significative difference of 1 unity of body condition ($p < 0.05$).

8. BIBLIOGRAFÍA.

1. **ALCOCK, M. B., CLARK, H.; HARVEY, A.** 1986. The implications of sward height for animal and herbage production from perennial Rye-grass swards. In Frame, J. ed. Grazing, Occasional Symposium no 19. British Grassland Society. pp.105-112.
2. **ALLDEN, W. G.; WHITTAKER I. A.** 1970. Determinants of herbage intake by grazing sheep: the interrelationship of factors influencing herbage intake and availability. *Australian Journal of Agricultural Research*, 21:755-766
3. **ALLDEN, W. G.** 1981. Energy and protein supplements for grazing livestock. In Morley, F.H.W. ed. *Grazing animals*. World Animal Science. Amsterdam.Elsevier Scientific Publishing.
4. **ALLEN, D.; KILKENNY, B.** 1980. Beef planned production. St. Albaniz Granada Publishing. 112 p.
5. **ANDERSON, E. W.** 1967. Grazing Systems as Methods of Managing the Range Resources. *Journal of Range Management*, 20(6):383-388.
6. **ARNOLD, G. W.; DUDZINSKI, M. L.** 1966. The behavioural responses controlling the food intake of grazing sheep. In *International Grassland Congress (10th., 1966, Helsinki)* pp.367-370
7. **ARNOLD, G. W.** 1966. Empleo de técnica in vitro en asociación con técnicas de muestreo para medir la digestibilidad y el consumo de forrajes bajo pastoreo. In Paladine, O. ed. 1967. *Métodos in vitro para determinar el valor nutritivo de los forrajes*. Montevideo, IICA-CIAAB. p.61-98.
8. **ARNOLD, G. W.** 1981. Grazing Behaviour. In Morley, F.H.W. ed. *Grazing animals*. World Animal Science. B1. Amsterdam. Elseiver Scientific Publishing
9. **AROSTEGUY, J. C.** 1984. Pastoreo mixto por bovinos y ovinos en pasturas de ambientes templado - húmedo. In Universidad de la República (Uruguay) Facultad de Agronomía. *Utilización de pasturas*. Paysandú. pp.117-127

10. **AYALA, W.; CARAMBULA, M. 1995.** Efecto del sistema de pastoreo y la carga animal sobre la productividad de los campos de del este. In Mejoramientos extensivos: manejo y utilización. INIA Treinta y Tres, Estación Experimental del Este. Serie actividades de difusión no. 75.
11. **BEMHAJA, M. 1993.** Caracterización, evaluación y manejo en suelos arenosos *Holcus Lanatus* L. INIA Tacuarembó. Estación experimental "La Magnolia". Serie Técnica no.32.
12. **BERRETA, E.; DO NASCIMENTO, D. JR. 1991.** Glosario estructurado de términos sobre pastura y producción animal., Montevideo. IICA. 126p. (Dialogo N°32).
13. **BERRUTTI, I. 1994.** Presión de pastoreo y performance de animales en crecimiento bajo pastoreo de un campo natural mejorado. Tesis Ing Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de agronomía. 86p.
14. **BIANCHI, G. 1993.** Factores de la alimentación que afectan la performance ovina en sistemas pastoriles. Paysandú. Facultad de Agronomía. Cátedra de Ovinos y Lana. pp.2-7.
15. **BLESER, R. E. 1961.** The effect of selective grazing on animal output. In International Grassland Congress (8th, 1960Reading). Proceedings pp 601-606.
16. **BLASER, R. E. 1964.** Efecto del animal sobre la pastura. In Paladines, O. ed. 1966. Empleo de animales en las investigaciones sobre pasturas. Montevideo, IICA-CIAAB. pp.1-27.
17. **BLACK, J. L.; KENNEY, P. A. 1984.** Factors affecting diet selection by sheep. II. Height and density of pasture. Australian Journal of Agricultural Research. 35:565-578.
18. **BRYANT, H. J. 1970.** Symposium on pasture methods for maximum production in beef cattle. Effect of grazing management on animal and area output. Journal of Animal Science. 30(1):153-158.
19. **BRYANT, A. M. 1980.** Effect of herbage allowance on dayring cow performance. Proceeding of the New Zealand Animal Production 40:50-58.

20. **CAMPBELL, A.G. 1961.** A theoretical basis for grazing management. *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production*. 21: 18-31.
21. **CARAMBULA, M. 1977.** Producción y manejo de pasturas sembradas. Montevideo. Hemisferio Sur. 464p.
22. **CARDOZO, W. 1984.** Utilización de pasturas por los bovinos destinados a la producción de carne. Paysandú, Facultad de Agronomía.
23. **CARRERA, M.; GONZALEZ, R.; GONZALEZ, D.; ROVIRA, P. 1996.** Efecto de la dotación y manejo del pastoreo en la productividad del campo natural y mejorado. Tesis Ing.Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía.
24. **CHACON, E. A.; STOBBS, T. H. 1976.** Influence of progressive defoliation of a grass sward on the eating behaviour of cattle. *Australian Journal of Agricultural Research* 27: 709-727.
25. **CHACON, E. A.; STOBBS, T. H.; DALE, M. B. 1978.** Influence of sward characteristics on grazing behaviour and growth of Hereford steers grazing tropical grass pastures. *Australian Journal of Agricultural Research* 29: 89-102.
26. **CHURCH, D. C.; POND, W. G. 1987.** Fundamentos de nutrición y alimentación de animales. México. Limusa. pp.303-304.
27. **COLEMAN, S.; FORBES, T. D. A.; STUTH, J. W. 1988.** Measurements of the plant-animal interface. In Morter ed. *Grazing Research: design, methodology and analysis*. CSSA Special Publication, no 16. pp.38-47.
28. **COLLINS, H. A.; NICOL, A. M. 1986.** The consequence for feed dry matter intake of sheep, cattle and goats to the same residual herbage mass. *Proceeding of the New Zealand Society of Animal Production* 46: 125-129.
29. **CONWAY, A. 1970.** Grazing Management for beef Production. *Journal of British Grassland Society* 25(1):85-91.
30. **CREMPIEN, C. 1983.** Antecedentes técnicos y metodología básica para utilizar en presuestación en establecimientos Ganaderos. 2 ed. Montevideo. Hemisferio Sur. 72p.

31. **DONALD, C. M.** 1963. Competition among crops and pasture plants. VII Competition between Crops and associated plants. *Advances in Agronomy* 15:46-52.
32. **DOODS, D. L.; BARKER, W. T.; KIRBY, D. R.** 1985. Grazing systems. North Dakota State University. Co-operative Extension Service, 14. Agr 10 pp. 1-7.
33. **DUDZINSKI, M. L.; ARNOLD, G. W.** 1979. Factors influencing the grazing behaviour of sheep in a Mediterranean environment in summer. *Applied Animal Ethnology* 5:125-144.
34. **DURING, C.; DYSON, C. B.** 1980. The relationship of parameters to liveweight gain of hoggets on North Island hill country. *Proceeding of the New Zealand Society of Animal Production*, 40:99-105.
35. **ENSMINGER, M. E.** 1975. Producción bovina para carne. Buenos Aires. El Ateneo. pp.264-265.
36. **ESTEVEZ, R.; MORALES, E.** 1982. Evaluación de una pradera sembrada en basalto profundo. Tesis Ing.Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía, p.72.
37. **EVANS, T. R.** 1981. Overcoming nutritional limitations through pasture management. In *International Symposium (1981, Queensland, Australia)*. *Proceeding* pp 343-361.
38. **FORMOSO, D.** 1990. Manejo de pastizales. Montevideo, SUL. Boletín de Divulgación N° 98.
39. **FOX, D. G.; BLACK, J. R.** 1984. A system for predicting body composition and performance of growing cattle. *Journal Animal Science*, 58:725.
40. **GARDNER, A. L.** 1967. Estudios sobre los métodos agronómicos para la evaluación de pasturas. Montevideo. IICA - Zona Sur. 80p.
41. **HEADY, H. F.** 1970. Grazing Systems: Terms and Definitions. *Journal of Range MGT*. 23:59.

42. **HILL SECCO, W. 1989.** La estancia ganadera. Una empresa comercial. Montevideo. Hemisferio Sur. pp. 89-119.
43. **HODGSON, J.; TAYLER, J. C.; LONSDALE, C. R. 1971.** The relationship between intensity of grazing and the herbage consumption of calves. *Journal of the British Grassland Society* 26:231-237.
44. **HODGSON, J. 1975.** The consumption of perennial ryegrass and red clover by grazing lambs. *Journal British Grassland Society* 30:307-313.
45. **HODGSON, J. 1977.** Factors limiting herbage intake by the grazing animals. In *International Meeting in Animal Production from Temperate Grasslands. (1977, Dublin). Proceedings* pp.70-75.
46. **HODGSON, J. 1981.** Influence of sward characteristics on diet selection and herbage intake by the grazing animals. In *International Symposium (1981, Queensland, Australia). Proceeding*.
47. **HODGSON, J. 1982.** Ingestive behaviour. In *Leaver, J. D. Herbage intake handbook. The British Grassland Society.* pp.113-137.
48. **HODGSON, J. 1984.** Sward conditions, herbage allowance and animal production: on evaluation of research results. *Proceeding of the New Zealand Society Animal Production.* 44:99-104.
49. **HODGSON, J. 1990.** *Grazing management. Science into practice*. Longman, Handbooks in Agriculture. 03p.
50. **HOLMES, W. 1972.** A comparison between a rigid rotational grazing system for dairy cows and a system in which grazing alternated with cutting. *Journal of Animal Production.* 14(3):283-294.
51. **HOLMES, W. 1980.** Grazing management. In *Grass its production and utilisation.* Oxford, London Blackwell. pp.125-173.
52. **HOUNIE, J. P.; ESCUDER, J. 1973.** Efecto de la carga animal sobre el crecimientos de terneros post-destete. Utilización de pasturas para el engorde. In *Congreso Nacional de Producción Animal (1º, 1973, Paysandú, Uruguay)*.

53. HUNT, L. A. 1965. Some implications of death and decay in pasture production. *Journal of the British Grassland Society* 20:27-31
54. HUSTON, J. E.; THOMPSON, P. V.; TAYLOR, C. A. 1993. Combined effects of stocking rate and supplemental feeding level on adult beef cows grazing native rangeland in Texas. *Journal of Animal Science*, 71:3458-3465.
55. JAGUSCH, K. T. 1972. Producción de ganado sobre pasturas. In Langer, R. H. M. de. 1981. *Las pasturas y sus plantas*. Montevideo, Hemisferio Sur. pp. 273-283.
56. JAMIESON, W. S.; HODGSON, J. 1979. The effect of daily herbage allowance and sward characteristics upon the ingestive behaviour and intake of calves under strip-grazing management. *Grass and Forage Science* 34:261-271.
57. JONES, R. J.; SANDLAND, R. L. 1974. The relation between animal gain and stocking rate. Derivation of the relation from the results of grazing trials. *Journal of Animal Science* 83:335-342.
58. KILGARRIE, P. Y. 1974. Rotational grazing for wintering beef. *New Zealand Journal of Agriculture* 128(6):33-35.
59. LAREDO, M. A.; MINSON, D. J. 1973. The voluntary intake, digestibility, and retention time by sheep of leaf and stem fraction of five grasses. *Australian Journal of Agricultural Research*, 24 (6): 875-888.
60. LAUNCHBAUGH, K. L.; STUTH, J. W.; HOLLOWAY, J. W. 1990. Influence of range site on diet selection and nutrient intake of cattle. *Journal of Range Management* 43(2):109-116.
61. LE DU, Y. L. P.; COMBELLAS, J.; BAKER, R. D. 1979. Herbage intake and milk production by grazing dairy cows. *Grass and Forage Science* 34:249-261.
62. MADALENA, F. 1993. Selección de bovinos para producción de carne. In *Mejoramiento genético*. Paysandú. EEMAC pp 7-22.
63. MARSH, R. 1977. How much pasture should be offered to beef cattle. *Proceeding of the Ruakura Farmers Conference* 29:53-54.

64. **MAZZANTI, A. 1993.** Uso eficiente de pasturas bajo pastoreo. INTA Unidad Integrada Balcarce.
65. **MC. MEEKAN, 1963.** De pasto a leche. Montevideo, Hemisferio Sur, 280 p.
66. **MEZZADRA, C.; ESCUDER, J.; MIQUEL, M. C. 1992.** Effects of genotype and stocking density on post-weaning daily gain and meat production per hectare in cattle. *Animal Production*, 55:65-72.
67. **MILLER, E. F.; MUJICA, R.; RAVASCHIO, R. 1986.** Comparación de dos sistemas de pastoreo para producción de carne en un campo natural sobre cristalino. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. 166p.
68. **MILLOT, J. C.; RISSO, D.; METHOL, R. 1987.** Relevamiento de pasturas naturales y mejoramientos extensivos en áreas ganaderas del Uruguay. Montevideo. 199p.
69. **MINSON, D. J. 1981.** Effects of chemical and physical composition of herbage eaten upon intake. In International Symposium (1981, Queensland, Australia). Proceeding pp 167-182.
70. **MINSON, D. J. 1982.** Nutritional differences between tropical and temperate pastures. In F.H.W. Morley ed. *Grazing animals*. New York: Elsevier. World Animal Science. pp.143-147.
71. **MINSON, D. J. 1990.** Forage in ruminant nutrition. New York, Academic Press.
72. **MIQUEL, M. C. 1985.** Cruzamientos con razas británicas y continentales. In *Mejoramiento Genético*. 1993. Paysandú. EEMAC. pp 37-46.
73. **MORLEY, F. H. W. 1974.** Manejo planta-animal y producción animal. In James B. J. F. 1974. *Utilización intensiva de pasturas*. Buenos Aires, Hemisferio Sur. pp 87-96.
74. **MORLEY, F. H. W. 1978.** Animal production studies on grasslands. In t' Mannelje de. *Measurements of grassland vegetation and animal production*. Great Britain, Cambrian News. pp. 103-162.

75. **MORLEY, F. H. W. 1978.** Subdivisions. *Animal Production Studies on Grassland*. London. Commonwealth Agricultural Bureaux. Bulletin no 52:103.
76. **MORLEY, F. H. W. 1981.** Management of grazing systems. In Morley, F.H.W. ed. *Grazing Animals*. New York, Elsevier. World Animal Science, B1. pp 379-400.
77. **MOTI, G. O. 1960.** Grazing pressures and measurements of pastures production. In *International Grassland Congress (8th, 1960, Oxford)*. Proceeding. pp.606-611
78. **MUSLERA, E.; RATERA, C. 1984.** Praderas y Forrajes. Producción y aprovechamiento. Madrid. Mundi-Prensa pp 354-368.
79. **NICOL, A. M.; CLARKE, D. G.; MUNRO, J.; SMITH, M. C. 1976.** The influence of stubble height on digestibility, intake and liveweightgain of beef steers. *Proceeding of the New Zealand Society of Animal Production*, 36:81-85.
80. **NICOLL, A. M.; NICOLL, G. B. 1987.** Pastures for beef cattle. In Nicol, A. M ed *Livestock feeding on pasture* Ruakura, New Zealand Society of Animal Production, Occasional Symposium N° 10. pp.133-145.
81. **NORBIS, H. 1991.** Factores que influyen sobre el consumo voluntario y la performance animal. In *Utilización de pasturas*, Paysandú, EEMAC. pp.129-145.
82. **OFICIALDEGUI, R. 1992.** Jornadas para sistemas ganaderos. Balance forrajero. Montevideo, SUL.
83. **ORSCASBERRO, R. 1991.** Suplementación y performance de ovinos y vacunos alimentados con forraje. In *pasturas y producción animal en áreas de ganadería extensiva*. INIA. Serie Técnica N° 13. pp 225-238.
84. **PARSONS, A. J.; JOHNSONS, R.; WILLIAMS, J. H. H. 1988.** Leaf age structure and canopy photosynthesis in rotationally and continuously grazed at sward. *Grass and Forage Science*. 43:1-24.
85. **PEARSON, C. S.; ISON, R. L. 1994.** Agronomía de los sistemas pastoriles. Montevideo, Hemisferio Sur.

86. **PIGDEN, W. J. ; GREENSHIELDS** 1960. The relations of lignum, cellulose, protein, starch and ether extract to the curing of the range grasses. *Canadian Journal of Agricultural Science* 33:364-378.
87. **POPPI, D. P.; HUGHES, T. O.; L'HUILLIER, P. J.** 1987. Intake of pasture by grazing ruminants. In Nicol, A. M. ed. *Livestock feeding on pasture*. Ruakura, New Zealand. pp.55-63.
88. **PRESTON, T. R.; LENG, R. R.** 1987. El control del consumo alimenticio en los rumiantes. In *Ajustando los sistemas de producción pecuaria a los recursos disponibles. Aspectos básicos y aplicados del nuevo enfoque sobre la nutrición de rumiantes en el trópico*. Cali. 312p.
89. **RATTRAY, P. V.; JAGUSCH, K. T.** 1978. Pasture allowance for the breeding cow. *Proceeding of the New Zealand Society of Animal Production* 38:121-126.
90. **REARDON, T. F.** 1977. Effect of herbage per unit area and herbage allowance on dry matter intake by steers. *Proceeding of the New Zealand Society of Animal Production* 37:58-61.
91. **REID, T. C.** 1986. Comparison of autumn-winter with spring pasture for grazing beef cattle. *Proceeding of the New Zealand Society of Animal Production* 46: 145-147.
92. **RIET, W.; ESCUDER, J.** 1973. Efecto de la carga animal sobre el crecimiento de novillos y vaquillonas. Utilización de pasturas para el engorde. In *Congreso Nacional de Producción Animal (1º, 1973, Paysandú, Uruguay)*.
93. **SMETHAM, M. L.** 1972. Manejo del pastoreo. In Langer, R. H. M. *Las Pasturas y sus Plantas*. Montevideo, Hemisferio Sur. pp 221-256.
94. **SMITH, M.E.; DAWSON, A. D.** 1976. Hill country grazing management. *Proceeding of New Zealand Grassland association*. 38(1):47-55.
95. **SPEEDING, C. R. W.; LARGE, R. V.; KID, D. D.** 1966. The evaluation of herbage species by grazing animals. In *International Grassland Congress (10th, 1966, Helsinki) Papers*.

96. **STOBBS, T. H. 1973.** The effect of plant structure on the intake of tropical pastures. Variation in the bite size of grazing cattle. *Australian Journal of Agricultural Research*, 24:809-819.
97. **TAYLER, J. C. 1966.** Relationship between herbage consumption and carcass energy increment of grazing beef cattle on the quality of herbage on offer. In *International Grassland Congress (10th, 1966, Helsinki) Papers*.
98. **TERMEZANA, A. 1978.** Region basáltica. In *Avances en pasturas IV*. CIAAB. Montevideo. Uruguay.
99. **t'MANNETJE, L.; EBERSOHN, J. P. 1980.** Relations between sward characteristics and animal production. *Tropical Grasslands*. 14(3):273-279.
100. **VAZ MARTINS, D.; BIANCHI, J. 1982.** Relaciones entre distintos parámetros de la pastura y el comportamiento de animales en pastoreo. CIAAB. La Estanzuela. Miscelánea N° 39.
101. **VICKERY, P. J. 1981.** Pasture growth under grazing. In Morley F.H.W ed. *grazing animals*. New York, Elsevier. World Animal Science. pp 55-77.
102. **WEELER, J. L. 1962.** Experimentation in grazing management. *Herbage Abstract*. 32:1.
103. **WESTON, R. H. 1981.** Animals factors affecting feed intake. *International Symposium (1981, Queensland, Australia)*. Proceeding. pp.183-198.
104. **WILSON, A. D. 1986.** Principles of grazing management systems. In *International Congress (2do, 1986, Camberra, Australia)*. Proceeding. *Australian Academia Science*. pp.231-237.

APÉNDICE N°1 - Registros de animales de campo natural.

NUMERO CARAVANA	RAZA	PESO (kg.) AL 24/05/96	GANANCIA DIARIA (Kg./anim./dia)	PESO (kg.) AL 21/06/96	GANANCIA DIARIA (Kg./anim./dia)	PESO (kg.) AL 26/07/96	GANANCIA DIARIA (Kg./anim./dia)	PESO (kg.) AL 23/08/96	GANANCIA DIARIA (Kg./anim./dia)	PESO (kg.) AL 15/09/96	ESTADO	AUMENTO DE ESTADO	ESTADO
8	H	300	0.321	309	-0.171	303	-0.357	293	0.739	310	4	0	4
14	H*F	342	0.643	360	-0.171	354	0.321	363	0.043	364	4	0	4
17	H	321	0.500	335	-0.257	326	-0.214	320	0.304	327	3	1	4
18	H	316	0.929	342	-0.286	332	-0.286	324	0.261	330	3	0	3
36	H*L	290	0.464	303	-0.314	292	0.286	300	0.130	303	4	1	5
52	H*SH	256	1.000	284	-0.400	270	-0.143	266	0.304	273	4	0	4
56	RP	284	0.429	296	-0.343	284	0.286	292	-0.391	283	4	0	4
57	H	296	0.571	312	-0.457	296	0.000	296	0.174	300	3	0	3
59	H*L	309	0.464	322	-0.200	315	0.036	316	-0.304	309	5	-1	4
65	H	234	1.036	263	-0.029	262	0.286	270	-0.652	255	4	0	4
66	H	257	0.964	284	0.000	284	0.250	281	-0.478	280	4	1	5
77	H	333	0.286	341	0.257	350	0.179	355	-0.217	350	3	0	3
85	H*F	217	1.321	254	-0.314	243	0.393	254	-0.739	237	3	0	3
89	H	245	0.964	272	-0.171	266	-0.250	259	-0.174	255	4	0	4
104	H*AB	235	0.714	255	-0.343	243	0.786	265	-0.130	262	3	1	4
114	H*RP	225	0.821	248	-0.457	232	0.000	232	0.217	237	3	0	3
121	H	213	0.607	230	-0.057	228	0.571	244	-0.348	236	3	0	3
139	H	210	0.643	228	0.000	228	-0.143	224	0.565	237	3	0	3
141	H*SH	226	0.786	248	-0.286	238	-0.179	233	0.174	237	3	1	4
142	H*ND	269	0.893	294	0.000	294	0.321	303	-0.565	290	4	0	4
146	H*ND	267	1.179	300	-0.371	287	0.321	296	0.391	305	4	0	4
150	H	200	1.143	232	-0.571	212	0.679	231	-0.478	220	3	0	3
TOTAL		445	16.679	6312	4.225		14			6200	78	4	87
PROMEDIO		2.8	0.758	39.9	-0.236					361.1	3.5	0.2	3.7
GANANCIA TOTAL 1364 KG													

APÉNDICE N.º2 - Registro de animales de cobertura.

NUMERO CARAVANA	RAZA	PESO (kg.) AL 24/05/96	GANANCIA DIARIA (Kg./anim./dia)	PESO (kg.) AL 21/06/96	GANANCIA DIARIA (Kg./anim./dia)	PESO (kg.) AL 26/07/96	GANANCIA DIARIA (Kg./anim./dia)	PESO (kg.) AL 23/08/96	GANANCIA DIARIA (Kg./anim./dia)	PESO (kg.) AL 15/09/96	ESTADO	AUMENTO DE ESTADO	ESTADO
1	H	263	0.750	284	-0.143	279	-0.179	274	0.696	290	4	2	6
2	H*L	341	0.786	363	0.314	374	-0.679	355	0.217	360	5	1	6
3	H*HOL	301	0.393	312	0.343	324	-0.071	322	0.087	324	3	2	5
4	H	244	0.107	247	0.429	262	-0.071	260	0.087	262	2	1	3
5	H	268	0.843	286	0.314	297	-0.393	286	0.435	296	3	1	4
6	H*L	323	0.357	333	0.143	338	-0.286	330	0.130	333	4	1	5
7	H	332	0.714	352	0.229	360	-0.357	350	0.281	356	3	3	6
9	H	236	0.500	250	0.114	254	-0.464	241	0.913	262	4	0	4
10	H	271	0.357	281	0.229	289	-0.536	274	0.870	294	3	2	5
11	ND	237	0.643	255	0.486	272	-0.286	264	0.696	280	3	1	4
12	H*F	308	0.857	332	0.314	343	0.357	353	-0.217	348	3	3	6
13	H*AB	327	0.179	332	-0.086	329	0.107	332	0.217	337	6	1	7
15	H*SH	286	0.750	307	0.314	318	-0.143	314	0.261	320	3	3	6
16	H	340	0.393	351	0.229	359	-0.071	357	0.130	360	4	1	5
19	H*L	345	0.643	363	0.200	370	-0.357	360	0.000	360	6	0	6
20	H	321	0.857	345	-0.086	342	0.286	350	0.304	357	5	1	6
21	H*F	347	0.714	367	-0.057	365	-0.179	360	0.174	364	4	0	4
22	H*SH	274	0.464	287	-0.057	285	-0.500	271	0.522	283	4	1	5
23	H	355	0.750	376	0.114	380	-0.214	374	0.478	385	4	1	5

NUMERO CARAVANA	RAZA	PESO (kg.) AL 24/05/96	GANANCIA DIARIA (Kg./anim./dia)	PESO (kg.) AL 21/06/96	GANANCIA DIARIA (Kg./anim./dia)	PESO (kg.) AL 26/07/96	GANANCIA DIARIA (Kg./anim./dia)	PESO (kg.) AL 23/08/96	GANANCIA DIARIA (Kg./anim./dia)	PESO (kg.) AL 15/09/96	ESTADO	AUMENTO DE ESTADO	ESTADO
24	H	309	0.786	331	-0.200	324	-0.429	312	0.609	326	4	1	5
25	H	283	0.357	293	0.086	296	-0.179	291	0.043	292	3	1	4
26	H	272	0.750	293	0.171	299	-0.393	288	0.261	294	6	0	6
27	H*SAL	291	0.500	305	-0.086	302	-0.107	299	0.130	302	4	1	5
28	H*L	220	1.036	249	0.029	250	-0.643	232	0.435	242	3	0	3
29	H	204	0.857	228	0.286	238	-0.107	235	-0.217	230	3	0	3
30	H	285	0.107	288	0.486	305	-0.179	300	-0.043	299	3	1	4
31	H	302	0.286	310	0.457	326	-0.536	311	0.174	315	3	1	4
34	RP	267	0.571	283	0.457	299	-0.571	283	0.522	295	2	2	4
35	H*AB	246	1.000	274	0.171	280	-0.036	279	0.391	288	4	0	4
37	H	319	0.321	326	0.143	333	-0.429	321	0.478	332	5	0	5
38	H	274	0.357	284	-0.114	280	-0.143	276	0.304	283	4	2	6
39	H	277	0.321	286	0.314	297	-0.571	281	0.391	290	3	1	4
40	H*L	332	0.750	353	-0.086	350	0.286	358	-0.261	352	3	1	4
41	H	288	1.071	318	0.114	322	-0.286	314	0.087	316	4	1	5
42	H	317	0.536	332	-0.057	330	-0.143	326	0.391	335	3	2	5
43	H*F	325	0.750	346	-0.143	341	0.143	345	0.130	348	3	1	4
44	H*AB	242	1.000	270	0.343	282	-0.321	273	0.739	290	4	1	5
45	H*SH	231	0.929	257	-0.200	250	0.214	256	0.783	274	3	2	5
46	H*L	316	1.000	344	0.114	348	-0.893	323	0.870	343	4	2	6
47	H*C*SAL	280	0.536	295	0.286	305	-0.536	290	0.522	302	3	1	4
48	H	286	0.393	297	0.257	306	-0.214	300	0.652	315	3	3	6
49	H	289	1.393	328	-0.314	317	0.000	317	0.478	328	4	1	5
50	H	211	0.821	234	-0.171	228	0.107	231	-0.174	227	3	1	4
51	H	310	0.321	319	0.257	328	-0.250	321	0.522	333	4	1	5
53	H	300	0.214	306	0.171	312	-0.429	300	0.174	304	4	0	4

NUMERO	CARAANA	RAZA	PESO (kg.) AL 24/05/96	GANANCIA DIARIA (Kg./anim./dia)	PESO (kg.) AL 21/06/96	GANANCIA DIARIA (Kg./anim./dia)	PESO (kg.) AL 26/07/96	GANANCIA DIARIA (Kg./anim./dia)	PESO (kg.) AL 23/08/96	GANANCIA DIARIA (Kg./anim./dia)	PESO (kg.) AL 15/09/96	ESTADO	AUMENTO DE ESTADO	ESTADO
54		H	338	0.821	361	0.029	362	0.286	370	-0.087	368	5	0	5
55		N	335	0.857	359	0.200	366	-0.107	363	-0.281	357	3	1	4
58		RP	311	0.857	335	-0.114	331	-0.071	329	0.087	331	5	1	6
60		H*L	323	0.643	341	0.543	360	-0.786	338	0.522	350	4	2	6
61		H	304	0.500	318	0.000	318	0.143	322	-0.261	316	4	1	5
62		H	232	0.607	249	0.171	255	-0.179	250	0.217	255	3	1	4
63		H	333	0.250	340	0.543	359	-0.321	350	0.217	355	4	2	6
64		H	298	0.484	311	0.000	311	0.071	313	0.913	334	4	1	5
67		H	291	1.179	324	0.000	324	0.107	327	0.130	330	3	1	4
68		H	279	0.607	296	-0.343	284	-0.179	279	0.913	300	4	2	6
69		H	311	0.607	328	-0.029	327	-0.286	319	-0.174	315	4	1	5
70		H	296	0.536	311	0.286	321	-0.250	314	0.870	334	3	2	5
71		H	291	0.393	302	0.029	303	0.071	305	1.000	328	4	1	5
72		H*F	338	0.964	365	0.086	368	-0.536	353	0.217	358	5	1	6
73		H	311	0.786	333	0.000	333	-0.714	313	0.348	321	3	2	5
74		H	280	0.571	296	-0.057	294	-0.321	285	0.043	286	4	0	4
75		H	350	0.750	371	0.000	371	-0.484	358	0.565	371	5	1	6
78		H	248	-0.321	239	0.143	244	-0.143	240	0.957	262	3	1	4
79		H	323	0.179	328	0.229	336	-0.393	325	0.348	333	6	0	6
80		H	330	0.571	346	0.171	352	-0.179	347	0.130	350	5	0	5
81		H*AB	250	0.643	268	-0.057	266	0.000	266	0.304	273	3	2	5
82		H	255	0.643	273	0.086	276	-0.286	268	0.391	277	4	0	4
84		H	246	1.214	280	-0.029	279	-0.214	273	0.087	275	3	1	4
86		H*L	224	1.107	255	0.571	275	-0.464	262	0.609	276	3	1	4
87		H*F	266	1.000	294	0.371	307	-0.286	299	0.043	300	4	2	6
90		H	209	1.000	237	0.086	240	-0.250	233	0.739	250	2	2	4

NUMERO CARAVANA	RAZA	PESO (kg.) AL 24/05/96	GANANCIA DIARIA (kg./anim./dia)	PESO (kg.) AL 21/06/96	GANANCIA DIARIA (kg./anim./dia)	PESO (kg.) AL 26/07/96	GANANCIA DIARIA (kg./anim./dia)	PESO (kg.) AL 23/08/96	GANANCIA DIARIA (kg./anim./dia)	PESO (kg.) AL 15/09/96	ESTADO	AUMENTO DE ESTADO	ESTADO
91	H	220	0.893	245	-0.371	232	-0.179	227	0.696	243	3	1	4
92	H	252	0.786	274	0.143	279	-0.357	269	0.130	272	3	1	4
94	H	213	0.484	226	0.429	241	-0.643	223	0.391	232	3	1	4
95	H*AB	272	0.893	297	0.257	306	-0.607	289	0.478	300	4	2	6
96	H	210	0.571	226	0.486	243	-0.286	235	0.478	246	3	1	4
98	H*HOL	245	1.357	283	0.486	300	-1.071	270	0.609	284	2	1	3
99	H*AB	197	0.607	214	0.029	215	0.250	222	0.130	225	3	1	4
101	H	250	0.607	267	0.000	267	-0.143	263	0.435	273	4	2	6
102	H	257	0.357	267	0.000	267	0.500	281	0.391	290	4	0	4
103	H*ND	215	0.714	235	0.314	246	-0.143	242	0.043	243	3	2	5
105	H*ND	218	0.964	245	-0.114	241	0.143	245	-0.174	241	3	0	3
106	H*F	227	1.250	262	0.343	274	0.214	280	-0.174	276	2	2	4
107	H*SH	253	0.929	279	0.314	290	-0.036	289	0.478	300	4	1	5
108	H	207	0.500	221	0.257	230	0.071	232	0.217	237	3	1	4
109	H	216	1.357	254	-0.143	249	-0.143	245	0.565	256	3	1	4
110	H*ND	254	0.214	260	0.629	282	-0.250	275	0.261	281	3	1	4
111	H	271	1.000	299	0.057	301	-0.071	299	0.043	300	4	1	5
112	H	250	0.821	273	0.086	276	-0.071	274	0.043	275	3	1	4
115	H	232	0.643	250	0.400	264	0.071	266	0.087	268	3	1	4
116	H*F	242	0.821	265	0.229	273	-0.286	265	0.261	271	4	1	5
117	H	224	0.786	246	-0.029	245	0.179	250	0.304	257	3	2	5
118	H*L	270	0.750	291	-0.143	286	0.071	288	0.739	305	4	1	5
120	H	212	0.321	221	0.257	230	-0.179	225	0.348	233	4	0	4
122	H	257	0.857	281	-0.057	279	-0.071	277	0.130	280	3	1	4
123	H	237	0.500	251	0.143	256	0.071	258	0.304	265	3	1	4
124	H	232	0.964	259	0.143	264	0.143	268	0.522	280	3	1	4

NUMERO CARAVANA	RAZA	PESO (kg.) AL 24/05/96	GANANCIA DIARIA (kg./anim./dia)	PESO (kg.) AL 21/06/96	GANANCIA DIARIA (kg./anim./dia)	PESO (kg.) AL 26/07/96	GANANCIA DIARIA (kg./anim./dia)	PESO (kg.) AL 23/08/96	GANANCIA DIARIA (kg./anim./dia)	PESO (kg.) AL 15/09/96	ESTADO	AUMENTO DE ESTADO	ESTADO
125	H	208	0.714	228	0.143	233	-0.071	231	0.522	243	3	0	3
126	ND	259	0.643	277	0.114	281	0.607	298	0.391	307	3	1	4
127	H	233	0.893	258	0.371	271	-0.036	270	0.217	275	2	2	4
128	H	221	0.607	238	0.400	252	-0.321	243	0.739	260	3	1	4
129	H*F	233	0.536	248	0.571	268	-0.214	262	0.696	278	4	1	5
130	H*F	249	0.893	274	0.314	285	-0.250	278	0.391	287	3	1	4
131	H	235	0.964	262	-0.229	254	0.429	266	0.130	269	3	2	5
133	H*SH	233	0.821	256	0.429	271	-0.464	258	0.565	271	4	1	5
134	H*L	222	1.143	254	0.429	269	-0.286	261	0.217	266	2	1	3
135	H	233	0.607	250	0.371	263	-0.179	258	0.478	269	3	2	5
136	H*C	235	0.893	260	0.457	276	0.071	278	-0.261	272	3	1	4
137	H*AB	202	0.788	224	0.257	233	-0.036	232	0.130	235	4	0	4
143	H*ND	222	1.000	250	0.143	255	-0.286	247	-0.130	244	3	1	4
147	H*F	204	1.036	233	0.143	238	0.143	242	0.391	251	3	1	4
148	H	243	0.607	260	0.057	262	0.000	262	0.304	269	4	0	4
149	H*F	249	0.607	266	0.343	278	-0.500	264	0.174	268	2	2	4
157	H*SH	223	0.607	240	0.257	249	0.036	250	1.000	273	4	1	5
TOTAL			5.305		17.743	204.44		138.7	13.17	355.1	41	15	58
PROMEDIO		234			156	203.2				285.6	3.4		
TOTAL EN EL PERIODO													27.18 KG

APÉNDICE N°3 - Registros de animales analizados de campo natural.

NUMERO CARAVANA	RAZA	PESO (kg.) AL 24/05/96	GANANCIA DIARIA (kg./anim./dia)	PESO (kg.) AL 21/06/96	GANANCIA DIARIA (kg./anim./dia)	PESO (kg.) AL 26/07/96	GANANCIA DIARIA (kg./anim./dia)	PESO (kg.) AL 23/08/96	GANANCIA DIARIA (kg./anim./dia)	PESO (kg.) AL 15/09/96	ESTADO	AUMENTO DE ESTADO	ESTADO
8	H	300	0.321	309	-0.171	303	-0.357	293	0.739	310	4	0	4
57	H	296	0.571	312	-0.457	296	0.000	296	0.174	300	3	0	3
65	H	234	1.036	263	-0.029	262	0.286	270	-0.652	255	4	0	4
66	H	257	0.964	284	0.000	284	0.250	291	-0.478	280	4	1	5
89	H	245	0.964	272	-0.171	266	-0.250	259	-0.174	255	4	0	4
121	H	213	0.607	230	-0.057	228	0.571	244	-0.348	236	3	0	3
139	H	210	0.643	228	0.000	228	-0.143	224	0.565	237	3	0	3
150	H	200	1.143	232	-0.571	212	0.679	231	-0.478	220	3	0	3
TOTAL		1955	6.250	2130	-1.143	2079	1.016	2108	-0.632		28	1	29
PROMEDIO		244.4	0.781	266.3	-0.182	262.4	0.318	263.5	-0.087	261.3			3.6
GANANCIA TOTAL DE PESO: 115.583													

APÉNDICE N°4 - Registro de animales analizados de cobertura.

NUMERO	CARAVANA	RAZA	PESO (kg.)	AL 24/05/96	GANANCIA	DIARIA	(Kg./anim./dia)	PESO (kg.)	AL 21/06/96	GANANCIA	DIARIA	(Kg./anim./dia)	PESO (kg.)	AL 26/07/96	GANANCIA	DIARIA	(Kg./anim./dia)	PESO (kg.)	AL 23/08/96	GANANCIA	DIARIA	(Kg./anim./dia)	PESO (kg.)	AL 16/09/96	ESTADO	AUMENTO DE ESTADO	ESTADO
1		H	263		0.750	284	-0.143	279	-0.179	274	0.696	290	4	2	6												
4		H	244		0.107	247	0.429	262	-0.071	260	0.087	262	2	1	3												
5		H	268		0.643	266	0.314	297	-0.393	286	0.435	296	3	1	4												
9		H	236		0.500	250	0.114	254	-0.464	241	0.913	262	4	0	4												
10		H	271		0.357	281	0.229	289	-0.536	274	0.870	294	3	2	5												
25		H	283		0.357	293	0.086	296	-0.179	291	0.043	292	3	1	4												
26		H	272		0.750	293	0.171	299	-0.393	288	0.261	294	6	0	6												
29		H	204		0.857	228	0.286	238	-0.107	235	-0.217	230	3	0	3												
30		H	285		0.107	288	0.486	305	-0.179	300	-0.043	299	3	1	4												
38		H	274		0.357	284	-0.114	280	-0.143	276	0.304	283	4	2	6												
39		H	277		0.321	286	0.314	297	-0.571	281	0.391	290	3	1	4												
41		H	288		1.071	318	0.114	322	-0.286	314	0.087	316	4	1	5												
48		H	286		0.393	297	0.257	306	-0.214	300	0.652	315	3	3	6												
49		H	289		1.393	328	-0.314	317	0.000	317	0.478	328	4	1	5												
50		H	211		0.821	234	-0.171	228	0.107	231	-0.174	227	3	1	4												
53		H	300		0.214	306	0.171	312	-0.429	300	0.174	304	4	0	4												

NUMERO	RAZA	PESO (kg.) AL 24/05/96	GANANCIA DIARIA (Kg./anim./dia)	PESO (kg.) AL 21/06/96	GANANCIA DIARIA (Kg./anim./dia)	PESO (kg.) AL 26/07/96	GANANCIA DIARIA (Kg./anim./dia)	PESO (kg.) AL 23/08/96	GANANCIA DIARIA (Kg./anim./dia)	PESO (kg.) AL 15/09/96	ESTADO	AUMENTO DE ESTADO	ESTADO
62	H	232	0.607	249	0.171	255	-0.179	250	0.217	255	3	1	4
64	H	298	0.464	311	0.000	311	0.071	313	0.913	334	4	1	5
67	H	291	1.179	324	0.000	324	0.107	327	0.130	330	3	1	4
68	H	279	0.607	296	-0.343	284	-0.179	279	0.913	300	4	2	6
70	H	296	0.536	311	0.286	321	-0.250	314	0.870	334	3	2	5
71	H	291	0.393	302	0.029	303	0.071	305	1.000	328	4	1	5
74	H	280	0.571	296	-0.057	294	-0.321	285	0.043	286	4	0	4
78	H	248	-0.321	239	0.143	244	-0.143	240	0.957	262	3	1	4
82	H	255	0.643	273	0.086	276	-0.286	268	0.391	277	4	0	4
84	H	246	1.214	280	-0.029	279	-0.214	273	0.087	275	3	1	4
90	H	209	1.000	237	0.086	240	-0.250	233	0.739	250	2	2	4
91	H	220	0.893	245	-0.371	232	-0.179	227	0.696	243	3	1	4
92	H	252	0.786	274	0.143	279	-0.357	269	0.130	272	3	1	4
94	H	213	0.464	226	0.429	241	-0.643	223	0.391	232	3	1	4
96	H	210	0.571	226	0.486	243	-0.286	235	0.478	246	3	1	4
101	H	250	0.607	267	0.000	267	-0.143	263	0.435	273	4	2	6
102	H	257	0.357	267	0.000	267	0.500	281	0.391	290	4	0	4
108	H	207	0.500	221	0.257	230	0.071	232	0.217	237	3	1	4
109	H	216	1.357	254	-0.143	249	-0.143	245	0.565	258	3	1	4
111	H	271	1.000	299	0.057	301	-0.071	299	0.043	300	4	1	5
112	H	250	0.821	273	0.086	276	-0.071	274	0.043	275	3	1	4
115	H	232	0.643	250	0.400	264	0.071	266	0.087	268	3	1	4
117	H	224	0.786	246	-0.029	245	0.179	250	0.304	257	3	2	5
120	H	212	0.321	221	0.257	230	-0.179	225	0.348	233	4	0	4
122	H	257	0.857	281	-0.057	279	-0.071	277	0.130	280	3	1	4

NUMERO CARAVANA	RAZA	PESO (kg.) AL 24/05/96	GANANCIA DIARIA (Kg./anim./dia)	PESO (kg.) AL 21/06/96	GANANCIA DIARIA (Kg./anim./dia)	PESO (kg.) AL 26/07/96	GANANCIA DIARIA (Kg./anim./dia)	PESO (kg.) AL 23/08/96	GANANCIA DIARIA (Kg./anim./dia)	PESO (kg.) AL 15/09/96	ESTADO	AUMENTO DE ESTADO	ESTADO
123	H	237	0.500	251	0.143	256	0.071	258	0.304	265	3	1	4
124	H	232	0.964	259	0.143	264	0.143	268	0.522	280	3	1	4
125	H	208	0.714	228	0.143	233	-0.071	231	0.522	243	3	0	3
127	H	233	0.893	258	0.371	271	-0.036	270	0.217	275	2	2	4
128	H	221	0.607	238	0.400	252	-0.321	243	0.739	260	3	1	4
131	H	235	0.964	262	-0.229	254	0.429	266	0.130	269	3	2	5
135	H	233	0.607	250	0.371	263	-0.179	258	0.478	269	3	2	5
148	H	243	0.607	260	0.057	262	0.000	262	0.304	269	4	0	4
TOTAL		12284			3.514	13370	-5.893			12607	16		16
PROMEDIO		250.8	0.714		0.113	272.9	-0.141	261.2	0	277.7	3.3		3.3
TOTAL EN EL PERIODO 28.61 Kg													

APÉNDICE N°5 - Análisis estadístico para la variable **Peso vivo**.

The SAS System
General Linear Models Procedure
Class Level Information

Class	Levels	Values
CARAVANA	57	1 4 5 8 9 10 25 26 29 30 38 39 41 49 49 50 53 57 62 64 65 66 67 68 70 71 74 78 82 84 89 90 91 92 94 96 101 102 108 109 111 112 115 117 120 121 122 123 124 125 127 128 131 135 139 146 150
TRAT	2	CN Cob
PESADA	5	1 2 3 4 5

Number of observations in data set = 285

Dependent Variable: PVIVO

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	64	246286.264	3849.223	71.05	0.0001
Error	220	11916.052	54.164		
Corrected Total	284	258202.316			
	R-Square	C.V.	Root MSE		PVIVO Mean
	0.953850	2.762944	7.35961		266.368

Dependent Variable: PVIVO

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
TRAT	1	2441.329	2441.329	45.07	0.0001
CARAVANA (TRAT)	55	221773.787	4032.251	74.45	0.0001
PESADA	4	8795.394	2198.848	40.60	0.0001
TRAT*PESADA	4	756.832	196.708	3.63	0.0069

T tests (LSD) for variable: PVIVO

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate not the experimentwise error rate.

Alpha= 0.05 df= 220 MSE= 54.16387

Critical Value of T= 1.97

Least Significant Difference= 2.4735

WARNING: Cell sizes are not equal.

Harmonic Mean of cell sizes= 69.77193

Means with the same letter are not significantly different.

T Grouping	Mean	N	TRAT
A	267.551	245	Cob
B	259.125	40	CN

APÉNDICE N°6 - Análisis estadístico para la variable Ganancia diaria.

```

(4=CR2 System)
General Linear Model: Procedure
CLASS Level Information

Class          Levels          Values
CARAVANA      57          1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57
TRAT          3          00 01 02
PESADA        3          1 2 3 4 5

Number of observations in each cell = 100

NOTE: Due to missing values, only 128 observations can be used in this analysis.

```

Dependent Variable: GDIARIA

Source	DF	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	PR > F
Model	42	11.8810650	0.2829063	2.82	0.0001
Error	193	18.4304877	0.0955000		
Corrected Total	235	30.3115527			
	R-Square	0.39	Root MSE	GDIARIA Mean	
	0.093304	1.387742	0.33874	0.38810	

Dependent Variable: GDIARIA

Source	DF	TWO-WAY SS	MEAN SQUARE	F VALUE	PR > F
TRAT	2	5.7165109	2.8582555	2.87	0.0427
CARAVANA*TRAT	50	1.6958660	0.0339133	0.34	1.0000
PESADA	2	10.9403887	5.4701944	54.48	0.0000
TRAT*PESADA	2	2.4766802	1.2383401	12.38	0.0001

T tests (LSD) for variable GDIARIA

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate not the experimentwise error rate.

Alpha= 0.05 DF= 193 MSR= 0.099942

Critical Value of T= 1.97

Least Significant Differences 0.113

WARNING: Cell sizes are not equal.

Harmonic Mean of cell sizes= 51.01754

Means with the same letter are not significantly different.

T Grouping	Mean	n	TRAT
A	0.35050	198	00
B	0.39178	35	01

APÉNDICE N^o7 - Análisis estadístico para la variable estado corporal.

The SAS System
General Linear Model Procedure
Class Level Information

```

CLASS      Level      # Values
CARAVANA  37         1 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37
TRAT      2          1  2
PESADA    3          1  2  3

```

Number of observations in data set = 145

NOTE: Due to missing values, only 114 observations can be used in this analysis.

Dependent Variable: DOT/100

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	55	74.0659187	1.3466529	5.04	0.0001
Error	55	11.8458633	0.2153875		
Corrected Total	110	87.1315769			
R-Square		0.85072			
Adjusted R-Sq		0.83311			
Root MSE		0.46401			
ESTADO Mean		2.81175			

Dependent Variable: ESTADO

Variable	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
TRAT	1	1.1940795	1.1940795	5.11	0.0277
CARAVANA (TRAT)	35	10.9370000	0.3124857	3.54	0.0001
PESADA	1	4.9391473	4.9391473	19.72	0.0001
TRAT * PESADA	1	17.0139859	17.0139859	71.65	0.0001

T Tests (LSD) for variable: ESTADO

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate over the experimentwise error rate.

Alpha=0.05 df= 55 MS= 0.2153875

Critical Value of T= 2.00

Least Significant Difference= 0.1611

Mean(SD) Call sizes are not equal.

Raymond Heat of cell size= 17.5077

Means with the same letter are not significantly different.

T Grouping	Mean	n	STAT
I	2.4571	23	0.00
II	2.4925	24	0.00

APÉNDICE Nº8 - Análisis estadístico para la variable aumento de estado.

```

The SAS System
General Linear Model Procedure
CLASS LEVEL INFORMATION

      Class      Variable      Values
      ----      -
      TRAT      1      01 02
Number of observations in data set = 200
NOTE: Due to missing values, only 200 observations can be used in this
analysis.

Dependent Variables: AESTADO

Source              DF          Sum of Squares      Mean Square      F Value      Pr > F
-----              -
Model                1          8.0279172          8.0279172        12.90        0.0007
Error               99          29.4911268          0.2877123
Corrected Total    100          31.7190440

R Squared           0.252001
Adjusted R Squared  0.240000
Sum of Squares     0.000000
Df Error           99.000000
Adjusted Mean      0.000000

Dependent Variables: AESTADO

Source              DF          Type III SS      Mean Square      F Value      Pr > F
-----              -
TRAT                1          8.0279172          8.0279172        12.90        0.0007

T tests (LSD) for variables: AESTADO
NOTE: This test controls the type I error rate, but
the experimentwise error rate.
Alpha= 0.05 df= 99 MS= 0.287712
Critical Value of F= 2.00
Least Significant Difference= 0.2226
Warning: Cell sizes are not equal.
Harmonic Mean of cell sizes= 100.0000

Means with the same letter are not significantly different.

      F Grouping      Mean      N      TRAT
      ----
      A              1.20807    19     02
      B              0.12200     8     01

```