



**Universidad de la República
FACULTAD DE AGRONOMIA**

**EFECTO DE LAS CARACTERISTICAS DE
LA PASTURA NATURAL DURANTE GESTACION
AVANZADA SOBRE EL ESTADO CORPORAL
AL PARTO EN VACAS HEREFORD
(EXPERIMENTO 1992)**

por

**Oscar Pablo AMARANTE MIERES
José Luis LOPEZ CORRAL
José Alfredo TERRA FERNANDEZ**

T E S I S

1995

MONTEVIDEO

URUGUAY

TABLA DE CONTENIDO

| | <u>Página</u> |
|--|---------------|
| PAGINA DE APROBACION..... | II |
| AGRADECIMIENTOS..... | III |
| LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES..... | IV |
| 1. <u>INTRODUCCION</u> | 1 |
| 2. <u>REVISION BIBLIOGRAFICA</u> | 3 |
| 2.1 EFECTO DE LAS CARACTERISTICAS DE LA PASTURA SOBRE EL COMPORTAMIENTO INGESTIVO Y LA PERFORMANCE DE VACAS Y TERNEROS PASTOREANDO JUNTOS..... | 3 |
| 3. <u>HIPOTESIS</u> | 17 |
| 4. <u>MATERIALES Y METODOS</u> | 18 |
| 4.1 DESCRIPCION GENERAL DEL ENSAYO..... | 18 |
| 4.2 DETERMINACIONES EN LA PASTURA..... | 21 |
| 4.2.1 <u>Zonificación</u> | 21 |
| 4.2.2 <u>Altura del forraje</u> | 21 |
| 4.2.3 <u>Estructura del forraje</u> | 21 |
| 4.2.4 <u>Forraje disponible</u> | 22 |
| 4.3 DETERMINACIONES EN LOS ANIMALES..... | 22 |
| 4.3.1 <u>Estado corporal</u> | 22 |
| 4.3.2 <u>Peso vivo</u> | 23 |
| 4.3.3 <u>Determinaciones al parto</u> | 23 |
| 4.4 ANALISIS ESTADISTICO..... | 23 |
| a) <u>Estado corporal al parto</u> | 24 |
| b) <u>Peso al parto</u> | 25 |
| c) <u>Peso al nacer de los terneros</u> | 26 |
| 5. <u>RESULTADOS Y DISCUSION</u> | 27 |
| 5.1 CARACTERISTICAS DE LAS PASTURAS DURANTE EL EXPE- RIMENTO..... | 27 |
| 5.1.1 <u>Evolución durante el experimento</u> | 27 |
| 5.1.2 <u>Características promedio</u> | 29 |
| 5.2 EVOLUCION DE PESO Y ESTADO CORPORAL DURANTE EL EXPERIMENTO..... | 32 |
| 5.3 RELACIONES ENTRE LAS CARACTERISTICAS DE LAS PAS- TURAS Y LA PERFORMANCE ANIMAL..... | 33 |
| 5.3.1 <u>Peso y estado corporal al parto</u> | 33 |
| 5.3.1.1 Estado corporal..... | 35 |
| 5.3.1.2 Peso corporal..... | 38 |
| 5.3.2 <u>Efecto de los tratamientos sobre el peso de los terneros al nacer</u> | 42 |
| 6. <u>CONCLUSIONES</u> | 44 |
| 7. <u>RESUMEN</u> | 45 |
| 8. <u>SUMMARY</u> | 47 |
| 9. <u>BIBLIOGRAFIA</u> | 49 |
| 10. <u>APENDICES</u> | 57 |

Tesis aprobada por:

Directores: _____

Ing. Agr. Ana Inés Trujillo

Ing Agr. Alvaro Simeone

Ing Agr., M.Sc., Guillermo Scaglia

Autores: _____

Oscar Pablo Amarante Mieres

José Luis López Corral

José Alfredo Terra Fernández

Fecha: _____

AGRADECIMIENTOS

Al personal técnico de laboratorio y de campo de la EEMAC así como al Dr. Juan Franco.

A nuestras familias por su invaluable apoyo.

A los docentes de la cátedra de Estadística de la Facultad de Agronomía.

A la directora de Tesis Ana Trujilo.

A los miembros del tribunal de evaluación.

A la cátedra de Manejo y Conservación de Suelos y Aguas.

Y a todas aquellas personas que de una u otra manera hicieron posible este trabajo.

LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES

| Cuadro N ^o | Página |
|---|--------|
| 1. Comportamiento ingestivo de vacas y terneros pastoreando juntos bajo condiciones templadas. | 8 |
| 2a. Comportamiento ingestivo de animales en función de las características de la pastura. | 11 |
| 2b. Comportamiento ingestivo de animales en función de las pasturas tropicales..... | 15 |
| 3. Tipos de suelos de la Unidad San Manuel..... | 18 |
| 4. Condiciones climáticas durante el desarrollo del experimento..... | 19 |
| 5. Evolución de la altura de la pastura durante el experimento..... | 27 |
| 6. Evolución de la disponibilidad de forraje durante el experimento..... | 28 |
| 7. Variación de la estructura de la pastura durante el experimento..... | 29 |
| 8. Altura y disponibilidad de forraje promedio por tratamiento..... | 30 |
| 9. Evolución del estado corporal de las vacas durante el experimento..... | 32 |
| 10. Evolución del peso corporal de las vacas durante el experimento..... | 33 |
| 11. Efecto de la altura=A y disponibilidad=D de forraje sobre la performance de las vacas (estado corporal=ECP y peso=PP) al parto, ajustado por estado (EIEXP) y peso (PIEXP) al inicio del experimento y duración del experimento (DEXP)..... | 34 |

| Figura N ^o | Página |
|--|--------|
| 1. Estructura del forraje ofrecido por tratamiento..... | 31 |
| 2. Relación entre el estado corporal al parto y el forraje disponible (a) y la altura del forraje (b)..... | 37 |

1. INTRODUCCION

En Uruguay los sistemas de producción de carne bovina se caracterizan por una baja eficiencia reproductiva representado por el porcentaje de procreo de 63% obtenido anualmente (registros de DICOSE durante 1976-1989, citados por Orcasberro, (1991)).

Períodos prolongados de anestro y baja fertilidad de los celos son las principales causas que determinan los bajos índices reproductivos obtenidos.

Trabajos nacionales desarrollados en el marco del proyecto de investigación "Performance de Rodeos de Cría en Pastoreo" de la Facultad de Agronomía, mostraron que el Estado Corporal al Parto está relacionado con la performance reproductiva. Los resultados obtenidos permitieron concluir que un estado corporal al parto de 4 (Escala visual de 8 puntos, en la que 1 es una vaca muy flaca y 8 el extremo opuesto) en vacas adultas aparece como crítico para asegurar una elevada performance reproductiva en un rodeo de cría. La reducción en el porcentaje de preñez de las vacas por debajo de 4 se debe a que el anestro postparto es tan prolongado que muchos animales no llegan a entrar en celo durante el entore siguiente y a la baja fertilidad de los celos ocurridos

(Orcasberro et al, 1992a).

Por otro lado trabajos nacionales en el marco del mismo proyecto (Orcasberro et al, 1992b) muestran una importante asociación entre altura y disponibilidad del forraje de campo natural asignado durante gestación avanzada y la performance de vacas de cría al parto.

Wright y Russell (1987) y Wright y White (1989) en experimentos sobre pasturas sembradas de *Lolium perenne* también encuentran una importante asociación entre altura y disponibilidad de la pastura con el comportamiento ingestivo y la performance animal.

La cuantificación de la altura del forraje permitiría, de alguna manera, predecir la evolución del estado corporal de los animales manejados sobre esa pastura.

El objetivo del trabajo es evaluar los efectos de la altura y disponibilidad de forraje durante gestación avanzada, sobre el estado corporal al parto y el peso al parto de vacas de cría, y el peso de los terneros al nacer.

2. REVISION BIBLIOGRAFICA

2.1 EFECTO DE LAS CARACTERISTICAS DE LA PASTURA SOBRE EL COMPORTAMIENTO INGESTIVO Y LA PERFORMANCE DE VACAS Y TERNEROS PASTOREANDO JUNTOS.

La ingestión de un animal en pastoreo es un proceso muy complejo en el que interactúan variables del animal y del ambiente.

El consumo de forraje ha sido explicado en términos de teorías convencionales de controles metabólicos y por replección física del tracto digestivo, pero sin tener en cuenta el efecto que las características de la vegetación ejercen bajo condiciones de pastoreo (Hodgson; citado por Osoro, 1989). Es aquí dónde el comportamiento ingestivo adquiere importancia regulando el consumo.

El consumo de forraje es controlado en el largo plazo por el balance de energía del animal, y en el corto plazo probablemente por una combinación de las características de la pastura que influyen sobre la tasa de consumo, el efecto del masticado del forraje en el llenado del tracto digestivo y el comportamiento social, y factores ambientales que afectan el complejo apetito-saciedad (Forbes, 1988).

En el presente capítulo se realiza una recopilación de algunos trabajos recientes que tratan de los efectos que tienen las características de la pastura sobre la performance de vacas con terneros pastoreando conjuntamente, y de otros trabajos que estudian como influyen éstas en el comportamiento ingestivo de ganado de carne en condiciones de pastoreo.

Se abordan por un lado los efectos de la altura, disponibilidad y densidad de la pastura sobre el consumo y la performance de vacas con terneros al pie, y por otro, el efecto que tienen éstas características sobre los componentes del consumo (tamaño de bocado, tasa de bocado y tiempo de pastoreo) en ganado de carne.

El consumo de forraje es el producto del tamaño de bocado, el número de bocados y el tiempo de pastoreo. El tamaño o peso de bocado es el principal componente afectando el consumo tanto en condiciones templadas como tropicales (Stobbs, 1973a,b; Jamieson y Hodgson, 1979a; Forbes y Hodgson, 1985).

En el Cuadro 1 se resumen cinco trabajos desarrollados bajo condiciones templadas de vacas con terneros al pie, donde se muestran los efectos de la altura y disponibilidad

de la pastura sobre el consumo de forraje, el consumo de leche por los terneros y la performance de vacas y terneros.

En general, tanto la altura, como la disponibilidad y la asignación de forraje, se relacionan de modo positivo con el consumo de vacas y terneros. Cuando la altura de la pastura no restringe el tamaño de bocado el consumo de forraje es elevado y el gasto de energía por actividad de pastoreo es bajo. Variaciones en las características de la pastura repercuten mas significativamente sobre las variaciones de peso de las madres que sobre los terneros. Esto se debería en parte a que la alimentación de las vacas depende exclusivamente de la pastura y por otro lado a la capacidad amortiguadora de las madres sobre las variaciones de peso de los terneros en aquellos casos en que la disponibilidad o la altura de forraje es limitada (Osoro, 1989).

El ternero en las etapas iniciales de su vida se alimenta casi exclusivamente a base de leche, y a medida que se desarrolla, ésta va perdiendo importancia en la dieta aumentando el consumo de forraje; siendo inversa la relación entre la producción de leche de la madre y la ingestión de pasto realizada por el ternero (Baker et al., 1981a).

La altura y disponibilidad de la pastura afectan la

producción de leche de las madres. Aquellas vacas sometidas a mayores alturas y/o disponibilidades de forraje tendrán una producción mayor de leche por lo que el ternero se alimentará fundamentalmente en base a la misma en las primeras etapas de su vida, siendo bajo el consumo de pasto al igual que el tiempo de pastoreo. En cambio, aquellos terneros cuyas madres tienen bajas producciones de leche como consecuencia de una baja disponibilidad de forraje intentan compensar la menor disponibilidad incrementando el tiempo de pastoreo, en un intento de aumentar el consumo para cubrir sus requerimientos (Baker et al., 1981b).

Debido a la escasa capacidad de consumo de forraje en los terneros jóvenes, difícilmente éstos pueden compensar la falta de leche por un aumento del tiempo de pastoreo y la cantidad de pasto ingerido (Osoro, 1989).

La sustitución de pasto por leche no evita disminuciones en las ganancias de peso de los terneros ya que la materia orgánica de la leche tiene una concentración de energía metabolizable mayor que la materia orgánica de la pastura, (Wright y Russel, 1987); (Le Du and Baker), citado por Wright y Russel, (1987).

Las diferencias en la tasa de crecimiento de terneros

manejados a bajas alturas de forraje, comparadas con aquellos sobre mayores alturas, se deben por un lado a la diferencia en producción de leche de la madre por baja disponibilidad de forraje y por otro al efecto directo de la altura del forraje sobre el consumo de pasto del ternero (Wright y Russel, 1987).

Baker et al (1981b), señalan que el objetivo de un buen manejo de pastoreo es sustentar aquellas dotaciones que permitan una eficiente utilización de la pastura, altas tasas de crecimiento en los terneros y que las vacas puedan recuperar las reservas corporales perdidas durante la fase invernal. En este sentido, en los trabajos sobre pasturas manejadas a diferentes alturas (Baker et al., 1981a,b; Wright y Russel, 1987; Wright y Whyte, 1989) se puede concluir que en praderas de raigrás perenne el rendimiento de vaca más el ternero (kg de carne/ha) será máximo cuando la altura de forraje esté entre 8 y 9 cm, decreciendo los rendimientos tanto por debajo como por encima de dicha altura. Cuando la altura del pasto está por debajo de 6-7 cm, el consumo decrece debido a la oferta reducida, mientras que por encima de 12 cm el consumo se ve afectado por la digestibilidad del forraje en oferta. En éstos trabajos se sostiene que los terneros son incapaces de competir con las vacas y mantener el consumo de forraje con alturas del forraje es inferior a

CUADRO 1 COMPORTAMIENTO INGESTIVO Y PERFORMANCE DE VACAS Y TERNEROS PASTOREANDO JUNTOS BAJO CONDICIONES TEMPLADAS. (Revisión de artículos)

| DESCRIPCIÓN DEL EXPERIMENTO | | CARACTERÍSTICAS DE LA PASTURA | | | | COMPORTAMIENTO INGESTIVO | | | | PERFORMANCE ANIMAL | | CONCLUSIONES | | CITA | |
|-----------------------------|--|-------------------------------|---------------------|--|--|---|---|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---|--------------------------------------|---|--|---|
| LOCALIDAD | n° ANIMALES | PASTURA | SISTEMA DE PASTOREO | n° y TIPO DE TRATAMIENTO | ASIGNACIÓN Kg MS/dia/100 kg PV | FORRAJE DISPONIBLE kg MS/ha | ALTURA TAPIZ (cm) | ALTURA RECHAZO (cm) | TIEMPO PAST (h/vaca) | VACA TERM | CONSUMO Kg MS an. di | CONSUMO de LECHE (kg/dia.an) | TERNEROS PESO INICIAL (kg/da) | VAR PESO (kg/da) | VACAS VAR PESO (kg/dia) |
| U.K | 24 vacas Hier* Fris. con 24 tern S.Devon | Reygras P. | Rotativo | Baja Assign. Media Assign. Alta Assign. | 1.7 3.4 5.1 | - - - | 23.4 23.8 24.8 | 3.6 6.2 N.S | 7.3 8.5 8.8 | 4.3 5.2 5.3 | 7.05 10.20 11.51 | 1.48 1.71 1.88 | - - - | 0.809 1.160 1.230 | -0.07 0.52 0.68 |
| | | | | Periodo 1 Periodo 2 Periodo 3 | - - - | - - - | 30.9 25.2 24.0 | 5.0 7.3 6.3 | 7.7 8.1 8.8 | 3.6 4.8 6.3 | 10.62 10.12 8.13 | 0.99 1.79 2.29 | - - - | 1.12 1.13 1.02 | 0.68 0.10 0.35 |
| U.K | 24 vacas Hier* Fris. con 24 tern S.Devon | Reygras P. | Continuo | Alta dotación. 4.44 vaccha Media dotac. 3.81 vaccha Baja dotación. 3.35 vaccha | - - - - - | 2259 2963 2747 | 5.4 6.7 9.3 | - - - | 10.04 8.92 8.76 | 5.96 5.20 5.64 | 11.3 12.2 12.8 | 1.80 1.50 1.77 | 85 83 85 | 1.00 1.03 1.12 | 0.04 0.28 0.44 |
| U.K | 48 vacas Hier* y Fris. y 48 terneros cruza S.Dev. | Reygras P. | Rotativo o Continuo | año 3: Rotativo (R) 1-dotac.alta 2-dotac.baja Continuo (C) año 4: Rotativo (R) 1-dotac.alta 2-dotac.baja Continuo (C) 1-dotac.alta 2-dotac.baja | - - - - - - - - - - - - | (M. Org.) 2656 2993 1428 1626 3467 3970 2341 3053 | 9.9 10.2 3.1 3.5 16.4 23.4 4.6 7.9 | - - - - - - - - | - - - - - - - - | - - - - - - - - | 7.30 9.96 7.59 9.48 8.58 10.18 9.14 8.68 | - - - - - - - - | 80 90 82 83 69 60 66 67 | 0.89 1.04 0.85 1.04 0.99 1.05 0.93 1.11 | 0.22 0.50 0.20 0.65 0.54 0.74 0.36 0.77 |
| U.K | 36 vacas con 36 terneros Shorton*Gall y Herford* Frison* Tern. cruza Charolais. | Reygras P. y Poa | Continuo | A lapiz 4-5 cm (vac y ter) B lapiz 4-5 cm (vacas) lapiz 8-10 cm C lapiz 10cm (vac y ter) | - - - - | 1420 1280 2720 2590 | 5.3 4.5 9.3 8.5 | - - - - | - - - - | - - - - | 10.3 11.1 2.99 13.6 | 2.48 - - 3.17 | 89 81 80 | 0.8 0.95 1.14 | -0.60 -0.59 +0.42 |
| Escocia | 35 vacas con 35 terneros Shorton x Gall y Herford x Frison Tern. cruza Charolais | Reygras P. y Poa | Continuo | (periodo 1) a- lapiz 4cm b- lapiz 6cm c- lapiz 8cm d- lapiz 10cm e- lapiz 12cm (periodo 2) c- lapiz 8cm d- lapiz 10cm e- lapiz 12cm | - - - - - - - - | 1280 1800 1890 2480 2720 1240 1430 2130 | 4.5 6.0 7.0 9.1 11.0 5.4 7.8 9.2 | - - - - - - - - | - - - - - - - - | - - - - - - - - | 10.7 8.9 9.7 10.6 10.0 5.6 7.4 6.9 | - - - - - - - - | 76 76 76 76 76 160 166 167 | 0.88 0.91 0.98 1.04 1.06 0.98 1.22 1.35 | -0.52 -0.05 0.32 0.75 0.40 -0.31 0.57 0.59 |

(M.Org.): Kg de materia orgánica por animal y por día

NS: No Significativo con probabilidad mayor 4.0.05

6-7 cm, y que por lo tanto, los mismos se beneficiarían en esas situaciones con algún tipo de alimentación adicional.

Baker et al. (1981a) señalan que la relación entre asignación de forraje y consumo es lineal, sin embargo Hodgson, citado por Baker et al., (1981a) encuentra una relación de tipo cuadrática. Los rangos de valores de asignación de forraje mas amplios utilizados en el último trabajo pueden explicar las diferencias de respuesta. En el trabajo de Baker et al. (1981a) la asignación de forraje explicó el 36 y 17 % de la varianza en consumo de vacas y terneros respectivamente. Sin embargo cuando se utilizó la altura de rechazo se logró explicar el 53 y 66 % de la varianza para vacas y terneros respectivamente.

Baker et al. (1981b) observan que la altura de la pastura explica el 62 % de la variación en consumo de forraje de las vacas y que la relación entre ambas variables es cuadrática. Esta ecuación indica que el máximo consumo puede ser logrado en pasturas con una altura promedio de 12 cm, disminuyendo 5% en pasturas de 7 cm y 23% más en pasturas de 4 cm.

En los Cuadros 2a y 2b se agrupan una serie de trabajos en condiciones templadas y tropicales utilizando diversas categorías de ganado de carne, que estudian los efectos de

las características de las pasturas sobre el comportamiento ingestivo de animales en pastoreo.

Los trabajos de pastoreo sobre gramíneas y leguminosas templadas (Cuadro 2a) señalan que la altura del forraje es la principal variable afectando el consumo y sus componentes, particularmente el tamaño de bocado. Penning, citado por Forbes (1988), reporta que el tamaño de bocado se incrementa en 1 mg MS por cada milímetro de aumento en la altura de la pastura.

Bajo circunstancias en las cuales una pastura relativamente alta disminuye progresivamente su altura como consecuencia del pastoreo, el tamaño de bocado también se ve modificado negativamente (Forbes y Hodgson, 1985). Berthran y Grant, citado por Forbes (1988) señalan que esto probablemente sea el resultado de pastorear en los estratos más bajos de la pastura que contiene una alta proporción de tallos y de material muerto.

Los animales generalmente tienden a compensar reducciones en el tamaño de bocado mediante aumentos en la tasa de bocado o en el tiempo de pastoreo (Hendricksen y Minson; Forbes y Coleman,) citados por Forbes (1988). Esta compensación

1.1411414114 (1) MANTENIMIENTO INGESTIVO DE ANIMALES EN FUNCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LAS PASTURAS TEMPLADAS. (Revisión de artículos)

| AUTOR | ELOCACIÓN DEL EXPERIMENTO | | | | CARACTERÍSTICAS DE LA PASTURA | | | | | | COMPORTAMIENTO INGESTIVO ANIMAL | | | | | CONCLUSIONES | CITA |
|--|------------------------------------|------------------|--|--|--|-------------------------------|-------------------|---------------------|--------------|---------------|---------------------------------|----------------------|----------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|----------------------|
| | ESPECIE (Nº) | ESPECIE (Nº) | SISTEMA DE PASTOREO | TRATAMIENTO | ASIGNACIÓN (kg MS/ha) | FORMEAL DISPONIBLE (kg MS/ha) | ALTURA TAPIZ (cm) | ALTURA RECHAZO (cm) | OFRECIDA (%) | CONSUMIDA (%) | RELACION INGESTA | RELACION INGESTA | RELACION INGESTA | TASA DE BOCADOS (nº/ha) | TAJUELO (cm) | | |
| Smealton, Mc Cell, Williams 1982 | 80 vacas Friesian | 1ª vacas | 8kg MS/and | 2600 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 6 | 8 | 6 |
| | | 12kg MS/and | 2600 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 9 | 9 | 9 |
| | | 18kg MS/and | 2600 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 10.7 | 10.7 | 10.7 |
| Hodgson 1981 | 50 terneros orientales | Frangie continuo | A) Frangie 300 MS/KG PV 600 MS/KG PV 900 MS/KG PV B) Continuo 300 MS/KG PV 600 MS/KG PV 900 MS/KG PV 3 mayor rebrote 2 sem rebrote 1 sem | 1400-2400 (M.O/nh) | 4-24.5 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 3.28-17.5 (M.O) | 3.28-17.5 (M.O) | 3.28-17.5 (M.O) |
| | | | 2100-2600 (M.O/nh) | 8.9-23.5 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1.92-23.33 (M.O) | 1.92-23.33 (M.O) | 1.92-23.33 (M.O) |
| | | | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 4.78-12.8 (M.O) | 4.78-12.8 (M.O) | 4.78-12.8 (M.O) |
| Jemison Hodgson 1978 | 12 terneros B.Friesian | Frangie continuo | a) past cort. 1ª semana 2ª semana b) past. cont. 1ª semana 2ª semana c) past. cont. 1ª semana 2ª semana 3ª semana | 2980 3910 | 27.0 23.5 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 4.65 4.39 | 4.65 4.39 | 4.65 4.39 |
| | | | | | 2470 2480 | 11.5 8.2 | - | - | - | - | - | - | - | - | 6.0 5.2 | 6.0 5.2 | 6.0 5.2 |
| | | | | | 2460 2180 1860 | 8.4 5.9 5.1 | - | - | - | - | - | - | - | - | 63.8 52.7 54.4 | 63.8 52.7 54.4 | 63.8 52.7 54.4 |
| Forbes Hodgson 1985 | 12 terneros cas-Herd(Frd) Friesian | Frangie continuo | Tajo abierto dia 1 dia 2 dia 3 dia 4 dia 5 | 4130 | 17.9 | 11.2 | - | 0.78 | - | - | - | 3.34 | - | 8.66 8.33 8.33 8.33 8.66 | 8.66 8.33 8.33 8.33 8.66 | 8.66 8.33 8.33 8.33 8.66 | |
| | | | Tajo denso dia 1 dia 2 dia 3 dia 4 dia 5 | 4090 | 18.7 | 10.7 | - | 0.78 | - | - | - | 3.34 | - | 8.66 8.33 8.33 8.33 8.66 | 8.66 8.33 8.33 8.33 8.66 | 8.66 8.33 8.33 8.33 8.66 | |
| Dougherty, Sims, Forbes, Bradley, Corneliu, Laroit, Burnard 1988 | 8 novillos A. Angus | Alfalfa | 2ª sesión dia 1 dia 2 dia 3 dia 4 dia 5 | 1500 1500 1500 1500 2890 2890 2890 2890 | 34.7 34.7 34.7 34.7 37.3 37.3 37.3 37.3 | 17 18.5 20.6 21.5 | - | - | - | - | - | - | 0.81 0.81 0.81 | 0.81 0.81 0.81 | 0.81 0.81 0.81 | 0.81 0.81 0.81 | |
| | | | 4ª sesión dia 1 dia 2 dia 3 dia 4 dia 5 | 4650 4650 4650 4650 | 40.6 40.6 40.6 40.6 | 14.5 14.5 14.5 14.5 | - | - | - | - | - | 0.66 0.66 0.66 | 0.66 0.66 0.66 | 0.66 0.66 0.66 | 0.66 0.66 0.66 | 0.66 0.66 0.66 | 0.66 0.66 0.66 |

(M.O): Kg de materia orgánica por animal, (M.O/nh): Kg de materia orgánica por hectárea, nº bocados/mm número de bocados por minuto, gr MO/boc. gramos de materia orgánica por bocado.

Continúa

ANEXO 24. CONTINUACION CUADRO 2.

| DESCRIPCION DEL EXPERIMENTO | | | CARACTERISTICAS DE LA PASTURA | | | | | | | | | | COMPORTAMIENTO INGESTIVO | | | | RESULTADOS | | CONCLUSIONES | | CITA | | |
|-----------------------------|---|----------------------|-------------------------------|--|-------------------------------|------------------------------|----------------------|----------------------|------------------------|------------------------------|--------------------------------------|------------------|--------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|--|-----------------------------------|-------------------|--------------|--|------|--|--|
| LOCALIDAD | n° ANIMALES | PASTURA | SISTEMA de PASTOREO | n° y TIPO de TRATAMIENTO | ASIGNACION Kg MS/da/100 kg PV | FORRAJE DISPONIBLE kg MS/ha | ALTURA TABIZ (cm) | ALTURA RECHAZO (cm) | DENSIDAD kg/ha/cm | OFRECIDO (%) | CONSUMIDO (%) | RELACION hojuelo | RELACION movimiento | TASA DE BOCADOS (n°/ha/cm) | TAMANO BOCADOS (g MS/boque) | TIEMPO PASTOREO (min) | CONSUMO Kg MS/ha/an-ada | PESO INICIAL Kg | | | | | |
| U.K | 35 terneros Frison | Reygras P. | rotativo (diario) | • Orito • 30g MS/kg PV • 60g MS/kg PV • 90g MS/kg PV • Primav • 30g MS/kg PV • 50g MS/kg PV • 70g MS/kg PV • 90g MS/kg PV | 3,0 6,0 9,0 | 2996 2996 2996 | 20,4 20,4 20,4 | 4,1 6,0 7,7 | - - - | - - - | 0,719 0,753 0,770 (P<0,001) | - - - | 2,32 2,32 2,32 | 48,5 54,1 52,4 (P<0,001) | 0,224 0,212 0,236 (NS) | 7,5 7,9 8,0 (P<0,05) | 2,24 2,47 2,72 (P<0,001) | 150 150 150 | | | | La reducción en la edad de pastoreo a bajas asignaciones puede estar dado por la dificultad de comprender particularmente el tapiz corto. Parece no haber una relación clara entre los componentes del consumo y las condiciones del tapiz postpastoreo. | Jamieson, Hodgson, 1979b. |
| Kentucky U.S.A | 12 vacas A-Angus. | Alfalfa | Animales atados | T0 sin pastoreo previo T1 con 1 hora pastoreo previo T2 con 2 horas pastoreo previo | 2,19 1,64 1,24 | 2611 1895 1441 | 37,5 31,6 24,9 | 27,3 25,6 21,9 | - - - | - - - | 0,48 0,29 0,14 | - - - | 30,8 30,1 28,7 | 1,58 0,94 0,36 | 1 1 1 | 1 hora past 2,892 1,735 0,674 | - - - | | | | | El pastoreo induce diferencias en las características del tapiz modificando el comportamiento ingestaivo y la calidad de la dieta. El tamaño de bocado de pastoreo es más sensible a la disminución de la altura del forraje que la altura a la asignación creada por el pastoreo previo, debido a los cambios drásticos en estructura y composición. | Dougherty, Collins, Bradley, Lumsden, Lauriat, 1990. |
| U.K | 48 terneros | Reygras P. | rotativo | a) Julio C-tapiz prov. conté C18 sem. -30 g MS/kg PV -60 g MS/kg PV P-tapiz prov. pastoreo Ovinio -30 g MS/kg PV -60 g MS/kg PV b) setiembre C-tapiz prov. conté C18 sem. -30 g MS/kg PV -60 g MS/kg PV P-tapiz prov. pastoreo Ovinio -30 g MS/kg PV -60 g MS/kg PV | 3 6 3 6 | 4110 4110 3670 3670 | 17 17 15 15 | 5 7 5 4 | 127 127 64 64 | 70,2 70,2 70,8 70,8 | - - - - | - - - - | - - - - | - - - - | - - - - | - - - - | 22,0 23,7 18,0 24,9 | 138 138 | | | | Los efectos directos de los tratamientos del tapiz sobre las variables medidas (disponibilidad, consumo, tamaño de bocado y altura) fueron significativos (P<0,01). La tasa de bocado no fue afectada por los tratamientos. Relación lineal entre las variables de comportamiento ingestaivo medidas y las características del tapiz. | Wade, Le Du, 1963 |
| New Zealand | 18 vaquillonas preñadas y 18 no preñadas (Herford x Frison) | Reygras P. Trebol B. | continuo | a) Tapiz 7cm (preñ y no p) b) Tapiz 11cm (preñ y no p) | - - | 1650 2670 | 6,1 10,5 | - - | - - | 79,1 79,1 | - - | 2,125 1,440 | 54,3 57,2 (NS) | 0,24 0,23 (NS) | 9,95 9,81 | 8,8 M.S 7,7 M.O. 9,1 M.S 8,1 M.O. | - - | | | | | La mejor performance de las vaquillonas sobre las preces de 11 cm frente a 7 cm debe estar dado por la selección de la dieta consumida y no por la variación de los patrones de comportamiento ingestaivo. Mayor disponibilidad permitió mayor selectividad. | Inwood, Morris, Parker, Mc. Clatchau. |

NS: no significativo con probabilidad mayor a 0,05. (M.S.): materia seca, (preñ y no p): preñadas y no preñadas

frecuentemente es incompleta (Allden y Whittaker; Le Du et al.; Hendricksen y Minson) citados por Forbes, (1988), (Chacon y Stobbs, 1976; Jamieson y Hodgson, 1979a) y en algunas circunstancias no hay compensación (Forbes y Hodgson, 1985; Jamieson y Hodgson, 1979b). En algunos casos puede suceder que los componentes del consumo no varíen ante características favorables de la pastura, o que lo hagan de una manera distinta a la esperada (Wade y Le Du) citado por Forbes, (1988), (Inwood et al., 1992).

El pastoreo selectivo es la principal causa de las disminuciones en el tamaño de bocado en pasturas templadas. Si bien la digestibilidad de la dieta puede ser aumentada mediante la selección, ésta puede ser perjudicial para la producción si las disminuciones en la tasa de bocado reducen el consumo de forraje diario a niveles inferiores a los deseados (Hodgson y Maxwell, citado por Forbes, 1988).

En aquellos tapices pastoreados en forma continua con bajas cargas, los animales comen en ciertas áreas más que en otras y regresan a esas zonas más frecuentemente. Consecuentemente, al madurar el forraje, los animales concentran su pastoreo en áreas de forraje relativamente corto, ignorando las zonas altas no pastoreadas.

En pasturas tropicales (Cuadro 2b) se encontró que la densidad de hoja en el horizonte pastoreado y la relación hoja/tallo tienen mayor influencia que la altura sobre el tamaño de bocado (Stoobs, 1973a,b; Chacon y Stoobs, 1976). Este patrón de respuesta puede ser atribuido a la mayor altura y menor densidad en el horizonte pastoreado de las pasturas tropicales con respecto a las templadas. El pastoreo selectivo es la mayor causa de las reducciones en el tamaño de bocado. Los animales intentan compensar las reducciones en tamaño de bocado incrementando el tiempo de pastoreo y/o el número de bocados, pero frecuentemente el grado de compensación es inadecuado.

Forbes, (Datos no publicados), citado por Forbes (1988) muestra que la profundidad del horizonte pastoreado y, por lo tanto el tamaño de bocado, está marcadamente influenciado por las alturas relativas de los horizontes que contienen material muerto y tallos vegetativos vs la estructura del tapiz. En pasturas de bromegrass sin tallos florales o con tallos florales cortos, el tamaño de bocado aumenta con el aumento en la altura del forraje hojoso. En cambio el tamaño de bocado declina con la aparición de tallos florales. La disminución en tamaño de bocado luego de la aparición de las cabezas florales ocurre presumiblemente porque el tamaño de bocado se reduce al volverse el animal más selectivo y porque

CUADRO 2b. COMPORTAMIENTO INGESTIVO DE ANIMALES EN FUNCION DE LAS CARACTERISTICAS DE LAS PASTURAS TROPICALES. (Revisión de artículos)

| DESCRIPCION DEL EXPERIMENTO | | | CARACTERISTICAS DE LA PASTURA | | | | | | COMPORTAMIENTO INGESTIVO | | | HE S U L T A D O S | | | C O N C L U S I O N E S | | | C I T A | | | |
|-----------------------------|-------------------------|--|-------------------------------|---|--|--|--|--|---|---|--|--|---|--|--------------------------------------|------------------------|--|---|--|--|---------------|
| LOCALIDAD | n° ANIMALES | PASTURA | SISTEMA de PASTOREO | n° y TIPO de TRATAMIENTO | ASIGNACION Kg MS/dia/100 kg PV | FORRAJE DISPONIBLE kg MS/Ha | ALTURA TAPIZ (cm) | DENSIDAD kg/ha/cm | DIGESTIBILIDAD OFRECIDO (%) | CONSUMIDO (%) | RELACION hoja/tallo | RELACION vivo/muerto | TASA DE BOCADO n°boc/min | TAMANO DE BOCADO g.MO/boc | TIEMPO PASTOREO (h/dia) | CONSUMO kg MS/ an./dia | | | | | |
| Australia | 3 vacas Jersey | Setaria anceps Chloris guyana | | Rebrote Esp 2 semanas -set -chi 4 semanas -set -chi 6 semanas -set -chi 8 semanas -set -chi | - - - - - - - - | 402 216 967 2038 2767 6628 6029 8427 | 0-15 0-15 0-30 0-60 >-60 >-60 >-60 >-60 | 27 14 32 34 33 79 63 98 | - - - - - - - - | 73.9 73.6 72.2 68.9 72.0 71.5 61.6 67.8 | 4.88 4.55 5.25 3.54 1.22 1.17 0.78 0.75 | - - - - - - - - | 0.215 0.270 0.227 0.327 0.193 0.173 0.150 0.150 | - - - - - - - - | - - - - - - - - | | | | | Hay un estado óptimo de crecimiento para cada especie de pastura el cual permite obtener al animal mejores tamaños de bocado maximizando así el consumo. Insuficiencia e inaccessibilidad a la pastura restringe el consumo a tempranos y últimos estados de crecimiento respectivamente. Densidad del hábitat. La relación hoja:tallo y alta relación rendimiento hoja:altura fue el principal factor afectando tamaño bocado en vacas. | Stobbs 1973a. |
| Australia | 3 vacas Jersey | Setaria A. Digitaria D. Chloris G. | Pastores cortos | Exp. 1 Setaria (con fert.) Setaria (con fert.) Exp. 3 Dig + Ac. Giberdólico Digitaria + CCC Chloris + Ac. Glib. Chloris + CCC | - - - - - - | 650 3120 3650 2855 2860 1985 | 9.0 14.5 28.3 12.6 26.1 15.1 | 72 215 123.5 213.5 106 126 | 68.5 66.3 60.4 62.7 60.5 60.3 | - - 1.3 2.4 8.2 10.7 | - - - - - - | 0.13 0.39 0.45 0.54 0.35 0.49 | - - - - - - | - - - - - - | | | | | Variaciones en estructura del canopy producen diferencias en el tamaño de bocado. Densidad del hábitat incluyendo bajo contenido de tallo y alta relación hoja:altura parece ser el principal factor afectando el tamaño de bocado de vacas en pasturas tropicales. El consumo puede ser deprimido con tamaños de bocado menores a 0.3 gr de MO./bocado. | Stobbs 1973b. | |
| Queensland | 30 vacas Setaria Jersey | Setaria A. | continuo | a-defoliación progresiva - dia 3 - dia 5 - dia 7 - dia 9 - dia 11 - dia 13 - dia 15 b-defoliación progresiva - dia 5 - dia 7 - dia 9 - dia 11 | 3.76 - - - - - - - - 2.77 | 7440 6700 5900 5500 4800 4050 3550 3000 3550 2800 2450 2240 | 34 - - - - - - 56 | - - - - - - - - - - - - | 0.85 - - - - - - - - - - - 1.80 | 2.16 - - - - - - - - - - - 4.00 | 56 59 62 62.5 59.5 60 60 52.0 52.5 58.0 59.0 60.0 | 0.275 0.200 0.140 0.090 0.075 0.070 0.065 0.245 0.205 0.168 0.132 0.075 | 9.25 10.80 10.75 10.41 9.16 9.50 9.40 8.55 8.75 10.0 9.76 9.08 | (M.Orig) 7.75 7.75 5.25 3.75 2.75 2.00 1.90 (M.Orig) 6.10 5.25 5.50 4.75 2.80 | | | | La fracción hoja es el más importante componente del hábitat, y la densidad, altura y forraje disponible son los factores que afectan el consumo de animales en pastores y por lo tanto las decisiones de manejo. Tamaño de bocado mayor factor influenciando el consumo: $r=0.36$ y $r=0.87$ ($P<0.001$), esto y primavera. La relación hoja:tallo, la MS total y la altura con el pastoreo y con el tamaño de bocado. MS y consumo $r=0.89P<0.001$, $r=0.77P<0.001$. MS y tam. de boc. $r=0.89P<0.001$, $r=0.77P<0.001$. Rel hoja:tallo y cons. $r=0.94P<0.001$, $r=0.85P<0.001$. Rel hit y tam. de boc: $r=0.97P<0.001$, $r=0.97P<0.001$. Altura y consumo: $r=0.94P<0.001$, $r=0.82P<0.001$. Altura y tam de boc: $r=0.98P<0.001$, $r=0.94P<0.001$. | Chacon, Stobbs, 1976 | | |
| Queensland Australia | 30 novillos Hereford | Setaria A. Digitaria | continuo | 4.3 nov/Há 6.2 nov/Há 8 nov/Há | - - - | 4366 1967 811 | 22.4 9.2 2.6 | 61 62 64 | - - - | 0.4 0.69 0.92 | - - - | 0.175 0.135 0.097 | 8.8 10.6 11.6 | - - - | | | | | El comportamiento ingestivo y la performance de ganado de carne pastoreando tagacs tropicales pueden ser predichos de la disponibilidad y altura del forraje. Correlaciones. M.S. disponible. Alt. hábitat. Rel. Hoja/Tallo. Tamaño de bocado se correlaciona positivamente con ganancia de peso ($P<0.001$). | Chacon, Stobbs, Durré 1978 | |

A.G. Acido giberdólico; CCC: 2-Chloroethyltrimetilamonio-cloride; n°boc/min: número de bocados por minuto; chl: Chloris Guyana; g.MO/boc: gramos de materia orgánica por bocado; (M.Orig): kg de materia orgánica por animal y por día.

la densidad de las hojas en el horizonte se reduce en forma importante.

Laca et al. (1992) han encontrado que el peso de bocado es afectado independientemente por la altura y densidad del forraje. La altura de forraje tiene un efecto positivo sobre el área y profundidad de bocado y es más indicativo de la disponibilidad instantánea que la masa por unidad de área. Es necesario conocer ambos, altura y densidad del forraje para predecir las dimensiones del bocado.

Mursan et al. (1989) señalan que en pasturas donde la altura de forraje es limitante, la profundidad de bocado es el principal determinante del consumo y la altura de forraje es el mayor determinante del área de bocado. El peso de bocado incrementa con aumentos en la altura de forraje.

3. HIPOTESIS

El estado corporal y el peso de vacas Hereford bajo pastura de campo natural está asociado de forma positiva con la asignación de forraje (medida como altura y disponibilidad) durante gestación avanzada.

El peso de los terneros al nacer está asociado al estado corporal de las vacas al parto y a la asignación de forraje durante gestación avanzada.

4. MATERIALES Y METODOS

4.1 DESCRIPCION GENERAL DEL ENSAYO.

El trabajo de campo se llevó a cabo entre el 15 de julio y el 15 de diciembre de 1992 en la Estación Experimental Mario Alberto Cassinoni, sobre pasturas naturales de la unidad de suelos San Manuel, asentada sobre la formación geológica Fray Bentos.

El cuadro 3 muestra los tipos de suelos desarrollados sobre la Unidad San Manuel en base a la carta 1: 1.000.000.

CUADRO 3. TIPOS DE SUELOS DE LA UNIDAD SAN MANUEL.

| Unidad | Dominantes | Asociados | Accesorios |
|-----------|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|
| S. Manuel | Brun. Eutricos Típico. (Háplico.) | Brun. Eutricos Lúvicos | Lit. Eutricos Melánicos |
| | | Solonetz Solodi- zados Melánicos | Planosoles Eutricos Me- lánicos |

Fuente: Carta de Reconocimiento de Suelos del Uruguay
MAP/DSF, 1976.

Dentro de cada potrero existieron variaciones tanto en posición topográfica como en tipos de suelos marcando diferencias en los aspectos productivos del campo natural.

Las especies forrajeras dominantes fueron gramíneas

estivales e invernales perennes, con escasa frecuencia de gramíneas anuales y leguminosas; las especies en general eran de tipos productivos tiernos y tiernos a finos.

En todos los potreros existieron montes de abrigo así como cantidades importantes de restos de desmote de espínillos que reducían la accesibilidad al forraje.

El Cuadro 4 presenta las temperaturas y precipitaciones promedio ocurridas durante el desarrollo del experimento.

CUADRO 4. CONDICIONES CLIMATICAS DURANTE EL DESARROLLO DEL EXPERIMENTO

| MES DEL AÑO | TEMPERATURA (°C) | PRECIPITACION (mm) |
|-------------|------------------|--------------------|
| JULIO | 9,45 | 51,3 |
| AGOSTO | 13,1 | 42,9 |
| SETIEMBRE | 15,03 | 57,4 |
| OCTUBRE | 17,66 | 109,2 |
| NOVIEMBRE | 19,16 | 110,5 |
| DICIEMBRE | 23,2 | 7,6 |

Fuente: Boletín Agrometeorológico, Dirección de Meteorología Agrícola

El experimento consistió en el manejo de la alimentación de un rodeo vacuno en gestación avanzada con diferentes asignaciones de forraje.

El rodeo estuvo constituido por 100 vacas de raza Hereford adultas (3 a 12 años) entoradas a campo durante 3 meses en el verano previo, con un tiempo de gestación promedio de 194 +/- 23 días al comenzar el experimento. Se dividió el rodeo en 5 grupos estratificados por edad, tiempo de gestación y estado corporal, siendo distribuidos al azar a cada una de las 5 asignaciones de forraje (tratamientos), estimados en base a la altura de forraje.

Las alturas de forraje ofrecidas fueron:

- Tratamiento bajo (B): 1,87 cm.
- Tratamiento bajo-medio (BM): 1,84 cm.
- Tratamiento medio (M): 2,36 cm.
- Tratamiento medio alto (MA): 3,31 cm.
- Tratamiento alto (A): 4,23 cm.

El sistema de pastoreo utilizado fue continuo y los potreros correspondientes a cada uno de los tratamientos tuvieron una superficie aproximada de 20 há.

La presión de pastoreo se ajustó mediante la técnica de

"put and take" utilizando novillos adultos (animales volantes).

Las vacas permanecieron en los tratamientos hasta el momento del parto siendo retiradas luego a un potrero de campo natural donde permanecieron junto a sus terneros.

4.2 DETERMINACIONES EN LA PASTURA.

4.2.1 Zonificación.

Al comienzo del período, dentro de cada potrero (tratamiento), se delimitaron diferentes zonas en base a tipo de suelo y posición topográfica, y se estimó el área correspondiente a cada una dentro del tratamiento. Las determinaciones de altura y disponibilidad de forraje se hicieron en relación al área ocupada por cada zona.

4.2.2 Altura del forraje.

Cada 15 días se determinó la altura del forraje utilizando una regla milimetrada, realizando 55 observaciones al azar en cada tratamiento. Cada observación resultó del promedio de 5 medidas de altura tomadas en el eje longitudinal de un cuadro de 0,5*0,2 m.

4.2.3 Estructura del forraje.

Cada 30 días se determinó la estructura del forraje

mediante cortes con pastera a diferentes alturas, en una franja de 10m de largo y 0,6m de ancho. Las alturas de corte fueron 2.5, 5 y +7.5cm, y la determinación en el estrato mas bajo se realizó mediante corte a ras del suelo con cuadros de 0,20*0,5m tirados al azar.

Las muestras colectadas fueron pesadas en fresco, secadas a 60°C y luego pesadas en seco.

4.2.4 Forraje disponible.

Cada 30 días se determinó la disponibilidad de forraje (Kg MS/ha) en cada zona y en cada potrero mediante la técnica del doble muestreo fijándose una escala por apreciación visual, (de 1 a 5). La misma se correspondió con 3 cortes a ras de suelo como referencia para cada valor de la escala. Las estimaciones fueron la resultantes de los promedios de 55 observaciones.

4.3 DETERMINACIONES EN LOS ANIMALES.

4.3.1 Estado corporal.

Fue estimado cada 30 días hasta el comienzo de la parición y luego cada 15 días hasta el fin del período del ensayo. Se utilizó la escala por apreciación visual de 8 puntos (donde 1 corresponde a la vaca muy flaca y 8 al extremo opuesto), descripta por Mendez, Vizcarra y Orcasberro

(1988).

4.3.2 Peso vivo.

Se registró cada 30 días hasta el comienzo de la parición y luego cada 15 días hasta el fin del experimento, utilizando una balanza y sin previo ayuno de los animales.

4.3.3 Determinaciones al parto.

Al parto y dentro de las 48 hs posteriores al mismo se registró la fecha, el ~~peso~~ peso vivo, el estado corporal de la vaca y el peso vivo y sexo del ~~ternero~~ ternero.

4.4 ANALISIS ESTADISTICO.

La información obtenida se analizó asumiendo que cada animal constituyó una unidad experimental asignado al azar previa estratificación por edad, tiempo de gestación y estado corporal a cada uno de los cinco tratamientos, quedando adjudicado a cada uno de éstos veinte repeticiones.

El efecto de los tratamientos sobre el estado corporal al parto, peso al parto y peso al nacer de los terneros fue estudiado mediante modelos de regresión lineal múltiple.

Los modelos utilizados se presentan a continuación:

a) Estado corporal al parto.

$$ECP_{ijk} = B_0 + B_1 EIEX_i + B_2 DEXP_j + B_3 AX_k + E_{ijk}$$

donde:

ECP= Estado corporal al parto

B₀= Intercepto.

EIEX= Estado corporal al inicio del experimento.

DEXP= Duración del experimento.

AX= Altura promedio de forraje.

E= Error experimental.

i= 2.75,.....5.5

j= 57,.....150

k= 1.87,.....4.23

$$ECP_{ijk} = B_0 + B_1 EIEX_i + B_2 DEXP_j + B_3 DX_k + E_{ijk}$$

donde:

ECP= Estado corporal al inicio del experimento.

DEXP= Duración del experimento.

DX= Disponibilidad de forraje promedio.

E= Error experimental.

i= 2.75,.....5.5

j= 57,.....150

k= 1357,.....2986

b) Peso al parto.

$$PP_{ijk} = B_0 + B_1 PIEX_i + B_2 DEXP_j + B_3 AX_k + E_{ijk}$$

donde:

PP= Peso al parto.

B0= Intercepto.

PIEX= Peso al inicio del experimento.

DEXP= Duración del experimento.

AX= Altura promedio de forraje.

E= Error experimental.

i= 272,.....484

j= 57,.....150

k= 1.87,.....4.23

$$PP_{ijk} = B_0 + B_1 PIEX_i + B_2 DEXP_j + B_3 DX_k + E_{ijk}$$

donde:

PP= Peso al parto.

B0= Intercepto.

PIEX= Peso al inicio del experimento.

DEXP= Duración del experimento.

DX= Disponibilidad de forraje promedio.

E= Error experimental.

i= 272,.....484

j= 57,.....150

k= 1357,.....2986

c) **Peso al nacer de los terneros.**

$$PN_{ijk} = B_0 + ST_i + EM_j + B_1 AX_k + E_{ijk}$$

donde:

PN= Peso al nacer.

B₀= Intercepto.

ST= Sexo del ternero.

EM= Madre primeriza o no.

AX= Altura promedio de forraje.

E= Error experimental.

i= 1,2

j= 1,2

k= 1.87,.....4.23

$$PN_{ijkl} = B_0 + ST_i + EM_j + B_1 PP_k + B_2 MP_l + E_{ijkl}$$

donde:

PN= Peso al nacer.

B₀= Intercepto.

ST= Sexo del ternero.

EM= Madre primeriza o no.

PP= Peso al parto.

MP= Mes de parto

E= Error experimental.

i= 1,2

j= 1,2

k= 227,.....465

l= 9,.....12

5. RESULTADOS Y DISCUSION

5.1 CARACTERISTICAS DE LAS PASTURAS DURANTE EL EXPERIMENTO.

5.1.1 Evolución durante el experimento

En los Cuadros 5 y 6 se presentan las alturas y disponibilidades de forraje determinadas durante el período experimental para cada tratamiento. Independientemente del tratamiento hubo una tendencia a incrementar la altura de la pastura a medida que transcurría el experimento. Sin embargo, la disponibilidad de forraje no presentó la misma tendencia en todos los tratamientos.

CUADRO 5. EVOLUCION DE LA ALTURA DE LA PASTURA DURANTE EL EXPERIMENTO.

| Tratan | Altura de la pastura (cm) | | | | | | | | |
|--------|---------------------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 15/7 | sem2 | sem6 | sem8 | sem10 | sem12 | sem14 | sem16 | sem19 |
| B | 1,82 | 1,48 | 1,56 | 1,91 | 2,61 | 1,93 | 2,38 | 1,94 | 2,18 |
| BH | 1,88 | 1,72 | 1,5 | 1,92 | 2,02 | 2,1 | 2,6 | 1,94 | 2,44 |
| M | 2,68 | 1,85 | 2,15 | 2,51 | 2,12 | 2,4 | 2,7 | 2,45 | 2,5 |
| MA | 3,42 | 2,73 | 3,57 | 3,58 | 3,52 | 3,05 | 3,56 | 2,74 | 3,1 |
| A | 4,71 | 3,45 | 4,29 | 4,47 | 4,37 | 4,52 | 5,49 | 3,57 | 4,46 |

En las últimas semanas los tratamientos que soportaban mayor presión de pastoreo (B y BM), tuvieron menor disponibilidad de forraje mientras que aquellos bajo menor

presión de pastoreo se mantuvieron constantes. Estos resultados se deben al mayor efecto del animal sobre la pastura en los potreros B y BM, impidiendo un adecuado rebrote por sobrepastoreo.

CUADRO 6. EVOLUCION DE LA DISPONIBILIDAD DE FORRAJE DURANTE EL EXPERIMENTO

| Tratam. | Disponibilidad (kg MS/ha) | | | |
|---------|---------------------------|-------|-------|-------|
| | sem2 | sem10 | sem14 | sem19 |
| B | 1371 | 1315 | 1432 | 1092 |
| BM | 1369 | 1739 | 1772 | 1253 |
| M | 1735 | 2380 | 1451 | 1495 |
| MA | 1605 | 1797 | 2051 | 1872 |
| A | 3490 | 2459 | 2843 | 2935 |

En el Cuadro 7 se presenta la evolución de la distribución relativa del forraje por encima y por debajo de 5 cm durante el período experimental para cada tratamiento. En los tratamientos mas severos (B, BM y M) se observa un aumento en la cantidad relativa de forraje por debajo de 5 cm a medida que transcurre el experimento, como consecuencia de la presión de pastoreo impuesta. En cambio en los tratamientos de mayor asignación (MA y A) se concentró mayor proporción del forraje disponible por encima de 5 cm, permaneciendo en porcentajes constantes (40 %) durante el período experimental; esto se debe a un pastoreo más racional

respecto a los tratamientos B y BM, permitiendo un mayor crecimiento en altura de la pastura natural.

CUADRO 7. VARIACION DE LA ESTRUCTURA DE LA PASTURA DURANTE EL EXPERIMENTO.

| Trat | Est(cm) | % de MS total | | |
|------|---------|---------------|-------|-------|
| | | sem4 | sem10 | sem19 |
| B | -5 | 70 | 85 | 90 |
| | +5 | 30 | 15 | 10 |
| BM | -5 | 75 | 75 | 83 |
| | +5 | 25 | 25 | 17 |
| M | -5 | 61 | 65 | 79 |
| | +5 | 39 | 35 | 21 |
| MA | -5 | 55 | 61 | 61 |
| | +5 | 45 | 39 | 39 |
| A | -5 | 59 | 60 | 52 |
| | +5 | 40 | 40 | 48 |

-5: por debajo de 5 cm.

+5: por encima de 5 cm.

5.1.2 Características promedio.

En el Cuadro 8 se resumen las alturas y disponibilidades de forraje promedio para cada tratamiento en todo el experimento.

La altura promedio de la pastura presentó diferencias

significativas entre todos los tratamientos ($P < 0,001$), excepto entre los tratamientos B y BM. La menor altura correspondió al tratamiento BM con 1,85 cm, incrementándose progresivamente hasta alcanzar 4,23 cm en el tratamiento A.

CUADRO 8. ALTURA Y DISPONIBILIDAD DE FORRAJE PROMEDIO POR TRATAMIENTO.

| | Tratamientos | | | | |
|-----------------------|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | B | BM | M | MA | A |
| Altura (cm) | 1,87 a | 1,85 a | 2,36 b | 3,31 c | 4,23 d |
| Dispon. (kg MS/ha) | 1357 a | 1546 b | 1930 c | 1753 d | 2986 e |

Letras diferentes en la fila difieren, ($P < 0,001$)

El forraje disponible presentó diferencias significativas entre todos los tratamientos ($P < 0,001$) aumentando progresivamente desde el tratamiento B (1357 kg MS/ha) al tratamiento A (2986 kg MS/ha), invirtiéndose el orden en los tratamientos M y MA.

En la figura 1 se presenta la distribución vertical de la pastura, de los tratamientos B, M y A, expresado como porcentaje de la materia seca total de cada tratamiento para todo el período. Se pueden diferenciar tres estructuras: tratamiento B con el 50 % de la materia seca total en el

estrato 0-2,5 cm y menos del 20 % en los estratos 5-7,5 cm y +7,5cm; tratamiento M con un porcentaje similar a los tratamientos B y BM en el estrato inferior, pero con 30 % de

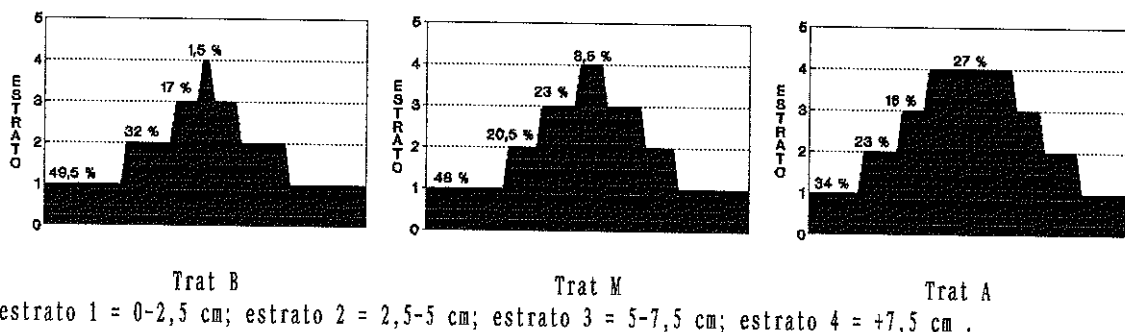


FIGURA 1. ESTRUCTURA DEL FORRAJE OFRECIDO POR TRATAMIENTO

la materia seca por encima de los 5 cm; y los tratamientos MA y A con 30% de la materia seca por debajo de los 2,5 cm, y con más del 40 % por encima de los 5 cm.

Esta heterogeneidad en la distribución espacial del forraje en campo natural, permite explicar porqué en alturas promedio tan bajas como 3 cm las vacas son capaces de mantener su estado durante gestación avanzada, ya que los vacunos tienen dificultad en tomar el forraje por debajo de 4 cm (Orcasberro et al. 1992b).

5.2 EVOLUCION DE PESO Y ESTADO CORPORAL DURANTE EL EXPERIMENTO

Los Cuadros 9 y 10 muestran la evolución del estado y el peso corporal de las vacas por tratamiento a lo largo del experimento.

CUADRO 9. EVOLUCION DEL ESTADO CORPORAL DE LAS VACAS DURANTE EL EXPERIMENTO.

| Tratam | Estado Corporal (escala 8 puntos) | | | | | | |
|--------|-----------------------------------|----------|----------|----------|----------|---------|---------|
| | Inic | Sem4 | sem8 | semi0 | sem12 | sem14 | sem16 |
| B | (19)3,78 | (19)3,34 | (19)3,21 | (19)3,16 | (13)3,77 | (5)3,35 | (3)4,08 |
| MB | (18)3,75 | (18)3,32 | (18)3,14 | (17)3,12 | (11)3,5 | (5)3,7 | (4)4,44 |
| M | (18)3,76 | (18)3,45 | (18)3,43 | (18)3,32 | (17)3,75 | (5)3,9 | (5)4,1 |
| MA | (18)3,78 | (18)3,57 | (18)3,94 | (18)3,82 | (16)4,16 | (4)4,5 | (3)4,75 |
| A | (19)3,71 | (19)4,27 | (19)3,85 | (17)3,71 | (13)4,67 | (6)4,83 | (6)5,12 |

*El número entre parentesis corresponde a la cantidad de vacas por tratamiento en cada momento.

Hasta la semana 10 (comienzo de la parición) el estado corporal en los tratamientos B, BM y M tiende a disminuir (8 %). Estos resultados muestran la imposibilidad de las vacas de cubrir sus requerimientos nutricionales con bajas asignaciones de forraje. Por otra parte en los tratamientos de menor presión de pastoreo (MA y A) las vacas tienden a mantener su estado corporal hasta la semana 10. A partir de la semana 10 y hasta la semana 16 todos los tratamientos presentaron aumentos en estado corporal del orden del 10%.

Desde el inicio del experimento hasta la semana 8 los

animales de los tratamientos B y BM perdieron aproximadamente el 9% de su peso, mientras las vacas del tratamiento M y MA

CUADRO 10. EVOLUCION DEL PESO CORPORAL DE LAS VACAS DURANTE EL EXPERIMENTO.

| Tratam | Peso Corporal (Kg) | | | | | | |
|--------|--------------------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|
| | Inic | sem4 | sem8 | sem10 | sem12 | sem14 | sem16 |
| B | (19)354 | (19)343 | (19)325 | (19)328 | (13)341 | (5)367 | (3)371 |
| MB | (18)368 | (18)362 | (18)340 | (17)346 | (11)342 | (5)347 | (4)384 |
| M | (18)354 | (18)369 | (18)347 | (18)352 | (17)359 | (5)393 | (5)409 |
| MA | (18)361 | (18)364 | (18)360 | (18)376 | (16)364 | (4)390 | (3)395 |
| A | (19)359 | (19)381 | (19)375 | (17)371 | (13)399 | (6)395 | (6)406 |

*El número que aparece entre parentesis corresponde a la cantidad de vacas en cada tratamiento para cada momento

mantuvieron el peso constante. A partir de la semana 10 los tratamientos B, MB, M y MA presentaron aumentos de peso corporal (13% en promedio) hasta la semana 16. Por otra parte en el tratamiento A se mantuvo una tendencia creciente de peso corporal durante todo el experimento.

En el anexo N^o1 se encuentra detallada la cantidad de animales que permanecían en cada tratamiento a medida que transcurrían las semanas de experimento.

5.3 RELACIONES ENTRE LAS CARACTERISTICAS DE LAS PASTURAS Y LA PERFORMANCE ANIMAL.

5.3.1 Peso y Estado Corporal al parto.

CUADRO 11. EFECTO DE ALTURA=A Y DISPONIBILIDAD=D DE FORRAJE SOBRE LA PERFORMANCE DE LAS VACAS (ESTADO CORPORAL=ECP Y PESO=PP) AL PARTO, AJUSTADO POR ESTADO (EIEXP) Y PESO (PIEXP) AL INICIO DEL EXPERIMENTO Y DURACION DEL EXPERIMENTO (DEXP).

| VARIABLE DEPEND. | INTERCEP. | COVARIABLES | | | VARIABLES INDEPENDIENTES | | | r ² |
|---------------------|-----------|----------------|---------------|----------------|--------------------------|--------------------------|--|----------------|
| | | EIEX (pts.) | PIEX (kg) | DEXP (dias) | A (cm) | D(*10 ⁻⁴) kg | D a mas de 2,5 cm(kg)*(10 ⁻⁴) | |
| ECP | -0,3280 | 0,3503 *** | | 0,0120 ** | 0,4997 *** | | | 0,51 |
| | -0,5456 | 0,3671 ** | | 0,0142 *** | | 6,8281 | | 0,43 |
| | -0,0553 | 0,3244 ** | | 0,0134 *** | | | 6,81*10(-4) *** | 0,47 |
| PP | -65,0015 | | 0,7107 *** | 0,8824 *** | 19,2046 *** | | | 0,77 |
| | -75,8980 | | 0,7153 *** | 0,9723 *** | | 279,6 | | 0,75 |

** (P<0,01)

*** (P<0,001)

El Cuadro 11 muestra las ecuaciones de regresión obtenidas con el efecto de la altura (A), la disponibilidad (D) y la disponibilidad a mas de 2,5 cm (D+2,5) de la pastura, sobre el estado corporal al parto (ECP) y peso (PP) al parto. Se incluyen además los coeficientes de regresión de las covariables: estado corporal al inicio del experimento (EIEXP), peso al inicio del experimento (PIEXP) y duración del experimento (DEXP).

El estado corporal y el peso al parto estuvieron asociados con la altura y disponibilidad de forraje, de manera que mayores alturas y disponibilidades durante gestación avanzada provocaron mayores pesos y estados corporales al parto.

5.3.1.1 Estado corporal

El modelo que incluye la altura de forraje es el que mejor explicó el estado corporal al parto (Cuadro 11). La ecuación de regresión que utiliza la disponibilidad de materia seca por encima de 2,5 cm mejora la relación del modelo con la variable, comparada con la ecuación que utiliza la disponibilidad de materia seca total, probablemente debido a la imposibilidad que tienen los vacunos de acceder a pasturas mas bajas que 2,5 cm.

Si bien las asociaciones encontradas entre las variables y covariables con la respuesta animal son todas significativas, los r^2 hallados (en torno al 50%) muestran que una buena parte de la variabilidad en estado corporal se debe a otros factores no considerados en el modelo.

Al encontrar una relación lineal, con el aumento de 1 cm en la altura de forraje en el rango de 1,65 a 4,43 cm durante gestación, y para todos los valores de estado inicial y duración de experimento, se obtiene un incremento de medio punto en estado corporal al parto.

Soutto y Chappuis, (1994) en un experimento desarrollado bajo las mismas condiciones durante gestación avanzada, con alturas de forraje entre 2 y 5,5 cm, también encontraron que la altura de la pastura explicó mejor que la disponibilidad del forraje el estado de las vacas al parto. Sin embargo en ese experimento se ajustó una ecuación de respuesta de tipo cuadrático: $ECP = -1,16 + 0,43 ECIEXP + 0,01 DEXP + 1,19 AX - 0,11 AX^2$ ($R^2 = 0,46$).

El aumento de estado corporal al inicio en una unidad para el rango de 2,75 a 5,5, resulta en un crecimiento en el estado corporal al parto de 0,33 en promedio para los tres modelos.

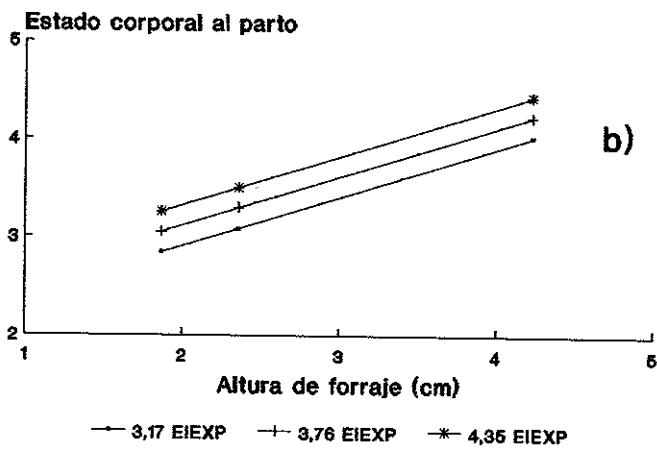
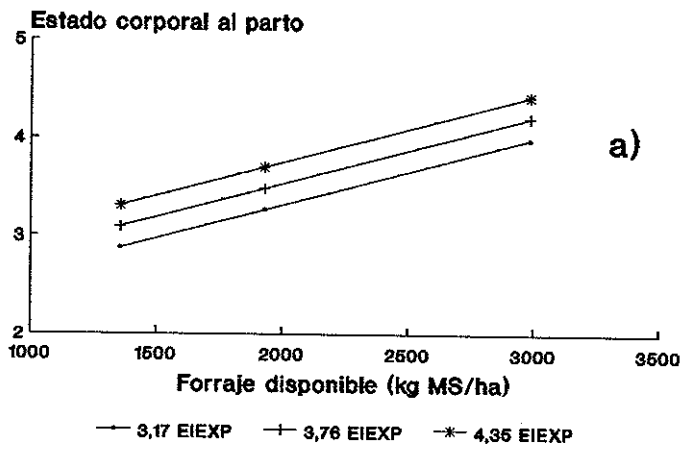


FIGURA 2. RELACION ENTRE EL ESTADO CORPORAL AL PARTO Y EL FORRAJE DISPONIBLE (a), Y LA ALTURA DEL FORRAJE (b) DURANTE GESTACION AVANZADA.

La Figura 2 muestra la relación entre estado corporal al parto, altura y disponibilidad del forraje para tres estados corporales al inicio del experimento. A mayor estado corporal inicial se mejora el estado al parto, permitiendo lograr el objetivo de ECP de 4 con menor altura y/o disponibilidad de forraje que con estados mas pobres al inicio.

Experimentos sobre pasturas sembradas (Wright y Russel, 1987; Wright y White, 1989) que utilizaron vacas lactando mostraron una estrecha relación entre el estado corporal de las vacas y la altura y disponibilidad de forraje. Ambos son coincidentes en señalar que la altura de forraje es la mejor determinante de la performance animal y que ésta puede ser manejada de una manera predecible controlando la altura de la pastura.

Nicoll (1979) utilizando 60 vacas cruza en dos asignaciones de forraje (8 y 20 kg MS/vaca/día) durante 56 días antes del parto, generó diferencias ($P < 0,05$) de estado corporal al parto de 1,3 puntos (escala de 10 unidades). El autor sugiere que las mismas podrían estar dadas por diferencias en consumo y por un intento de las vacas de cubrir los requerimientos de gestación.

En un experimento similar, Reardon et al. (1978) trabajando con 4 asignaciones de forraje (6, 12, 18 y 24 kg

MS/vaca/día) durante 100 días antes del parto, encontró diferencias ($P < 0,05$) en estado al parto entre el tratamiento de menor asignación y los demás tratamientos.

5.3.1.2 Peso Corporal

El modelo que incluye la altura de forraje es el que mejor explica el peso al parto (Cuadro 11).

Todas las covariables y variables utilizadas en el modelo presentan un alto grado de asociación ($P < 0,001$) con la variable de respuesta.

Los valores de r^2 encontrados para los modelos que explican el peso al parto son mayores que los que explican el estado corporal, dejando solamente un 25% de la variabilidad sin ser explicada por el modelo.

Por cada kg de peso adicional al inicio del tratamiento en el rango de 272-484 kg las vacas tendrán un peso al parto 710g mayor. Por cada cm de aumento en altura de forraje entre 1,65 y 4,43 cm se obtendrá un incremento de 19,2 kg en peso vivo al parto; y por cada 100 kg de aumento en disponibilidad de forraje entre 1302 y 2974 kg MS se obtendrá un aumento de 3 kg de peso vivo al parto.

Soutto y Chappuis, (1994) bajo las mismas condiciones con vacas en gestación avanzada también encontraron que la altura de forraje explica mejor que la disponibilidad de forraje el peso de las vacas al parto, pero en ese experimento la función de respuesta encontrada fué de tipo cuadrática: $PP = -139,6 + 0,72 PIEXP + 1,09 DEXP + 70,78 AX - 7,57 AX^2$ ($R^2 = 0,80$). Wright y White (1989), trabajando con vacas en lactación en 5 alturas de forraje entre 4,5 y 11 cm, también encontraron una relación de tipo cuadrática entre ganancia de peso y altura de la pastura: $GP = -4,08 + 1,02 AX - 0,055 X^2$, donde GP= ganancia de peso y AX= altura de la pastura.

Es probable que los dos tipos de funciones encontradas obedezcan al rango de alturas utilizado en cada experimento.

En este experimento, la mayor altura no alcanzaría los valores máximos para generar una respuesta de tipo cuadrática, ubicándose en la zona lineal de la función.

Trabajos realizados en Nueva Zelanda (Reardon et al., 1978; Nicoll, 1979) con vacas en gestación avanzada y en pastoreo rotativo mostraron la importancia de la asignación de forraje en la performance de las vacas al parto.

Bajo sistemas de pastoreo continuo y con vacas lactando,

también ha sido bien demostrada la importancia de la cantidad de forraje y la altura del pasto en determinar el consumo de forraje y la performance animal (Hennessy y Robinson, 1979; Baker et al., 1981b; Baker et al., 1982; Wright y Russel, 1987; Wright y White, 1989). En los trabajos con vacas lactando se concluye que bajo pastoreo continuo son necesarias alturas de 8-9 cm para maximizar la performance animal, y que alturas por debajo de 6 cm reducen la performance en forma considerable. Todos ellos son consistentes en afirmar que la disminución en la performance es debida a reducciones en el consumo, causada por un incremento en la dificultad de prehender el forraje en aquellas pasturas de menor altura.

En este sentido, trabajos que relacionan características de la pastura con comportamiento ingestivo (Jamieson y Hodgson, 1979a; Hodgson, 1981; Forbes y Hodgson, 1985) bajo condiciones templadas y utilizando animales de diversas categorías, señalan que la disminución en el consumo está dada principalmente por reducciones en el tamaño de bocado que no pueden ser compensadas con el aumento del tiempo de pastoreo ni con el número de bocados. También en éstos trabajos el coeficiente de la duración del tratamiento presenta signo positivo.

Los resultados muestran que los modelos donde se incluyen parámetros de la pastura (altura y disponibilidad de forraje) explican una parte importante de la variación encontrada en estado corporal al parto y peso al parto. En todos los casos los modelos que mejor se ajustan son lineales; lo que permite afirmar que los rangos de valores de altura y disponibilidad manejadas en este experimento no fueron tan amplios como para provocar respuestas de tipo cuadrático. Este tipo de respuesta se encontró con valores mayores de altura y disponibilidad de forraje .

5.3.3 Efecto de los tratamientos sobre el peso de los terneros al nacer.

Los modelos estadísticos que analizan la respuesta en peso al nacer con las variables no fueron significativos ($P < 0,01\%$), y explican entre el 15 y el 20% de la variación total. A continuación se presenta uno de los modelos obtenidos: $PN = 28,20126 + AX * 0,58932 + (ST1) -1,094776 + (EM1) -3,172927$, donde: peso al nacer =PN, ternero hembra =(ST1), madre primeriza =(EM1). La edad de la madre (EM) presenta una alta asociación en el modelo obtenido ($Pr > F = 0,0018$), sin embargo no se obtuvo asociación significativa con AX y sexo del ternero (ST). Estos resultados coinciden con los obtenidos por Soutto y Chappuis (1994) y Nicoll (1979); en este último trabajo con asignaciones de 8

y 20 kg Ms/anim./día durante 56 días antes del parto no se logró generar diferencias en peso al nacer. El autor concluye que las reservas corporales de las vacas actúan como "buffer" ante la demanda del feto en gestación avanzada, representado por la disminución del estado corporal al parto.

Por otro lado antecedentes nacionales (Erosa, Mujica y Simeone, 1992) y extranjeros (Hight, 1968; Reardon et al., 1979) muestran que es posible obtener diferencias en pesos al nacer ante cambios en la asignación de forraje durante gestación avanzada. Estos autores sugieren que la respuesta en pesos al nacer ante variaciones en la alimentación, está condicionada a situaciones extremas de nutrición, que superan la capacidad de la vaca de compensar sus requerimientos y los del feto mediante la movilización de reservas corporales.

6. CONCLUSIONES

La asignación diferencial de forraje de campo natural durante el último tercio de gestación, evaluada a través de la altura y disponibilidad de forraje, está asociada con el estado corporal y el peso de las vacas al parto. La altura de forraje es la variable que mejor explica dicha performance.

El peso al nacer de los terneros no está asociado con la alimentación preparto de las vacas.

La asociación encontrada entre altura y disponibilidad de la pastura y estado corporal y peso al parto permitiría tomar decisiones de manejo para incrementar la productividad de los rodeos de cría.

El manejo del estado corporal al inicio del invierno es una práctica que permitiría a las vacas llegar al parto con un estado corporal tal que no afecte su posterior desempeño productivo, independizando parcialmente a éstas de las bajas producciones de forraje del campo natural durante el invierno.

7. RESUMEN

En pasturas naturales de la estación Experimental M.A.Cassinoni, se sometieron durante 1992 a 100 vacas Hereford en gestación avanzada (194 \pm 23 días de preñez) a 5 niveles de alimentación hasta el parto. El objetivo fué evaluar el efecto de las características de la pastura sobre el estado corporal al parto (ECP), el peso al parto (PP) y el peso de los terneros al nacer (PN). Los niveles de alimentación se definieron en base a la altura del forraje y se determinó además la cantidad de forraje disponible (Kg MS/ha). Se asignaron grupos homogéneos de 20 vacas a cada uno de los tratamientos estratificando las vacas por edad, mes de gestación y estado corporal. Los tratamientos fueron: asignación baja (B), 1,87 cm; baja media (BM), 1,85 cm; media (M), 2,36 cm; media alta (MA), 3,30 cm; y alta (A), 4,43 cm de altura hasta el parto. Se utilizó sistema de pastoreo continuo y la altura de la pastura fué controlada por la técnica de "put and take". Para el análisis, se utilizaron modelos lineales, donde los factores de estratificación se introdujeron como covariables. El peso al nacer no fué afectado por la altura de la pastura preparto. El estado corporal y el peso al parto variaron con la altura de forraje (A, cm), y fueron afectados por el estado corporal y peso al inicio del experimento (ECIEXP y PIENT) respectivamente, y

por la duración del experimento (DEXP). Las ecuaciones de respuesta encontradas son las siguientes:

$ECP = 0,328 + 0,350 \text{ ECIEXP} + 0,012 \text{ DEXP} + 0,4997 \text{ AX}$ ($R^2 = 0,513$); $PP = -65 + 0,710 \text{ PIEXP} + 0,882 \text{ DEXP} + 19,204 \text{ AX}$ ($R^2 = 0,772$). La altura de la pastura explicó mejor que la disponibilidad de forraje, la performance animal al parto.

8. SUMMARY

In the M.A.Cassinoni Experimental Station native pastures, 100 Hereford pregnant cows (194 \pm 23 pregnant days) were submitted during 1992 to 5 nutritional levels until calving. The objective was to evaluate the pasture characteristics effect over the body calving condition (ECP), the calving weight (PP), and the calves birth weight (PN). Nutritional levels were defined according to pasture height and the pasture available (kg dry matter/héctare) was measured too. The cows were stratified according to age, pregnant month and body condition and were assigned homogeneous groups with 20 cows to every treatment (allowances). The treatments were: low allowance (B), 1,87cm; medium-low (BM), 1,85cm; medium (M), 2,36cm; medium-high (MA), 3,30cm; and high allowance (A) with 4,43cm height grass until calving. The cows were under continuous grazing system and pasture height was controlled using the "put and take" method. The analysis was carried out by using linear models, where the stratification factors were used as covariables. Pre-calving pasture height didn't affect birthweight. Body condition and calving weight changed with pasture height (A, cm), and were affected by body condition and initial body weight (ECIEXP and PIEXP) respectively, and by the experiment time (DEXP) too. Those are the response equations found:

ECP= 0,328 + 0,350 EIEXP + 0,012 DEXP + 0,4997 AX (R2= 0,513); PP= -65 + 0,710 PIEXP + 0,882 DEXP + 19,204 AX (R2= 0,772). Pasture height explained better than forage availability the calving animal performance.

9. BIBLIOGRAFIA

1. BAKER, R.D.; ALVAREZ ,F. and LE DU, Y.L.P. 1981a. The effect of herbage allowance upon the herbage intake and performance of suckler cows and calves. Grass and Forage Science 36:189-198.
2. _____., LE DU, Y.L.P. and ALVAREZ, F. 1981b. The herbage intake and performance of set-stocked suckler cows and calves. Grass and Forage Science, 36:201-210.
3. _____.; BARKER, J.M. and LE DU, Y.L.P. 1982. The influence of winter nutrition, grazing system and stocking rate on the performance of spring-calving Hereford * Friesian cows and their calves. British Society of Animal Production, 34:225-237.
4. CHACON, E. and STOBBS, T.H. 1976. Influence of progresive defoliation of a grass sward on the eating behaviour of cattle. Australian Journal of Agricultural Research, 27:709-27.
5. _____.; STOBBS, T.H. and DALE, M.B. 1978. Influence of sward characteristics on grazing behaviour and

growth of Hereford steers grazing tropical grass pasture. Australian Journal of Agricultural Research, 29:89-102.

6. CHAPPUIS, S. y SOUTTO, P. 1994. Características de la pastura y performance de vacas Hereford en gestación avanzada pastoreando campo natural (Experimento 1991) Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. 50p.
7. DOUGHERTY, C.T.; COLLINS, M.; BRADLEY, N.W.; CORNELIUS, P.L. and LARIAULT, L.M., 1990. Moderation of ingestive behaviour of beef cattle by grazing-induced changes in lucerne swards. Grass and Forage Science, 45:135-142.
8. _____.; SMITH, E.M.; BRADLEY, N.W.; FORBES, T.D.A.; CORNELIUS, P.L.; LARIAULT, L.M. and ARNOLD, C.D. 1988. Ingestive behaviour of beef cattle grazing alfalfa. Grass and Forage Science, 43:121-130.
9. EROSA, R.; MUJICA, S. y SIMEONE, A. 1992. Efecto del manejo de la alimentación durante gestación avanzada y del destete temporario al inicio del entore sobre la performance de vacas Hereford en

campo natural. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. 60p.

10. FORBES, T.D.A. 1988. Researching the plant-animal interface: the investigation of ingestive behaviour in grazing animals. *Journal of Animal Science*, 66:2369-2379.
11. _____. and Hodgson, J. 1985. Comparative studies of the influence of swards conditions on the ingestive behaviour of cows and sheep. *Grass and Forage Science* 40:69-77.
12. HENNESSY, D.W. and ROBINSON, G.G. 1979. The herbage intake, eating behaviour and calf production of beef cows grazing improved pastures on the Northern Tablelands of New South Wales. *Australian Journal Exp. Agric. Anim. Husbandry*, 19:261-268.
13. HIGHT, G.K. 1968. Plane of nutrition effect in late pregnancy and during lactation on beef cows and their calves to weaning. *New Zealand Journal Agricultural Research*, 11:71-84.
14. HODGSON, J. 1981. Variations in the surface

characteristics of the sward and the short-term rate of herbage intake by calves and lambs. *Grass and Forage Science*, 36:49-57.

15. INWOOD, S.T.; MORRIS, S.T.;, PARKER, N.J. and Mc CUTCHEON, S.N. 1992. The effect of sward surface height on ingestive behaviour and intake of one-bred and non-pregnant heifers under continuous stocking rate management in early winter. *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production*, 52:307-309.
16. JAMIESON, W.S. and HODGSON, J. 1979a. The effects of variation in sward characteristics upon the ingestive behaviour and herbage intake by calves and lambs under a continuous stocking management. *Grass and Forage Science*, 34:273-282.
17. _____ and HODGSON, J. 1979b. The effect of daily herbage allowance and sward characteristics upon the ingestive behaviour and herbage intake of calves under strip-grazing management. *Grass and Forage Science*, 34:261-271.
18. LACA, E.A.; UNGAR, E.D.; SELIGMAN, N. and DEMMENT, M.W.

1992. Effects of sward height and bulk density on bite dimensions of cattle grazing homogeneous swards. *Grass and Forage Science*, 47:91-102.
19. MENDEZ, J.; VIZCARRA, J.; y ORCASBERRO, R. 1988. Condición por apreciación visual en vacas Hereford. *Registro del Plan Agropecuario*. Montevideo. Uruguay. 44:33-34.
20. MURSAN, A.; HUGHES, T.P.; NICOL, A.M. and SUGIURA, T. 1989. The influence of sward height on the mechanics of grazing in steers and bulls. *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production*, 44:233-236.
21. NICOLL, G.B. 1979. Influence of pre- and post calving pasture allowance on hill country beef cow and calf performance. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 22:417-24.
22. ORCASBERRO, R.; SOCA, P.; BERETTA, V. y TRUJILLO, A.I. Estado corporal de vacas Hereford y comportamiento reproductivo. In *Jornada de Producción Animal*, (1992, Paysandú), 1992. Paysandú, Facultad de Agronomía, pp 32-35.

23. _____.; SOCA, P.; BERETTA, V.; TRUJILLO, A.I.;
FRANCO, J.; APEZTEGUIA, E. y BENTANCUR, O.
Características de las pasturas y estado corporal
del rodeo de cría en pastoreo de campo natural. In
Jornada de Producción Animal, (1992, Paysandú),
1992. Paysandú, Facultad de Agronomía, pp 36-44.
24. _____. 1991. Estado corporal, control del
amantamiento y performance reproductiva de rodeos
de cría. Instituto Nacional de Investigación
Agropecuaria, Serie Técnica Nº13 277pp.
25. OSORO, K. 1989. Manejo de las reservas corporales y
utilización del pasto en los sistemas de producción
de carne con vacas madres establecidas en zonas
húmedas. Investigación Agraria 4:3 259.
26. REARDON, T.F.; WELCH, R.A.S.; WRIGHT, D.E. and
BRINSMEAD, M.W. 1978. Pre-calving nutrition on beef
cows. Proc. New Zealand Soc. Anim. Prod, 38:202-
207.
27. SMEATON, D.C.; Mc CALL, D.E. and WADAMS, T.K. 1983.
Effect of pasture allowance level after calving on
performance of beef cows on hill country. New

Zealand Journal of Experimental Agriculture.
II:303-308.

28. SOCA, P. y ORCASBERRO, R. Propuesta de manejo del rodeo de cría en base a estado corporal, altura del pasto y aplicación del destete temporario. In Jornada de Producción Animal, (1992, Paysandú), 1992. Paysandú, Facultad de Agronomía, pp 54-56.
29. STOBBS, T.H. 1973a. The effect of plant structure on the intake of tropical pastures. Variation in the bite size of grazing cattle. Australian Journal Agricultural Research, 24:809-19.
30. _____. 1973b. The effect of plant structure on the intake of tropical pastures. Differences in sward structure, nutritive value, and bite size of animals grazing setaria anceps and chloris gayana at various stages. Austr. Jour. Agric. Research, 24:821-29.
31. URUGUAY. 1976. Carta de reconocimiento de suelos del Uruguay. Ministerio de Agricultura y Pesca. Dirección de Suelos y Fertilizantes.

32. URUGUAY. Boletín Agrometereológico, Dirección de
Metereología Agrícola. 1992 (julio-diciembre).
33. WADE, M.H. and LE DU, Y.L.P. 1983. Influence of sward
structure upon herbage intake of cattle grazing a
perennial ryegrass sward. In Proceedings of the XIV
International Grassland Congress, (June 15-24,
1981, Lexington, Kentucky, U.S.A.), 1983. [Smith,
J.A.; Hays, J.W. (editors)] Colorado, U.S.A.;
Westview Press (1983). pp.525-528 [En, 4 ref].
I.N.T.A., Balcarce, Argentina.
34. WRIGHT, I.A. and RUSSEL, A.J.F. 1987. The effect of
sward height on beef cow performance and on the
relationship between calf milk and herbage intakes.
British Society of Animal Production, 44:363-370.
35. _____ and Whyte, T.K. 1989. Effects of sward surface
height on the performance of continuously stocked
spring-calving beef cows and their calves. Grass
and Forage Science, 44:259-266

10. APENDICES

DISTRIBUCION DE PARTOS HASTA CADA SEMANA (% del total)

| Trat. | 15/7 | 17/8 | 11/9 | 24/9 | 10/10 | 23/10 | 7/11 | 15/12 |
|-------|------|------|------|------|-------|-------|------|-------|
| B | - | - | - | - | 31 | 73 | 84 | 100 |
| BM | - | - | - | 5,5 | 38,5 | 71,5 | 77 | 100 |
| M | - | - | - | - | 5,5 | 72,5 | 72,5 | 100 |
| MA | - | - | - | - | 11 | 78 | 83 | 100 |
| A | - | - | - | 10,5 | 31,5 | 68,5 | 63,5 | 100 |

15/7=inic. 17/8=sem4 11/9=sem8 24/9=sem10 10/10=sem12 23/10=sem14
7/11=sem16 15/12=sem18

