



**Universidad de la República
FACULTAD DE AGRONOMIA**

**EFECTO DE LA ASIGNACION DE
FORRAJE DURANTE EL ENTORE Y DEL
DESTETE TEMPORARIO AL INICIO DEL
ENTORE SOBRE LA PERFORMANCE DE
VACAS HEREFORD**

por

Alvaro BARBIEL
Andrés GUIDALI
Alicia XIMENO

T E S I S

1992

MONTEVIDEO

URUGUAY

UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA
FACULTAD DE AGRONOMIA

EFFECTO DE LA ASIGNACION DE FORRAJE
DURANTE EL ENTORE Y DEL DESTETE
TEMPORARIO AL INICIO DEL ENTORE
SOBRE LA PERFORMANCE DE VACAS
HEREFORD.

por

Alvaro BARBIEL

Andrés GUIDALI

Alicia XIMENO

Tesis presentada como uno de los
requisitos para obtener el título
de Ingeniero Agrónomo
(Orientación Agrícola Ganadera).

Montevideo,
URUGUAY
1992

Tesis aprobada por:

Director:



Ing. Agr. Ruy Orcasberro

Nombre completo y firma

Ing. Agr. Mario Jaso

Nombre completo y firma

Ing. Agr. Oscar Pittaluga

Nombre completo y firma

Fecha: Diciembre 22, 1992.

Autor: Alvaro Barbiel

Nombre completo y firma

Andrés Guidali

Nombre completo y firma

Alicia Ximeno

Nombre completo y firma

AGRADECIMIENTOS

Al Ing. Agr. Ruy Orcasberro, Director de esta Tesis.

Por su colaboración a: Elena Apezteguía, Oscar Bentancur, Gonzalo Córdoba, Juan Pablo Gutierrez, Alfredo Hernández, Serrana Mujica, Javier Rodriguez, Ana Inés Trujillo.

Agradecemos especialmente a Carlos Caillavet por su apoyo y colaboración brindada en todas las etapas del trabajo de campo.

TABLA DE CONTENIDO.

	<u>Página</u>
PAGINA DE APROBACION.....	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES	IV
1. INTRODUCCION.....	1
2. REVISION BIBLIOGRAFICA.....	3
2.1. Nutrición y comportamiento reproductivo.....	4
2.1.1. Nutrición energética pre y post-parto y y comportamiento reproductivo.....	5
2.1.2. Nutrición proteica y comportamiento reproductivo.....	21
2.1.3. Consideraciones a nivel nacional.....	22
2.3. Amamantamiento y comportamiento reproductivo..	26
3. HIPOTESIS.....	28
4. MATERIALES Y METODOS.....	29
4.1. Ubicación y duración del ensayo.....	29
4.2. Clima y suelos.....	29
4.3. Descripción del ensayo.....	30
4.4. Análisis estadísticos.....	34
5. RESULTADOS Y DISCUSION.....	38
5.1. Pasturas.....	38
5.2. Evolución del estado y peso corporal de las vacas.....	41

5.3. Efecto del plano de alimentación y del destete temporario sobre la performance reproductiva..	44
5.4. Efecto del plano de alimentación durante el entore y del destete temporario sobre el peso de los terneros al destete.....	49
6. CONCLUSIONES.....	54
7. RESUMEN.....	55
8. LITERATURA CITADA.....	57

LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES

Cuadro N ^o	<u>Página</u>
1. Precipitaciones y temperaturas para el Departamento de Salto.....	30
2. Animales asignados a los tratamientos de plano de alimentación y destete temporario durante el entore.....	32
3. Fechas en que se llevan a cabo los registros....	33
4. Disponibilidad, tasa de crecimiento, relación verde/seco y contenido de proteína cruda del forraje durante el entore.....	39
5. Efecto del plano de alimentación y del destete temporario durante el entore sobre la performance de las vacas ajustadas por edad de la vaca, condición y peso corporal.....	42
6. Porcentaje de vacas que presentaban actividad ovárica para distintos momentos del ensayo y porcentaje de preñez.....	45
7. Peso al destete y ganancia de peso pre-destete de terneros de vacas sometidas a dos planos de alimentación y destete temporario, ajustado por condición de la vaca al parto, peso al nacer, edad al destete, sexo del ternero, edad de la vaca y mes de nacimiento.....	50

1. Relación entre probabilidad de que ocurra preñez y tiempo post-parto. Factores que contribuyen a la infertilidad.....	4
2. Influencia de la condición corporal al parto sobre el porcentaje de preñez.....	9
3. Modelo que ilustra el control hormonal de la ovulación y estro de las vacas en post-parto....	16

1. INTRODUCCION

El proceso de cría vacuna en el Uruguay involucra a más del 90% de las explotaciones pecuarias. La eficiencia reproductiva del rodeo nacional, medida como el porcentaje de terneros destetados por vaca entorada, es baja. El promedio para el período comprendido entre 1976 y 1989 fue de 63.6% (Orcasberro, 1991 en base a DICOSE 1989).

La baja fertilidad de los rodeos se asocia a un período de anestro post-parto prolongado, siendo la nutrición y el amamantamiento los principales factores responsables (Short et al., 1990). A nivel nacional la cría vacuna se desarrolla básicamente sobre pasturas naturales. La variabilidad estacional en calidad y cantidad del forraje producido genera restricciones nutricionales (principalmente energéticas) en etapas fisiológicamente importantes de los vientres, particularmente en invierno, cuando las vacas se encuentran en gestación avanzada. Esto determina que un alto porcentaje de vacas no manifiesten celo o lo hacen tardíamente durante el entore (Cavestany, 1985). El manejo de la alimentación con el fin de cubrir los requerimientos nutricionales en momentos críticos (parto, entore) sería una estrategia útil con el fin de mejorar la eficiencia reproductiva del rodeo (Selk et al.,

1988; Mendez, Vizcarra y Orcasberro, 1988). Una alternativa para reducir el anestro en vacas que llegan en condición pobre al parto es suministrarle un nivel alto de alimentación post-parto.

El otro gran factor que afecta la eficiencia reproductiva es el amamantamiento, lo que ha motivado a diversos autores a investigar la incidencia que tiene este factor sobre el reinicio de la actividad ovárica post-parto. El destete temporario como técnica de control de amamantamiento, parece ser una práctica de fácil implementación y bajo costo, por medio del cual se han obtenido mejoras en el comportamiento reproductivo, sin afectar el peso del ternero.

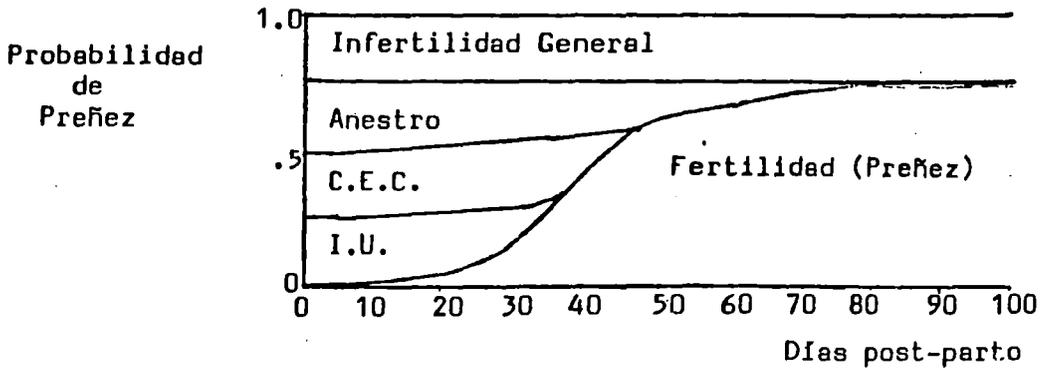
Los objetivos del presente trabajo son: 1) estudiar el efecto de dos niveles de alimentación durante el entore sobre el peso y estado corporal de las vacas en dicho período y 2) estudiar el efecto de dos niveles de alimentación durante el entore y del destete temporario, al inicio del entore, sobre el comportamiento reproductivo de las vacas y la performance de los terneros, en condiciones de pastoreo sobre campo natural.

2. REVISION BIBLIOGRAFICA

La infertilidad post-parto de las vacas de carne afecta la eficiencia reproductiva y productiva de los vientres y puede ser causada por: infertilidad general, retraso en la involución uterina, ciclos estrales cortos y anestro. Recientemente Short et al (1990) revisaron el efecto de estos factores sobre la infertilidad posparto y señalan que:

- 1) La infertilidad general, disminuye en un 20-30% la probabilidad de preñez, independientemente de si ocurre luego del parto o en otro momento;
- 2) la involución uterina no tiene relación con el largo del período de anestro posparto, si bien constituye una barrera para la fertilidad durante los primeros veinte días posparto y
- 3) el efecto de los ciclos estrales cortos sobre la fertilidad posparto es importante durante los 30-40 días siguientes al parto.

El anestro, es considerado el componente más importante de la infertilidad posparto, debido a que su efecto se extiende durante un mayor período, tal como se presenta en la Figura 1.



C.E.C.: Ciclos Estrales Cortos.
I.U.: Involución Uterina.

FIGURA 1. RELACION ENTRE PROBABILIDAD DE QUE OCURRA PREÑEZ Y TIEMPO POSTPARTO. FACTORES QUE CONTRIBUYEN A LA INFERTILIDAD. (Fuente: Short et al., 1990).

El anestro, en las vacas de carne, depende de factores menores (estación del año, raza, edad al parto, distocia, presencia del toro, etc.) y de dos factores mayores: la nutrición y el amamantamiento.

2.1. NUTRICION Y COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO.

El manejo nutricional del ganado de carne puede tener una gran incidencia sobre la eficiencia reproductiva a través de sus efectos sobre el intervalo parto-primer celo post-parto y sobre el mantenimiento de los ciclos

estrales. Los efectos de la nutrición han sido estudiados en relación, principalmente, a la energía. No obstante, otras deficiencias nutricionales como agua, proteína, vitaminas y minerales pueden afectar la reproducción, pero sus efectos son menos conocidos (Short y Adams, 1988).

2.1.1. Nutrición energética pre y post-parto y comportamiento reproductivo.

El Estado Energético puede estimarse mediante el "Balance de Nutrientes", la concentración de algunos metabolitos en sangre, el peso vivo y el Estado Corporal.

El "Balance de Nutrientes", se refiere a la diferencia entre los nutrientes que ingiere el animal y los que debería consumir para satisfacer sus requerimientos fisiológicos. Esta forma de estimar el Estado Energético en condiciones de pastoreo presenta serias limitantes ya que: 1) los requerimientos de mantenimiento y el consumo son dependientes del ambiente y 2) las técnicas disponibles para estimar el consumo requieren de una infraestructura sólo utilizable en condiciones experimentales.

El estado energético se puede diagnosticar a partir de los cambios que ocurren en la composición de la sangre

(Acidos Grasos no Esterificados, BOH-Butirato, glucosa). Es un método sensible a cambios en el corto plazo, pero su determinación actualmente en el país presenta exigencias que hacen difícil su aplicación en condiciones comerciales. Las concentraciones de Acidos Grasos no Esterificados (AGNE) y de cuerpos cetónicos en sangre son buenos indicadores del estado energético de vacas en gestación (Russel y Wright, 1983).

El peso vivo usualmente se utiliza como estimador de las reservas corporales, pero presenta limitantes: animales de igual peso y distinto tamaño pueden diferir en sus reservas corporales, parte del peso animal en gestación avanzada corresponde al desarrollo fetal y a los tejidos maternos asociados y el peso corporal varía como consecuencia del llenado del tracto digestivo.

El Estado Corporal es una evaluación subjetiva del estado nutricional en base a la cantidad de tejido adiposo que tiene el animal. No presenta las limitantes del método anterior, pero al ser una medida subjetiva la exactitud depende del entrenamiento del observador.

Ambas medidas, peso vivo y estado corporal, presentan el inconveniente de reflejar cambios energéticos que

ocurrieron con considerable antelación.

Al estudiar el efecto de la energía sobre la reproducción, es importante considerar la prioridad que tiene la actividad reproductiva en la utilización de la energía del alimento consumido por el animal. En este sentido, Short y Adams (1988) propusieron un modelo en el que asignan el siguiente orden de prioridades al uso de la Energía del alimento por la vaca: 1) Metabolismo Basal, 2) Actividad, 3) Crecimiento, 4) Reservas de Energía Básica, 5) Preñez, 6) Lactación, 7) Reservas de Energía Adicionales, 8) Ciclos Estrales e Iniciación de Preñez y 9) Reservas Excesivas. Estos autores indican que las prioridades relativas de este ordenamiento pueden cambiar en función del ambiente, de factores genéticos y del estado fisiológico del animal.

El efecto de la nutrición sobre el reinicio de la actividad ovárica durante el puerperio depende del momento en que tiene lugar la deficiencia nutricional (Short et al., 1990). Así diversos autores estudiaron el efecto de la nutrición pre y post-parto sobre indicadores de la eficiencia reproductiva (intervalo parto-primer ovulación, parto-primer celo, parto-concepción y porcentaje de preñez).

A los efectos de homogenizar la información de los trabajos revisados, se estandarizaron las escalas de Estado Corporal a la escala de 1 a 9 puntos según la tabla de equivalencia, propuesta por Houghton et al., (1990).

Wetteman, Lusby y Turman, (1981) trabajando con vacas Hereford cuyo Estado Corporal promedio al quinto mes de gestación era 6.1, encontraron que pérdidas de Estado Corporal del orden del 20% hasta el parto, alargaron en 15 y 16 días el intervalo parto-primer celo (77 vs 62 días). y parto-concepción (78 vs 62 días) respecto a las que mantienen Estado Corporal. Por su parte, Selk et al (1988) hallaron en vacas Hereford con Estado Corporal promedio a mitad de gestación 6.1, que pérdidas del 15% en el parto aunque no afectaron los intervalos parto-actividad luteal y parto-concepción, disminuyeron el porcentaje de preñez en 41.4% respecto a las vacas que mantuvieron Estado Corporal (42 vs 71 %). El efecto de las pérdidas en Estado Corporal durante el pre-parto se atribuyen a diferencias en cantidades de hormonas secretadas por vacas flacas y gordas durante mitad y fin de gestación. Placentas de vacas que sufren una restricción energética producen concentraciones mayores de estrógenos (Boyd, Kiser y Lowrey, 1987), lo cual puede estar relacionado con diferencias en porcentajes de preñez en el siguiente entore (Selk et al., 1988).

Selk et al. (1988) han encontrado que un modelo cúbico sería el que mejor ajusta la probabilidad de preñez con la condición corporal al parto (Figura 2).

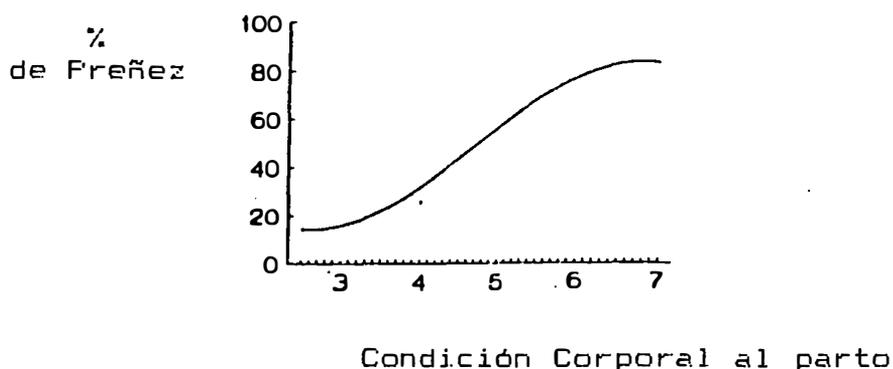


FIGURA 2. INFLUENCIA DE LA CONDICION CORPORAL AL PARTO SOBRE EL PORCENTAJE DE PREÑEZ. (Fuente: Selk et al., 1988).

Bartle, Males y Preston (1984), estudiando el efecto de la nutrición post-parto sobre la performance reproductiva no encontraron diferencias en el Intervalo parto-primer celo postparto en vacas Hereford y Hereford x Angus que mantuvieron (445 kg), con respecto a las que perdieron peso (de 423 a 398 kg; 6%) durante el post-parto (64 y 69 días respectivamente). No obstante, Rutter y Randel (1984) encontraron que vacas Brangus que mantuvieron condición corporal en el post-parto (6.5), tuvieron una reducción del Intervalo parto-primer celo post-parto de 28 días en

comparación con las que perdieron condición (32 vs 60 días respectivamente; $P < 0.01$).

Vacas con condición corporal al parto mayor o igual a 5, que soportan pérdidas de peso en el post-parto temprano alcanzan una performance reproductiva comparable con aquellas que ganan peso durante este período, si reciben altos niveles energéticos durante el entore. Warren, Spitzer y Burns (1988) hallaron que vacas Aberdeen Angus y cruza Angus sometidas a un plano energético bajo hasta 75 días post-parto y luego a flushing durante 45 días (comenzando 2 semanas antes del entore y cuyas variaciones diarias de peso fueron de -0.72 y 0.87 kg respectivamente), no difirieron con respecto a vacas que ganaron peso durante todo el período (0.28 kg/día), en intervalo parto-primer celo post-parto (45 ± 1.1 vs 44 ± 1.0 días) y parto-concepción (81 ± 1.2 vs 82 ± 1.2 días) ni en porcentaje de preñez (91% vs 90%).

Lowman (1985) trabajando con vacas Hereford x Friesian con un peso promedio al parto de 490 kg, alimentadas con una dieta que aportaba 81 MJ de EM/día durante 6 semanas comenzando 15 días antes del entore, tuvieron un porcentaje de preñez al primer servicio significativamente menor respecto a vacas que recibían 60 MJ de EM/día (56 vs 75% ,

respectivamente). Luego de las 6 semanas, a todas las vacas se les suministró una dieta que aportaba 60 MJ de EM/día. Sin embargo; al año siguiente, cuando el período de sobrealimentación se extendió a 10 semanas, los resultados fueron de 93 y 90% de preñez, respectivamente, lo que mostró una mejora (no significativa) en fertilidad para las vacas manejadas en el plano alto de nutrición respecto a las control. La remoción del tratamiento del nivel de alimentación de 81 MJ EM/día en el primer año, debe haber resultado en un aumento de la incidencia de mortalidad embrionaria y una reducción de toda la fertilidad causada por stress. Por esto, el autor señala que el período de sobrealimentación debe extenderse hasta cumplida la etapa de implantación embrionaria (35 a 42 días después de la concepción) para lograr porcentajes de preñez superiores al 80%, evitando así pérdidas por mortalidad embrionaria.

Por su parte, Somerville, Lowman y Deas (1979), encontraron una tendencia a disminuir el porcentaje de preñez: 84%, 80% y 66% para pérdidas de peso de 8%, 16% y 21% (peso al parto promedio = 480 Kg) de vacas Blue-Grey y Hereford x British Friesan sometidas a planos energéticos alto, medio y bajo respectivamente en el post-parto. Observaron mayores fallas reproductivas en aquellas vacas que parieron al final del período de parto y estuvieron en

bajo plano nutritivo durante la lactación (56% de preñez).

El aporte energético en el post-parto adquiere importancia para lograr una buena performance reproductiva en los animales que han experimentado una pérdida de peso en el pre-parto y llegaron al parto con una condición regular a moderada (Cantrell et al., 1981; Smeaton, Mc Call y Wadams, 1983; Humphrey et al., 1983 y Houghton et al., 1990).

Vacas Angus y Friesian con baja disponibilidad de pastura en el pre-parto (8kg MS/vaca/día) que parieron con un peso promedio de 446 kg, respondieron de distinta manera, a diferentes niveles de disponibilidad de forraje desde el parto al entore (8, 12 y 16 kg MS/vaca/día). Desde el entore hasta el destete todas recibieron una dieta de 16 kg MS/vaca/día. Las vacas con baja disponibilidad post-parto mostraron una disminución de peso al entore del orden del 11%, aumentando en 10 días el intervalo parto-concepción (95 vs 85 días; $P<0.05$) y disminuyendo el porcentaje de preñez (78% vs 93%; $P<0.05$) en comparación con los otros dos grupos bien alimentados que mantuvieron peso (Smeaton, Mc Call y Wadams, 1983).

Houghton et al. (1990) estudiando en vacas Charolais x

Angus el efecto del plano de alimentación durante el pre y post-parto encontraron que el consumo de energía en dichos momentos afectó el intervalo parto-primer celo. Vacas con condición corporal ≤ 5 al parto exhibieron un intervalo parto-primer celo post-parto cercano a 88 días, lo cual representó un período de anestro post-parto de 28 días más largo que aquellas que parieron con condición corporal igual a 5 (60 días) y 58 días más largo que las que parieron con condición corporal mayor a 5 (30 días).

El estado nutricional al parto y su variación hasta el entore afecta el porcentaje de preñez. Vacas con condición corporal al parto menor a 5 y que perdieron condición mostraron un porcentaje de preñez más bajo (69%) que aquellas que mantuvieron dicha condición (100%). La misma respuesta se obtuvo para las vacas que parieron con condición corporal mayor a 5 y ganaron condición en el post-parto, siendo el porcentaje de preñez de 75%. Las vacas deberían tener una condición corporal moderada (5) al parto y al entore para mantener un intervalo post-parto de 60 días ó menos y alcanzar un porcentaje de preñez de, por lo menos 80%, (Houghton et al., 1990).

La información extranjera (Cantrell et al., 1981; Smeaton, Mc Call y Wadams, 1983; Rutter y Randel, 1984;

Selk et al., 1988; Short y Adams, 1988; Short et al. 1990; Houhgton et al., 1990) es coincidente en cuanto a que un bajo nivel energético de la dieta es uno de los principales factores que afectan la eficiencia reproductiva. La condición corporal como indicador del status nutricional está directamente asociada con el anestro post-parto y el porcentaje de preñez. La mayoría de los trabajos revisados son coincidentes en señalar el estado corporal 5 (escala 1 a 9) al parto como crítico, indicando que este valor aseguraría una buena performance reproductiva post-parto: intervalo parto-primer celo post-parto ≤ 60 días y porcentaje de preñez superior a 80%.

La eficiencia reproductiva estaría condicionada además por el estado corporal al inicio del entore y la evolución durante el mismo. Para obtener un Estado Corporal ≥ 5 al inicio del entore, serán elementos determinantes el valor alcanzado al parto y su evolución, (Houhgton et al., 1990).

Los autores que estudiaron el efecto de la alimentación post-parto indican que animales que llegan al parto con Estado Corporal entre 4 y 6 y lo mantienen en el post-parto, tienen intervalos parto-primer celo postparto, parto-concepción y porcentaje de preñez que permitirían lograr una buena performance reproductiva. Por el

contrario, niveles energéticos pre y post-parto que resultan en un Estado Corporal regular (<4) al parto y al entore, determinan que los intervalos parto-estro y parto-concepción se prolonguen y los porcentajes de preñez disminuyan. Vacas que llegan con Estado Corporal regular al parto, pueden mejorar la performance reproductiva a través de una alimentación que suministre niveles altos de energía durante el post-parto.

En varios trabajos se ha estudiado la influencia de distintos niveles energéticos pre y post-parto sobre la concentración, secreción, frecuencia y amplitud de pulsos de LH. Dichos trabajos coinciden en que existe una relación positiva entre consumo de energía dietaria y secreción de LH (Richards, Wettemann y Schoenemann, 1989; Echterkamp, Ferrell y Rone, 1982), condición corporal post-parto y secreción de LH (Hansen et al., 1982) y condición corporal al parto y frecuencia de pulsos de LH (Wright, et al.; 1987). Wright et al. (1987) sugieren que el efecto de la condición corporal sobre el largo del período de anestro post-parto opera a través de la frecuencia de pulsos de LH. Richards, Wettemann y Schoenemann, (1989) observaron que vacas no preñadas y no lactantes disminuían la liberación de LH y dejaban de ciclar cuando la condición corporal era menor o igual a 3.5. No obstante ello, las

mismas vacas realimentadas, reiniciaron su actividad ovárica con una condición corporal promedio de 4.6. El anestro post-parto se asocia a una disminución en la frecuencia de pulsos de LH.

La Figura 3 muestra un modelo de los mecanismos de control hormonal en el reinicio de los ciclos estrales y la sucesión de eventos que se desencadenan durante el puerperio (Short et al., 1990).

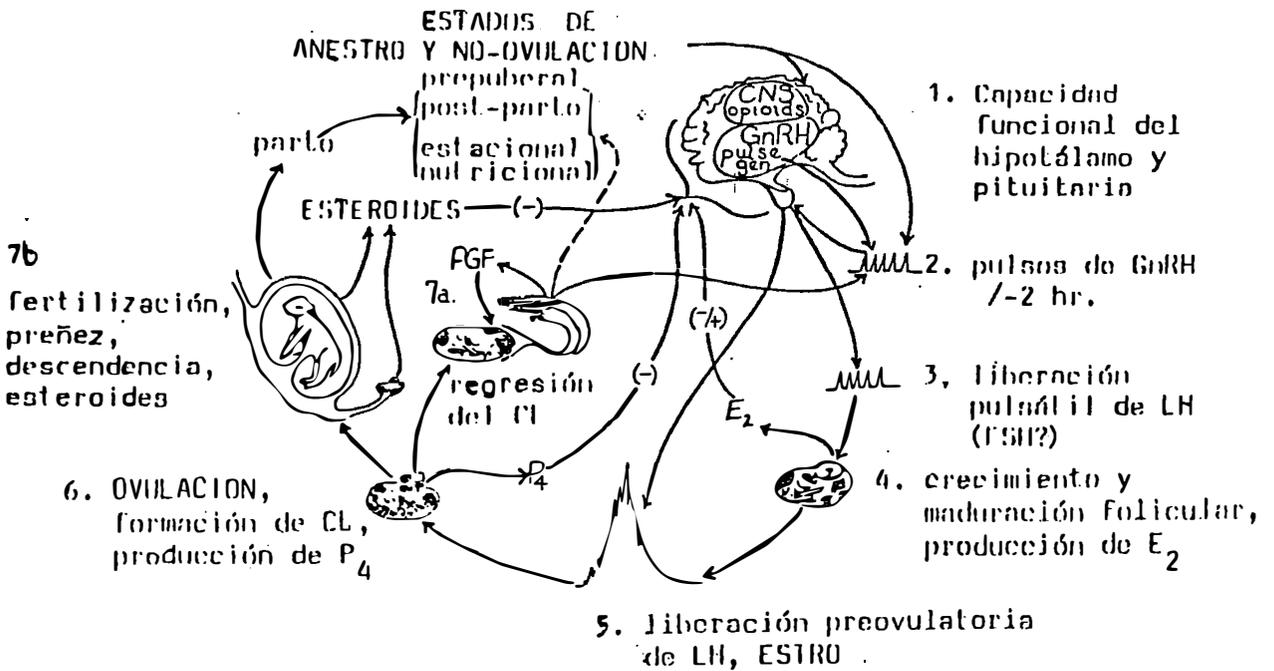


FIGURA 3. MODELO QUE ILUSTRAS EL CONTROL HORMONAL DE LA OVULACION Y ESTRO DE VACAS EN POST-FARTO. (Fuente: Short et al., 1990).

Luego del parto existe una baja concentración de LH causada por una baja frecuencia de pulsos generadores de LH

y presumiblemente de GnRH (tal como se observa en los pasos 2 y 3; Figura 3). El rol del ovario en el anestro (paso 4 ; Figura 3), depende de los pasos anteriores, pero el ovario "per se" no parece ser un factor limitante. La principal evidencia que relaciona al ovario es su vinculación con la hipersensibilidad que presenta el hipotálamo al feed-back negativo de los estrógenos circulantes, más que a la ausencia de feed-back positivo. Esta hipersensibilidad es superada gradualmente, permitiendo que se continúe con la secuencia: liberación preovulatoria de LH (pasos 7a y 7b; Figura 3), estro y ovulación (pasos 5 y 6, Figura 3), para concluir en preñez o repetición del ciclo (Short et al., 1990).

Los mecanismos mediante los cuales se retrasan los eventos representados en la Figura 3 todavía no están suficientemente esclarecidos. No obstante existen evidencias que en ellos intervienen la glucosa y péptidos opioides endógenos. Estos últimos serían parte del mecanismo de control, ya que tratamientos prolongados con antagonistas de los péptidos opioides sólo resultan en una liberación temporal de LH sin que se produzca ovulación (Short et al., 1990).

Por su parte, Callejas y Alberio (1988) indican que

dietas con baja concentración energética resultan en menores niveles de progesterona en plasma y cuerpos lúteos más pequeños, lo cual podría deberse a una deficiencia de precursores necesarios para la síntesis de progesterona a nivel del ovario (acetato, colesterol). Un menor aporte de glucosa al ovario provoca una menor síntesis de ATP y NADPH, dos componentes esenciales en la síntesis de progesterona (Callejas y Alberio, 1988).

Diversos autores han estudiado la incidencia de la nutrición energética en diferentes momentos (pre y post-parto), sobre el peso y condición corporal de las vacas y su efecto sobre la performance de los terneros. Boyd, Kiser y Lowrey (1987) señalan que el consumo de un nivel alto de energía preparto respecto a mantenimiento, afectó positivamente el peso al parto de la vaca, el peso al nacimiento del ternero (36.7 ± 1 vs 33.1 ± 0.6 kg; $P < 0.05$) y al destete (236.4 ± 4.8 vs 223.6 ± 5.1 kg; $P < 0.05$). Similares resultados fueron obtenidos por Houghton et al., (1990) quienes encontraron que un bajo consumo de energía durante el preparto resultó en terneros más livianos al nacimiento (34.7 ± 1.2 vs 39.0 ± 1.4 kg; $P < 0.05$), a los 105 días (127.9 ± 6.3 vs 144.6 ± 7.3 kg; $P < 0.05$) y al destete, (205.5 ± 12.1 vs 220.7 ± 13.9 kg).

Smeaton, Mc Call y Wadams (1983) y Warren, Spitzer y Burns (1988), encontraron mayores ganancias de peso en vacas sometidas a un plano alto de energía respecto a las de plano bajo durante el post-parto, pero no hallaron diferencias en el peso de los terneros al destete. Bartle, Males y Preston (1984), no hallaron diferencias para vacas recibiendo dietas de mantenimiento y por debajo de mantenimiento en el post-parto en el peso de los terneros a las 13 semanas, (85 vs 80 kg, respectivamente).

Los trabajos revisados permiten concluir que animales recibiendo dietas con nivel alto de alimentación energética en el pre-parto producen terneros más pesados al nacimiento y al destete, lo que puede ser explicado por una mayor producción de leche de sus madres debido a la mejor condición corporal al parto y una buena alimentación post-parto. Por otra parte, al estudiar el efecto de la nutrición post-parto sobre la performance de los terneros, los autores no encontraron diferencias significativas en los pesos al destete; probablemente la adecuada reserva energética de la vaca al parto podría amortiguar deficiencias de alimentación en el periodo de lactación temprana. Un efecto detrimental de una baja nutrición durante el post-parto temprano podría superarse si se suministra una dieta "flushing" durante el entore, Warren,

Spitzer y Burns (1988).

Rovira (1973), trabajando con vaquillonas Hereford de tres años con peso promedio (post-parto) de 391 kg, sometidas a dos niveles de alimentación post-parto, encontró que el grupo 1 en los cinco meses de lactación perdió en promedio 75 kg de peso con una producción de leche de 487 kg durante la lactancia y el grupo 2, manteniendo peso tuvo una producción de leche de 644 kg. El mismo autor encontró que vacas Hereford que tenían producciones de leche promedio de 567, 836 y 1017 kg, en lactancias de 7 meses destetaron terneros de 163, 186 y 196 kg, respectivamente. ; ,

Bartle, Males y Preston (1984), hallaron que vacas recibiendo dietas con 120% de sus requerimientos energéticos en el post-parto desde la primera a la décimotercera semana, produjeron 0.2 kg más de leche por día, que vacas recibiendo dietas con 100% de sus requerimientos (6.1 vs 5.9 kg de leche/día, respectivamente). Sin embargo, cuando se suministró dietas de 100 y 80% de sus requerimientos, en iguales condiciones, no se encontraron diferencias en producción de leche.

2.1.2. Nutrición proteica y comportamiento reproductivo.

Los resultados obtenidos en trabajos extranjeros en los que se estudió el efecto de bajos niveles de proteína sobre el comportamiento reproductivo del ganado vacuno son contradictorios (Sasser et al. 1988). Estos autores hallaron que vaquillonas Hereford primíparas que recibían una dieta deficiente en proteína cruda (PC = 0.32 kg/vaca/día) durante el pre y post-parto, presentaron mayores Intervalos parto-primer celo post-parto y parto-concepción respecto a las que recibían una dieta adecuada en proteína (0.96 kg/vaca/día; 86 vs 75 y 92 vs 81 días, respectivamente). Las vaquillonas con dieta deficiente en Proteína Cruda presentaron menor porcentaje de preñez en relación a las vaquillonas con una dieta adecuada en Proteína Cruda (32% vs 74%).

Nolan et al. (1988) y Sasser et al. (1988) indican que una restricción proteica incide negativamente sobre la función endócrina post-parto. Una deficiencias de proteína disminuiría la cantidad disponible de LH para secreción, lo que en ocasiones resultaría en una menor función ovárica. Como consecuencia, la falta de crecimiento folicular y por lo tanto la síntesis y secreción de estradiol no debe proveer un estímulo adecuado para iniciar la ola de

liberación de GnRH pre ovulatoria desde el hipotálamo o una respuesta de la pituitaria si ocurre dicha liberación.

2.1.3. Consideraciones a nivel nacional.

Carámbula, Collucci y Orcasberro (1986), señalan que en general el estado energético de las vacas (estimado a través del peso vivo y de la condición corporal), en el entore, sería la principal causa de origen nutricional que limita la performance reproductiva de los rodeos de cría del Uruguay.

Los tapices naturales, donde se lleva a cabo la cría de vacunos, presentan una predominancia de especies estivales sobre invernales lo que lleva a disponer de una mayor producción de forraje en el período primavera-estivo-otoñal. La producción de forraje (en base seca) de las pasturas naturales expresadas en ton/há varía de acuerdo con el tipo de suelo en un rango comprendido entre 0,8 para suelos superficiales sobre Basalto y 4,0 en suelos de Fray Bentos. Por lo tanto el principal problema que enfrentan las vacas de cría es una baja ingestión de Energía, particularmente en invierno cuando se encuentran en gestación avanzada, debido a la producción y disponibilidad de forraje en dicho período (Carámbula, Collucci y

Orcasberro, 1986).

En las distintas regiones del país, el entore se concentra entre mediados de Diciembre y fines de Febrero. Esto determina que un porcentaje elevado de vacas se encuentre en gestación avanzada durante el invierno, llegando al parto y al entore con un pobre estado nutricional. De este modo una proporción importante de vacas lactando no presenta celo o lo hacen tardíamente durante el entore, lo que condiciona en gran medida los resultados reproductivos alcanzados.

Barquín et al., (1986), llevaron a cabo un análisis de registros individuales de peso, diagnóstico de preñez y parición de vacas de distinta edad, bajo pastoreo de campo natural y colectados durante 5 años en el rodeo Hereford de un sistema físico experimental de la Estación Experimental de Cerro Largo. Encontraron que el porcentaje de preñez estuvo asociado con el peso de la vaca al inicio del entore y con el peso en el invierno y otoño previos. Observaron que el peso al destete de los terneros estuvo asociado al peso de la vaca en el invierno previo. Estos resultados sugieren que la alimentación de las vacas de cría a mitad de gestación (otoño) y gestación avanzada (invierno) bajo pastoreo de campo natural tiene un efecto importante sobre

el comportamiento productivo y reproductivo del rodeo a mediano (peso destete) y largo plazo (porcentaje de preñez). Al respecto, Orcasberro et al. (1990) concluyen que una mejora en estado corporal de las vacas en otoño, cuando aún la disponibilidad de forraje no es limitante en años "normales", permitiría mejorar el estado al parto, al inicio del entore y lograr aumentos en el porcentaje de preñez. El mismo autor (1991), trabajando con registros de los rodeos de las tres Estaciones Experimentales de la Facultad de Agronomía, encontró que los máximos porcentajes de preñez (90%) se logran con estado corporal 4.3, 4.6 y 4.9 según ganen, matengan o pierdan estado (0.6 unidades) durante el entore.

Para mejorar la performance reproductiva sería importante determinar cual debería ser la condición corporal "óptima" en los distintos estados fisiológicos (gestación, parto, lactación y entore), de acuerdo a la curva de producción de forraje de campo natural de distintas zonas del país. De esta manera, mejorando el estado corporal de las vacas durante el otoño (inicio de gestación), se podría lograr al inicio del invierno un estado corporal mayor a 5, buscando cubrir el déficit nutricional provocado por los altos requerimientos de gestación avanzada y la baja producción de forraje

invernal. En estas condiciones, con la movilización de reservas corporales que normalmente tiene lugar durante el invierno, podrían llegar al parto con un estado corporal ≥ 4 , (Orcasberro, 1991). Para ello pueden considerarse distintas alternativas de manejo : ajustar la época de entore, ajustar la carga animal a nivel del predio y del potrero, priorizar la alimentación de las vacas preñadas y en peor estado corporal y eventualmente utilizar pasturas mejoradas y/o cultivadas u otras fuentes de nutrientes.

De acuerdo a la información disponible, el porcentaje de proteína de las pasturas naturales del país presenta pequeñas variaciones entre diferentes áreas y entre las distintas estaciones del año, habiéndose registrado los valores más bajos en primavera y verano (8.3% y 8.4% respectivamente) con un incremento en otoño y un máximo valor (de 12.5%) en invierno (De Souza, 1985 citado por Carámbula, Colucci y Orcasberro, 1986). Por lo tanto, el contenido proteico cubriría los requerimientos de mantenimiento de los bovinos para alcanzar niveles moderados de producción (NRC, 1976), especialmente si se tiene en cuenta de que los animales en pastoreo son capaces de seleccionar una dieta con un contenido mayor en proteínas.

2.3. AMAMANTAMIENTO Y COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO.

El amamantamiento es el otro gran factor que afecta el anestro post-parto.

Diversos autores parecen sustentar el mismo modelo explicativo del control neuroendócrino del anestro lactacional en el post-parto en vacas para carne. Según este modelo, el estímulo del amamantamiento contribuye al anestro lactacional al aumentar la sensibilidad del hipotálamo al feed-back negativo de los niveles tónicos circulantes de estrógenos, resultando finalmente en una reducción de las concentraciones de las hormonas LH y FSH circulantes (Acosta et al., 1983).

La modalidad generalizada de entore de vacas con ternero al pie ha motivado a diversos autores a investigar la incidencia que tiene este factor en el reinicio de la actividad ovárica post-parto. En este sentido, las técnicas de control de amamantamiento han surgido como una alternativa que permitiría mejorar el comportamiento reproductivo de los vientres sin afectar los niveles de desarrollo del ternero.

Se ha constatado que, en general, la vaca multipara

responde al tratamiento de destete temporario cuando el estado corporal no es limitante (Alberio et al., 1983; Tervit et al., 1982; Whisnant et al., 1985). No obstante hay contradicciones en la información disponible ya que se ha observado que el destete temporario aplicado en vacas en buena condición no tendría gran efecto sobre la performance reproductiva debido a que un gran porcentaje de ellas estarían ciclando antes de comenzar el tratamiento (Hill y Godke., 1987; Warren, Spitzer y Burns., 1988).

Algunos trabajos en los cuales el destete temporario consistía en la aplicación de tablillas nasales durante 13 días se registraron efectos positivos de la técnica sobre la performance reproductiva del rodeo (Hansen et al., 1982; Quintans y Salta, 1988).

Todos los trabajos son concluyentes en cuanto a la no existencia de efectos negativos sobre el crecimiento del ternero.

Erosa, Mujica y Simeone (1992), han realizado una revisión extensa sobre el efecto del amamantamiento en la eficiencia reproductiva del ganado de carne.

3. HIPOTESIS A PROBAR

Las principales hipótesis a probar en este trabajo son que:

1. Una mejora en el plano de alimentación durante el entore, a través de una mayor oferta de forraje, y la aplicación del destete temporario al inicio del entore permiten mejorar el estado nutricional de las vacas y su performance reproductiva.
2. La aplicación del destete temporario no afecta la ; performance de los terneros.

4. MATERIALES Y METODOS

4.1. UBICACION Y DURACION DEL ENSAYO.

El presente trabajo se realizó en los Potreros N^o 33 y 37 de 142 y 32.7 ha, respectivamente, de la Estación Experimental San Antonio (EESA) de la Facultad de Agronomía, ubicada en el Dpto. de Salto, Ruta 31, km 21, durante el período comprendido entre el 8/10/89 y el 16/03/90.

4.2. CLIMA Y SUELOS.

En el Cuadro 1 se resume la precipitación y temperatura en la EESA durante el período experimental. También se incluyen los datos de precipitaciones para varios años en el departamento de Salto y horas con temperaturas superiores a 27°C durante el ensayo.

CUADRO 1. PRECIPITACIONES Y TEMPERATURAS PARA EL DEPARTAMENTO DE SALTO.

	Noviembre	Diciembre	Enero
Precipitaciones (mm)	209.5	134.5	158.5
Precipitaciones (mm) (Años 1946-1970).	95.0	95.0	100.0
Temp. mín. \bar{X} (°C)	16.1	20.4	20.6
Temp. máx. \bar{X} (°C)	28.4	33.0	34.1
Horas c/Temp > 27°C	120.6	279.2	333.7
Temp. mín. sobre césped	13.23	17.5	17.7

Fuente: Dirección General de Meteorología (Boletín Decádico Agrometeorológico).

En el Potrero 33 se encuentran las unidades 1, 2, 4, 5 y 14 de la Carta de Suelos preparada por el Ing. Agr. A. Durán del Campo, lo cual permite estimar que un 52,5% son suelos superficiales, y un 47,5% son profundos y moderadamente profundos. En el Potrero 37 se encuentran las unidades 1, 2, 4 y 5 de esa Carta de Suelos, lo que indica que un 48% son suelos superficiales y un 52% son profundos y moderadamente profundos.

4.3. DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO.

El entore se realizó con monta natural desde el 08/11/89, hasta el 02/02/90 con 5 toros Hereford, cada

100 vacas. Los toros fueron sometidos al control sanitario de rutina por técnicos del CIVET (Paysandú).

El ensayo se llevó a cabo con 49 vacas Hereford multíparas pertenecientes al rodeo de cría de la EESA, que fueron divididas en 4 lotes (uno con 11, dos con 12 y uno con 14 animales) y sometidas a uno de los cuatro tratamientos que resultaron del arreglo factorial de la aplicación (o no) del destete temporario con 2 planos de alimentación.

La asignación de las vacas a cada tratamiento se llevó a cabo por sorteo luego de estratificarlas por edad, estado corporal (escala 1 a 8 puntos, estimado por apreciación visual; Méndez, Vizcarra y Orcasberro, 1988) y fecha de parto.

Durante el entore se intentó generar un punto de diferencia en el estado corporal entre las vacas sometidas a los dos planos de alimentación. Los niveles de alimentación se fijaron aplicando cargas distintas en cada potrero: el Potrero 33, donde se asignaron las vacas del "Plano Alto", fue pastoreado con una carga de 0.7 U.G./há y el Potrero 37 ("Plano Bajo") con 1 U.G./há.

El destete temporario se realizó durante 11 días

(08/11 al 20/11) empleando tablillas nasales. El criterio utilizado para la colocación de la tablilla fue sexo y fecha de nacimiento de los terneros. Estos permanecieron junto a sus madres durante el experimento. La distribución de los animales en los tratamientos se presenta en el Cuadro 2.

CUADRO 2. ANIMALES ASIGNADOS A LOS TRATAMIENTOS DE PLANO DE ALIMENTACION Y DESTETE TEMPORARIO DURANTE EL ENTORE.

	PLANO DE ALIMENTACION		TOTAL
	ALTO	BAJO	
DESTETE TEMPORARIO			
con Destete	11	12	23
sin Destete	14	12	26
TOTAL	25	24	

Las determinaciones realizadas a ambos lotes fueron: peso, condición corporal (CC), actividad ovárica (AO) por palpación seriada de ovarios y diagnóstico de gestación (DG) por palpación. Para la determinación de actividad ovárica se consideró vaca ciclando a aquella que al momento de las distintas palpaciones presentaba folículo o cuerpo lúteo.

En el Cuadro 3 se presentan las fechas en que se llevaron a cabo los registros.

CUADRO 3. FECHAS EN QUE SE LLEVARON A CABO LOS REGISTROS.

Días en relación al Inicio del Entore						
-30 d	I.E.	+10 d	+20 d	M.E.	F.E.	+45 d
08/10	08/11	20/11	28/11	20/12	02/02	16/0
Peso	Peso	C.C.	C.C.	Peso	Peso	D.G.
C.C.	C.C.	A.O.	A.O.	C.C.	C.C.	
	A.O.				A.O.	

I.E.=Inicio de entore; M.E.=Mitad de entore; F.E.= Fin de entore.

C.C.=Condición corporal.

A.O.=Actividad ovárica.

D.G.=Diagnóstico de preñez.

En las pasturas se determinó disponibilidad, crecimiento, relación verde/seco y proteína durante el período experimental.

Se realizaron determinaciones de disponibilidad de forraje por cortes al inicio y fin del entore, con cuadros de 0,2 x 0,5 m tiradas a azar dentro de cada una de las distintas unidades de suelos identificados. El material fue cortado, con tijera, al ras del suelo y secado a 60°C

hasta peso constante; con estos valores ponderados por el porcentaje de área que ocupa cada tipo de suelo se calculó la disponibilidad de forraje de cada potrero. El número total de cortes en ambos muestreos para los potreros 33 y 37 fué de, 127 y 48 respectivamente.

El crecimiento de la pastura se estimó empleando jaulas de exclusión de 1 m de lado que fueron ubicadas en las distintas unidades de suelo de cada potrero. Se realizaron 80 y 48 cortes al ras del suelo cada 45 días durante el ensayo en los potreros 33 y 37, respectivamente.

La relación verde/seco se determinó en submuestras de forraje tomadas de muestras de disponibilidad y muestras de crecimiento. El contenido de proteína bruta se determinó a partir de N (por Kjeldahl) multiplicado por 6.25.

4.4. ANALISIS ESTADISTICO.

Las principales variables de respuesta que se consideraron para estudiar el efecto de los tratamientos sobre la performance de los rodeos fueron: porcentaje de preñez y peso al destete de los terneros .

Los efectos del plano de alimentación y del destete

temporario sobre el porcentaje de preñez fueron analizados mediante Pruebas de Chi cuadrado.

El efecto de los tratamientos sobre el peso al destete fue estudiado por regresión lineal múltiple en base al modelo:

$$Y = B_0 + ST + DT + PLAL + EV + B_1X_1 + B_2X_2 + B_3X_3 + E$$

Donde: Y = Peso al destete.

B₀= Intercepto.

ST= Sexo del ternero.

DT= Efecto del destete temporario.

PLAL= Efecto del plano de alimentación.

EV= Efecto edad de la vaca.

X₁= Peso al nacer del ternero.

X₂= Edad al destete en días.

X₃= Condición de la vaca al parto.

B₁, B₂ y B₃= Coeficientes de regresión lineal.

E= Error aleatorio.

En base al peso al destete, al peso al nacer y a días de edad al destete, se estimó la ganancia diaria (GD) promedio para ese período.

La variación en ganancia diaria se estudió por

regresión en base al siguiente modelo:

$$Y = B_0 + ST + DT + MN + EV + B_1X_1 + E$$

Donde Y es ganancia diaria, ST, DT y EV identifican a las variables especificadas previamente, MN el mes de nacimiento, X1 la Condición Corporal de la vaca al parto, B0 el intercepto, B1 el coeficiente de regresión lineal y E el Error aleatorio.

Se estudió el efecto del plano de alimentación y destete sobre la condición y peso de las vacas a mitad y fin de entore en base al siguiente modelo general:

$$Y = B_0 + PLAL + DT + PLAL \times DT + EV + B_1X_1 + E$$

Donde: Y= Condición o peso de la vaca a inicio, mitad o a fin de entore.

B₀= Intercepto.

PLAL= Efecto del plano de alimentación.

DT= Efecto del destete temporario.

PLAL×DT= Efecto de la interacción plano de alimentación × destete temporario.

EV= Efecto edad de la vaca.

X₁= Condición o peso de la vaca al inicio del tratamiento. En el modelo de condición

y peso corporal a inicio de entore X_1 corresponde a condición y peso corporal registrado un mes antes de iniciado el ensayo.

B_1 = Coeficiente de regresión lineal.

E = Error aleatorio.

5. RESULTADOS Y DISCUSION

5.1. PASTURAS.

En el Cuadro 4 se presenta la disponibilidad, tasa de crecimiento, relación verde/seco y contenido de proteína cruda del forraje durante el período experimental.

La disponibilidad de forraje total de los suelos en ambos potreros fue superior a la encontrada por Meirelles y Riani (1988) en Basalto en los meses de Noviembre y Enero (985 y 570 kg MS/ha, respectivamente), como también a la registrada por Zunino y Baptista (1988) en la misma zona y meses del año (546 y 550 kg MS/ha, respectivamente).

Las tasas de crecimiento diarias se aproximan ó superan a las observadas por Berreta (1991), en la Unidad de Itapebí Tres Arboles en los meses de Diciembre y Enero en suelos superficiales (15 y 12 kg MS/ha/día) y profundos (9 y 8 kg MS/ha/día), excepto para el potrero 37 hacia fin del período.

El coeficiente de variación (CV) de las tasas de crecimiento correspondientes a Noviembre y Diciembre, estuvo en el orden del 20% y 38% y aumentó en Enero, cuando la tasa de crecimiento fue menor (CV > 60%).

CUADRO 4. DISPONIBILIDAD, TASA DE CRECIMIENTO, RELACION VERDE/SECO Y CONTENIDO DE PROTEINA CRUDA DEL FORRAJE DURANTE EL ENTORE.

	I.E. 08/11/89	M.E. 26/12/89	F.E. 02/02/90

POTRERO Nº 33 - PLANO ALTO			
Disponibilidad (kg MS/ha)			
Suelo:			
Superficial (52.5%)	1563	--	2080
Profundo (47.5%)	1684	--	2753
Promedio	1624	--	2417
Relación verde/seco	4.78	--	1.73
Tasa de crecimiento (kg MS/ha/día)			
Suelo:			
Superficial (52.5%)		35	22
Profundo (47.5%)		31	17
Promedio		33	19
Proteína Cruda (%)	10.97	--	9.07
POTRERO Nº 37 - PLANO BAJO			
Disponibilidad (kg MS/ha)			
Suelo:			
Superficial (48%)	1156	--	1267
Profundo (52%)	1342	--	2134
Promedio	1249	--	1701
Relación verde/seco	3.94	--	1.43
Tasa de crecimiento (kg MS/ha/día)			
Suelo:			
Superficial (48%)		15	-2.7
Profundo (52%)		37.5	3.6
Promedio		26.3	0.5
Proteína Cruda (%)	9.71		8.60

I.E.=Inicio Entore, M.E.=Mitad Entore, F.E.=Fin Entore.

Asimismo Berreta (1991), observó la mayor variación (CV>80%) en Enero y Febrero tanto en suelos superficiales como profundos, respectivamente cuando la tasa de crecimiento disminuía.

Por otra parte se destaca el aumento de forraje disponible hacia el fin del período en ambos potreros, especialmente en el que pastoreaba el lote asignado al Plano Bajo, el cual, aún cuando soportaba una carga promedio de 1UG, presentó un incremento de 465kg de MS/há. Esto se explicaría por las condiciones climáticas del año (Cuadro 1).

Los contenidos de proteína cruda del forraje durante el período experimental (Cuadro 4) fueron superiores a los encontrados por De Souza (citado por Carámbula, Colucci y Orcasberro, 1986), para suelos profundos (primavera: 8.70 ± 1.6 y verano: 8.30 ± 1.1) y superficiales (primavera: 8.50 ± 2.7 y verano: 7.90 ± 1.4) de la zona de Basalto. Estos valores se adecúan a las necesidades diarias de proteína cruda en base materia seca (10.4%; NRC, 1976) de vacas lactando, con pesos de 350-400 kg. Por lo tanto, el aporte de proteína cruda no estaría limitando la performance animal.

La relación verde/seco en ambos planos de alimentación es considerablemente mayor al inicio que al fin del entore. Esto puede ser atribuido a la evolución del tapiz durante el verano y a la selección que realiza el animal a favor de la fracción verde. La evolución de la relación verde/seco y de la proteína cruda presenta similar comportamiento, no obstante la proporción en que disminuyó esta última fue menor.

5.2. EVOLUCION DEL ESTADO Y PESO CORPORAL DE LAS VACAS.

La evolución del estado corporal y el peso de las vacas durante el período experimental se presenta en el Cuadro 5.

El estado corporal y el peso de las vacas al inicio del tratamiento de alimentación diferencial fue similar para ambos grupos (4.20 ± 0.80 y 4.23 ± 1.03 ; 357 ± 42 y 362 ± 37 kg para Plano Alto y Bajo respectivamente).

A mitad de entore las vacas asignadas al plano bajo tuvieron 0.6 unidades de estado y pesaron 25 kg más que las de Plano Alto ($P < 0.01$, Cuadro 5). Al final del experimento el peso de las vacas asignadas al Plano Alto fue 17 kg mayor que las de Plano Bajo ($P < 0.01$), no existiendo diferencias entre ambos grupos para estado

CUADRO 5. EFECTO DEL DESTETE TEMPORARIO (DT) Y DEL PLANO DE ALIMENTACION (PLAL) DURANTE EL EN SOBRE LA PERFORMANCE DE LAS VACAS AJUSTADA POR EDAD DE LA VACA Y CONDICION Y CORPORAL REGISTRADOS PREVIAMENTE.

	CIE	CME	CFE	PIE	PME	PFE
No Obs.	49	49	49	49	49	49
Intercepto	1.18	2.47	1.63	88	57	27
CpreE CIE	0.76**	0.57**	0.60**			
PpreE PIE				0.84**	0.94**	0.96**
MEDIAS AJUSTADAS POR MINIMOS CUADRADOS						
DESTETE	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Con	4.20	4.54	4.64	358	370	381
Sin	4.41	4.31	4.42	365	371	381
PLAL	NS	**	NS	NS	**	**
Alto	4.37	4.11	4.51	361	358	390
Bajo	4.24	4.74	4.55	362	383	373
EDAD VACA	NS	NS	NS	NS	NS	NS
9	5.02	4.67	4.20	373	381	381
8	3.76	4.27	4.41	362	363	372
7	4.43	4.33	4.46	365	369	384
6	4.03	4.60	4.92	358	372	390
5	4.28	4.21	4.51	365	363	380
4	4.31	4.45	4.67	346	373	379
PLAL DT	NS	NS	NS	NS	NS	NS
Alto Con	4.18	4.26	4.69	361	358	392
Alto Sin	4.57	3.96	4.32	361	357	388
Bajo Con	4.23	4.81	4.60	356	382	370
Bajo Sin	4.24	4.66	4.52	368	384	375
R ²	0.67	0.60	0.48	0.87	0.88	0.88
CME	0.34	0.33	0.43	257	223	238

CpreE: Condición un mes antes del entore.

CIE; CME; CFE: Condición al inicio, mitad y fin de entore, respectivamente.

PpreE: Peso un mes antes del entore.

PIE; PME; PFE: Peso al inicio, mitad y fin de entore, respectivamente.

*: (P<0.05)

** : (P<0.01)

N.S.: No significativo

corporal (4.51 vs 4.55; $P > 0.10$).

La evolución de estado corporal y peso de las vacas en los tratamientos no fue la esperada. La carga asignada al Plano Bajo fue insuficiente para generar la diferencia de un punto en estado corporal de las vacas, cuyos valores fueron superiores o no se diferenciaron respecto a las del Plano Alto. Este comportamiento podría obedecer a la preferencia de los animales por ciertas zonas del potrero en esta época del año (zona de Bajo), por su disponibilidad de forraje (Cuadro 4) y aguadas, lo que pudo comprobarse a través de observaciones diarias del rodeo. La alta carga durante el período experimental en este potrero podría haber determinado la sensible disminución en estado y peso corporal de los animales hacia el final del ensayo. Por otra parte el aumento de estado y peso corporal de las vacas en el Plano Alto hacia fin del entore, podría atribuirse a la menor carga (0.7UG) y las características del tapiz (mayor disponibilidad y tasa de crecimiento) en este potrero durante el entore (Cuadro 5).

Es importante destacar que el estado y peso corporal de las vacas a mitad y fin de entore estuvieron asociados con el estado y el peso al inicio del tratamiento ($P < 0.01$). Cada unidad de aumento en estado al inicio del

tratamiento, resultó en incrementos de 0.57 y 0.60 unidades de estado a mitad y fin de entore, respectivamente. Cada kg de aumento del peso corporal, al inicio del tratamiento resultó en 0.94 y 0.97 kg de aumento de peso a mitad y fin de entore, respectivamente. El aporte energético del forraje, no habría sido limitante para cubrir las necesidades de mantenimiento y producción de leche, ya que se lograron ganancias en peso y condición corporal durante el período experimental.

5.3. EFECTO DEL PLANO DE ALIMENTACION Y DEL DESTETE TEMPORARIO SOBRE LA PERFORMANCE REPRODUCTIVA.

La performance reproductiva fue estudiada a través de la actividad ovárica durante distintos momentos en el post-parto y del porcentaje de preñez. En el Cuadro 6 se presenta el efecto de los tratamientos sobre los porcentajes de vacas ciclando en distintos momentos del ensayo y el porcentaje de preñez.

CUADRO 6. PORCENTAJE DE VACAS QUE PRESENTABAN ACTIVIDAD OVÁRICA PARA DISTINTOS MOMENTOS DEL ENSAYO Y PORCENTAJE DE PREÑEZ.

	NIVEL DE ALIMENTACION			
	Alto		Bajo	
	C/Destete	S/Destete	C/Destete	S/Destete
vacas ciclando(%)				
06/11/89	50	30	58	75
16/11/89	36	55	25	17
26/11/89	43	70	33	25
vacas preñadas (%)	64	63	75	80

Los datos de actividad ovárica no fueron consistentes con los porcentajes de preñez obtenidos, dificultades en el ajuste de la técnica de palpación de ovarios podrían estar interfiriendo sobre los mismos.

Los porcentajes de preñez oscilaron entre 63 y 80%, pero las diferencias entre tratamientos, no fueron significativas, ($F > 0.10$).

Diversos autores concuerdan respecto a la influencia del estado corporal al parto y su evolución antes y durante el entore sobre la performance reproductiva. Selk et al. (1988), Warren, Spitzer y Burns (1988) y Houghton et al.

(1990), señalan que valores superiores a 5 en estado corporal al parto (en Escalas de 9 puntos) serían óptimos para alcanzar altos porcentajes de preñez (>80%).

La performance reproductiva está asociada al estado corporal al inicio del entore, el cual está determinado por el estado al parto y el nivel de alimentación post-parto (Orcasberro, 1991).

En este trabajo las vacas parieron con estado corporal promedio igual a 3.2, inferior al óptimo (4.0, Escala 8 puntos, Orcasberro 1991) para que el largo del intervalo post-parto y el porcentaje de concepción no se vean afectados. Somerville, Lowman y Deas (1979), Lowman (1985) y Houghton et al. (1990) señalan que ganancias de peso y estado corporal en el post-parto (antes y durante el entore) podrían mejorar la performance reproductiva, en los animales que paren con estado corporal moderado (< 4). En el período parto-entore las vacas ganaron peso y mejoraron en una unidad su estado corporal. Esto permitiría inferir que el estado nutricional (energético) del rodeo no habría sido un factor limitante sobre la fertilidad, por lo que se podrían haber esperado porcentajes de preñez más altos.

Se observó una gran variabilidad en el estado corporal

de las vacas, dentro de cada lote, al inicio y durante el tratamiento. El 33% de todas las vacas tenían un estado corporal inferior a 4 al inicio del entore, estado crítico por debajo del cual disminuye en forma acentuada la probabilidad de preñez. Al excluir de este grupo las vacas que no quedaron preñadas, los porcentajes de preñez sólo aumentan en 6 y 8% para Plano Alto y Bajo, respectivamente. Al final del tratamiento el 21% de las vacas tenían un estado corporal inferior a 4. Al realizar el mismo análisis los porcentajes de preñez mejoraron en 10 y 4% para ambos planos, respectivamente. Esto estaría demostrando que el número de vacas con estado corporal por debajo de 4 no habría sido la razón principal de los porcentajes de preñez obtenidos.

Las vacas sometidas al plano bajo de alimentación presentaron un mejor estado nutricional a mitad de entore que aquellas sometidas al plano alto, como lo indican el peso y estado en ese momento.

Esta situación se modifica hacia fin de entore (Cuadro 5). Estos cambios permitirían explicar la ausencia de respuesta, en porcentaje de preñez, al "plano de alimentación".

Tervit et al. (1982), Alberio et al. (1983) y Whisnant et al. (1985) señalan que existe respuesta al destete temporario cuando el estado nutricional de la vaca no es limitante. Por otra parte, Hill y Godke, (1987) y Warren, Spitzer y Burns(1988) encontraron que vacas con estado corporal muy bueno no responden al destete temporario, probablemente debido a que un alto porcentaje de ellas ya se encuentran ciclando antes de comenzar el periodo de servicio.

En este ensayo, el destete temporario no afectó el porcentaje de preñez de vacas con estado corporal al inicio del entore de 4.2 y 4.1 para Plano Alto y Bajo, respectivamente.

Es importante señalar que durante la mayor parte del periodo de entore se registraron temperaturas superiores a 28°C, valor por encima del cual se ha reportado una disminución de la fertilidad de vacas Holando (Thatcher y Roman-Ponce, 1980; Cavestany, 1982) y en el proceso de espermatogénesis, motilidad y viabilidad del semen (Hafez, 1968).

En general la performance reproductiva obtenida no concuerda con la mayoría de los trabajos extranjeros

revisados, donde tratamientos como destete y nutrición presentan resultados positivos en el aumento del porcentaje de preñez (Rakestraw et al., 1986; Warren, Spitzer y Burns, 1988; Houghton et al., 1990). Sin embargo, los porcentajes de preñez obtenidos (Cuadro 6) son comparables a los de establecimientos comerciales de la zona que utilizan tecnología mejorada (70 a 72%, P. Soca comunicación personal) como también a los promedios de las distintas regiones del país, que van desde 63% en la zona Este a 77% para el Litoral, (Vaz Martins, 1985 citado por Carámbula, Colucci y Orcasberro, 1986).

5.4. EFECTO DEL PLANO DE ALIMENTACION DURANTE EL ENTORE Y DEL DESTETE TEMPORARIO SOBRE EL PESO DE LOS TERNEROS AL DESTETE.

En el Cuadro 7 se presenta el peso al destete y ganancia diaria de los terneros hijos de las vacas sometidas a dos niveles de alimentación durante el entore y destete temporario.

Los tratamientos no afectaron el peso al destete de los terneros, el cual supera los promedios para la zona de Basalto (150-160 kg; Carámbula, Colucci y Orcasberro, 1986), con edades al destete similares a las del ensayo (8

CUADRO 7. PESO AL DESTETE Y GANANCIA DE PESO PRE-DESTETE DE TERNEROS DE VACAS SOMETIDAS A DOS PLANOS DE ALIMENTACION Y DESTETE TEMPORARIO, AJUSTADO POR CONDICION DE LA VACA AL PARTO (CVP), PESO AL NACER (PN), EDAD AL DESTETE (ED, DIAS), SEXO DEL TERNERO (ST), EDAD DE LA VACA (EV) Y MES DE NACIMIENTO (MN).

	PESO AL DESTETE	GANANCIA PREDESTETE (kg/día)
N _o . Obser:	23	23
Intercepto	-45.3	0.85
PN	4.70	
CVP	-1.78	-0.03
ED (días)	0.536	
Medias ajustadas por mínimos cuadrados		
ST	NS	NS
Macho	217	0.85
Hembra	215	0.79
PLAL	NS	
Alto	216	
Bajo	216	
DT	NS	NS
Con	214	0.82
Sin	217	0.82
EV	NS	NS
4	185	0.70
5	203	0.78
6	225	0.85
7	222	0.85
8	226	0.86
9	232	0.85
MN		NS
Agosto		0.74
Setiembre		0.81
Octubre		-
Noviembre		0.90
GLE	11	12
VALOR. F.	0.85	0.52
PROB. F.	0.60	0.85
R ²	0.46	0.30
GP (kg/día) (Promedio)		0.77

NS: No significativo

meses). Los resultados podrían explicarse en parte por el estado nutricional con que llegan las vacas al entore y su efecto sobre la producción de leche. Existe una correlación alta entre producción de leche y aumento de peso del ternero entre el nacimiento y el destete (Rovira, 1973). El mismo autor obtuvo para la raza Hereford una producción de leche promedio de 4.8 kg diarios durante 210 días permitiendo una ganancia diaria del ternero del orden de los 0.770 kg y un peso al destete de 196 kg.

Otro factor que estaría explicando los altos pesos al destete podría ser la edad de las vacas del rodeo. En su mayoría se encontraba entre 5 y 8 años de edad. Trabajos nacionales son coincidentes en señalar que las máximas producciones de leche se dan entre los 5 y 7 años de edad descendiendo a partir de los 8 años (Rovira, 1973; Cravea y Tuneu, 1987; Brasesco y Echeverrigaray, 1988).

Por otra parte, al cuarto mes de edad los terneros tenían acceso a una alta oferta de forraje, momento a partir del cual la ganancia de peso depende más del forraje consumido que de la leche proporcionada por la vaca (Rovira, 1973).

No se encontraron diferencias en ganancia de peso pre-

destete para los terneros con y sin destete temporario, (817 g/día). Estos valores superan a los encontrados por Cravea y Tuneu (1987), quienes obtuvieron ganancias pre-destete en un rango de 381 y 644 g/día, para vacas Hereford pastoreando sobre campo natural, con una producción de leche durante 180 días que varió entre 300 y 900 kg respectivamente. Por su parte, Brasesco y Echeverrigaray (1988), trabajando con vacas Hereford sobre campo natural, obtuvieron ganancias de peso pre-destete de 542 g/día.

El destete temporario no afectó el peso al destete de los terneros ($P>0.10$). Los resultados coinciden con los encontrados por Quintans y Salta (1988), Gómez, Noguez y Praderi (1989), Erosa, Mujica y Simeone (1992) y Orcasberro et al. (1990).

Entre las 3 y 8 semanas de edad, el sistema digestivo del lactante se encuentra en un período de transición caracterizado por un incremento del volumen del rumen, retículo y omaso, así como también por un aumento de la población microbiana del rumen (Cantet, 1983). A medida que aumenta el consumo de alimentos fibrosos, el desarrollo del rumen se acelera. Considerando que los terneros al inicio del tratamiento tenían una edad promedio de 60 días, es

posible que compensaran en parte la falta de leche durante los 11 días de destete temporario, mediante el incremento en consumo de forraje.

6. CONCLUSIONES

La carga animal, utilizada para controlar la oferta de forraje fue inadecuada, al menos bajo las condiciones climáticas del año en que se llevó a cabo el experimento, para lograr los planos de alimentación deseados. Esto determina la necesidad de trabajar con tratamientos basados en presiones de pastoreo que permitan alcanzar distintos planos de alimentación en experimentos bajo condiciones de pastoreo.

Los tratamientos de alimentación y destete temporario aplicados no mejoraron la fertilidad de las vacas como lo sugieren los porcentajes de preñez que se obtuvieron.

El destete temporario, de acuerdo a lo esperado, no afectó el peso de los terneros al destete.

7. RESUMEN

Empleando un arreglo factorial de tratamientos, se estudió el efecto de dos niveles de alimentación (Alto y Bajo) durante el entore y del destete temporario a inicio de entore sobre la performance productiva y reproductiva de un rodeo de cría. Se utilizaron 49 vacas Hereford multíparas entoradas durante 90 días a partir del 6/11/89 que fueron asignadas a los tratamientos en forma aleatoria luego de estratificarlas por edad, estado corporal y fecha de parto y sexo de la cría. Los niveles de alimentación se fijaron aplicando cargas distintas en cada potrero: Plano Alto, 0.7 UG/há y Plano Bajo, 1 UG/há. El destete temporario se realizó aplicando tablillas nasales durante 11 días en terneros de por lo menos 40 días de edad. La evolución en estado corporal no fue la esperada. Los niveles de alimentación generaron diferencias a mitad de entore en estado (4.10 vs 4.74; $P < 0.01$) y en peso corporal (357 vs 383 kg; $P < 0.01$) y a fin de entore en peso (389 vs 372 kg, $P < 0.01$) para Plano Alto y Bajo, respectivamente. No hubo efecto de la alimentación diferencial sobre el porcentaje de preñez (63.5% vs 77.5%; $P > 0.10$) y peso al destete de los terneros (216 kg; $P > 0.10$), para Plano Alto y Bajo, respectivamente. El destete temporario no afectó el porcentaje de preñez: Plano Alto con destete 64%, sin

destete 63%; Plano Bajo con destete 75%, sin destete 80%; $P>0.10$. El destete temporario no afectó el peso de los terneros al destete (214 vs 217 kg; $P>0.10$, con y sin destete, respectivamente).

Palabras claves: Vacas, Condición Corporal, Plano de alimentación, Destete temporario, Pastoreo.

8. LITERATURA CITADA

1. ACOSTA, B. et al. 1983. Nursing enhances the negative effect of estrogen on LH release in the cow. *Journal of Animal Science* 57(6):1530-1536.
2. ALBERIO, R. et al. 1983. Efecto del destete temporario y/o cobre parental sobre la actividad sexual postparto en vacas multíparas. *Revista Argentina de Producción Animal* 4 (10):1031-1039.
3. BARQUIN, M. et al. 1986. Comportamiento productivo de un rodeo Hereford. Cerro Largo, Uruguay. 12º Congreso Argentino de Producción Animal. 19-21/VI/1986. San Martín de los Andes. Neuquén, Argentina. (Abstr.) pág. 74-75.
4. BARTLE, S.J., MALES, J.R. and PRESTON, R.L. 1984. Effect of energy intake on the postpartum interval in beef cows and the adequacy of the cows milk production for calf growth. *Journal of Animal Science* 58(5):1068-1074.
5. BERRETA, E. 1991. Producción de Pasturas Naturales en Basalto. A. Producción mensual y estacional de forraje de 4 comunidades nativas sobre suelos de Basalto. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria. Serie Técnica Nº13. pp. 12-18.
6. BOYD, G.W., KISER, T.E. and LOWREY, R.S. 1987. Effects of prepartum energy intake on steroids during late gestation and on cow and calf performance. *Journal of Animal Science* 64(6):1703-1709.
7. BRASESCO, R. y ECHEVERRIGARAY, G. 1988. Efectos genéticos y ambientales que inciden en el peso al nacer, peso al destete y ganancia diaria predestete de terneros Hereford y Aberdeen Angus. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. 170p.
8. CALLEJAS, S.S. y ALBERIO, R. 1986. Factores que afectan el anestro postparto en bovinos. *Revista Argentina de Producción Animal*. 8(6):531-541.
9. CANTET, R.J. 1983. El crecimiento del ternero. Buenos Aires, Hemisferio Sur. 81p.

10. CANTRELL, J.A. et al. 1981. The influence of postpartum nutrition and weaning age of calves on cow body condition, estrus, conception rate and calf performance of fall-calving beef cows. Oklahoma Agricultural Experimental Station. Animal Science Research Report. pp 52-58.
11. CARAMBULA, M., COLUCCI, P. y ORCASBERRO, R. 1986. Fortalecimiento de los Programas de Investigación Agropecuaria Prioritarios en Uruguay: Nutrición Animal y Pasturas. Informe Final de la Consultoría Técnica de FAO (TCP/URU/4506). FAO. Naciones Unidas. (Mimeo.) 304p.
12. CAVESTANY, D. 1982. Efectos de variaciones climáticas en la fertilidad del ganado lechero. Florida, EE.UU. III Congreso Nacional de Veterinaria. 3-5/XI/1982. Montevideo, Uruguay. pág. 379-391.
13. -----, 1985. Fisiología del puerperio. Montevideo. IICA. pp.1-30. (Serie de Reproducción Animal).
14. CRAVEA, M.F. y TUNEAU, J.L. 1987. Influencia de la producción de leche en vacas Hereford sobre el crecimiento del ternero y el comportamiento reproductivo. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. 120p.
15. ECHTERNKAMP, S.E., FERRELL, C.L. and RONE, J.D. 1982. Influence of pre-and postpartum nutrition on LH secretion in suckled postpartum beef heifers. Theriogenology 18:283-295. 1982.
16. 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.
17. GOMEZ, J.C., NOGUES, C.A. y PRADERI, G.M. 1989. Efecto del destete temporario sobre comportamiento reproductivo el crecimiento del ternero, en vacunos. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. 140p.
18. HAFEZ, E.S.E. 1968. Reproduction in Farm Animals. Filadelfia, Lea and Febiger. 440p.
19. HANSEN, P.J. et al. 1982. Genotype x Environmental

- interactions on reproductive traits of Bovine females. II. Postpartum reproduction as influenced by genotype, dietary regimen, level of milk production and parity. *Journal of Animal Science* 55(6): 1458-1472.
20. HILL, G. M. and GODKE, R.A. 1987. Limited nursing effects on reproductive performance of primiparous and multiparous cows and preweaning calf performance. *Canadian Journal of Animal Science* 67:615-622. 1987.
21. HOUGHTON, P.L. et al. 1990. Effects of body composition, pre-and postpartum energy level and early weaning on reproductive performance of beef cows and preweaning calf gain. *Journal of Animal Science* 68(5):1438-1446.
22. HUMPHREY, D.W. et al. 1983. Characterization of hormonal patterns in the beef cows during postpartum anestrus. *Journal of Animal Science* 56(2):445-452.
23. LOWMAN, B.G. 1985. Feeding relation to suckler cow management and fertility. *Veterinary Record* 117: 80-85.
24. MEIRELLES, M. y RIANI, J. 1988. Producción de forraje según tres frecuencias de corte en suelos de diferente profundidad desarrollados sobre Basalto, Parte I. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. 111p.
25. MENDEZ, J., VIZCARRA, J., ORCASBERRO, R. 1988. Condición por apreciación visual en vacas Hereford. *Revista del Plan Agropecuario*. 44:33-34.
26. NOLAN, C.J. et al. 1988. Postpartum reproduction in protein restricted beef cows: effect on the hypothalamic-pituitary ovarian axis. *Journal of Animal Science* 66(12):3208-3217.
27. NRC. 1976. Nutrient Requeriments of Beef Cattle. Nutrient Requeriments of Domestic Animals NQ4 (5th ed.) National Academy of Sciences. Washington D.C. 56p.
28. ORCASBERRO, R. et al. 1990. Efecto de la asignación de forraje durante otoño y del destete temporario a inicio de entore sobre la performance de vacas

Hereford en campo natural. (II Seminario Nacional de Campo Natural, Tacuarembó, 15-16 Noviembre de 1990). Montevideo, Uruguay, Editorial Hemisferio Sur. pp.311-316

29. -----, 1991. Estado corporal, control de amamantamiento y performance reproductiva de rodeos de cría. Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria. Serie Técnica No.13. pp.158-169.
30. QUINTANS, G. y SALTA, V. 1988. Efecto del destete temporario sobre el comportamiento reproductivo en vacunos. Aspectos preliminares. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. 109p.
31. RAKESTRAW, J. et al. 1986. Postpartum weight and body condition loss and performance of fall-calving cows. Theriogenology 26(4):461-473.
32. RICHARDS, M.W., WETTEMANN, R.P. and SCHOENEMANN, H.M. 1989. Nutritional anestrus in beef cows: body weight change, body condition, Luteinizing hormone in serum and ovarian activity. Journal of Animal Science 67(6):1520-1526.
33. -----, et al. 1989. Nutritional anestrus in beef cows: concentration of glucose and nonesterified fatty acids in plasma and insulin in serum. Journal of Animal Science 67(9):2354-2362.
34. ROVIRA, J. 1973. Reproducción y manejo de los rodeos de cría. Montevideo, Hemisferio Sur. 293p.
35. RUSSEL, A.J. and WRIGHT, I.A. 1983. The use of blood metabolites in the determination of energy status in beef cows. Animal Production 37:335-343.
36. RUTTER, L. and RANDEL, R.D. 1984. Postpartum nutrient intake and body condition: Effect on pituitary function and onset of estrus in beef cattle. Journal of Animal Science 58:265-274.
37. SASSER, R.G. et al. 1988. Postpartum reproductive performance in crude protein-restricted beef cows: return to estrus and conception. Journal of Animal Science 66:3033-3039.
38. SELK, G.E. et al. 1988. Relationships among weight change, body condition and reproductive performance

- of range beef cows. *Journal of Animal Science* 66: 3153-3159.
39. SHORT, R.E. and ADAMS, D.C. 1988. Nutritional and hormonal interrelationships in beef cattle reproduction. *Canadian Journal of Animal Science* 68:29-39.
40. ----- et al. 1990. Physiological mechanisms controlling anestrus and infertility in postpartum beef cattle. *Journal of Animal Science* 68:799-816.
41. 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* 11: 303-308.
42. SOMERVILLE, S.H., LOWMAN, B.E. and DEAS, D.W. 1979. Effect of plane of nutrition during lactation on the reproductive performance of beef cows. *Veterinary Record* 104:95-97.
43. TERVIT, H.R. et al. 1982. Reproductive performance of beef cows following temporary removal of calves. *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production* 42:83-85.
44. THATCHER, W. Y ROMAN-PONCE, H. 1980. Effects of climate on Bovine Reproduction. In *Current therapy in Theriogenology: diagnosis treatment and prevention of reproductive diseases in animals*. Philadelphia, Saunders. 441-448 pp.
45. WARREN, W.C., SPITZER, J.C. and BURNS, G.L. 1988. Beef cow reproduction as affected by postpartum nutrition and temporary calf removal. *Theriogenology* 29(5):997-1006.
46. WETTEMANN, R.P., LUSBY, K.S. and TURMAN, E.J. 1981. Relationships between changes in prepartum body weight and condition and reproductive performance of range cows. *Oklahoma Agricultural Experiment Station. Animal Science Research Report*. 12-15 pp.
47. _____, et al. 1986. Reproductive performance of postpartum beef cows after short-term calf separation and dietary energy and protein supplementation. *Theriogenology* 26(4):433-443.

48. WHISNANT, C.S. et al. 1985. Effect of nutrition on the LH reponse to calf removal and GnRH. *Theriogenology*. 24(5):565-573. 1985.
49. WRIGHT, I.A. et al. 1987. Effects of body condition, food intake and temporary calf separation on the duration of the post-partum anoestrous period and associated LH, FSH and Prolactin concentrations in beef cows. *Animal Production* 45:395-402.
50. ZUNINO, R.F. y BAPTISTA, I. 1988. Producción de forraje según tres frecuencias de corte en suelos de diferente profundidad desarrollados sobre Basalto, Parte II. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía.