

**UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA
FACULTAD DE AGRONOMIA**

**EFFECTO DEL DESTETE PRECOZ SOBRE LA PERFORMANCE
REPRODUCTIVA DE VACAS CRUZA DE PARICION OTOÑAL Y EL
DESEMPEÑO DE SUS TERNEROS.**

por:

**Gonzalo, ALVAREZ JONES
Carlos, RUIZ MARTINEZ
Mónica, URRUTIA ARDUIN**

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

MONTEVIDEO

URUGUAY

1999

Tesis aprobada por:

Director: Ing. Agr. Alvaro Simeone
Nombre completo y firma

Ing. Agr. Virginia Beretta
Nombre completo y firma

Med. Vet. Juan Franco
Nombre completo y firma

Fecha 17 de setiembre de 1999

Autor: Gonzalo Alvarez Jones
Nombre completo y firma

Carlos Ruiz Martinez
Nombre completo y firma

Mónica Urrutia Arduin
Nombre completo y firma

AGRADECIMIENTOS

Al Director Alvaro Simeone por su apoyo en este trabajo.

A la Ing. Agr. Virginia Beretta por su colaboración en el procesamiento estadístico de los datos.

A la familia Urrutia Arduin por su colaboración incondicional en la realización de este trabajo.

A nuestros respectivos padres por su apoyo incondicional durante toda la carrera.

A Barbara Alvarez por prestarnos la computadora con la cual se realizó este trabajo.

A Baba por su gran apoyo durante este trabajo.

LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES

CUADRO N°	Página
1. Nivel de concentrado ofrecido durante el período de acostumbramiento.	24
2. Descripción de la escala de estado corporal.	25
3. Composición química de la ración.	29
4. Estado corporal a mitad y fin de entore de vacas destetadas precozmente o con ternero al pie.	32
5. Producción media diaria de leche para las diferentes razas.	33
6. Efecto del procesamiento de la ración y del nivel de suplementación sobre la ganancia de peso (kg/día) de terneros destetados precozmente durante el período experimental.	38
7. Efecto del procesamiento de la ración y del nivel de suplementación sobre el consumo (kg/día) de los animales durante el período experimental.	39

GRAFICAS N°	Página
1. Porcentaje de preñez según estado corporal de las vacas al inicio del entore.	9
2. Efecto de los tratamientos sobre el porcentaje de preñez al momento del diagnóstico de gestación.	35
3. Evolución de peso vivo de terneros destetados precozmente y al pie de la madre.	36
4. Efecto del destete precoz sobre la evolución de peso de los terneros hasta un año de edad.	37

FIGURA N°	Página
1. Tratamientos analizados en el experimento.	22
2. Fotografías de vacas representativas de las categorías 2 a 6 de estado corporal de la escala por apreciación visual.	27

TABLA DE CONTENIDO

	Página
PAGINA DE APROBACION	II
AGRADECIMIENTOS	III
LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES	IV
1. INTRODUCCION	1
2. REVISION BIBLIOGRAFICA	3
2.1. INTRODUCCION	3
2.2. BASES FISIOLÓGICAS DEL EFECTO DEL DESTETE PRECOZ SOBRE LA DURACION DEL ANESTRO POST-PARTO EN VACAS DE CARNE	4
2.2.1. Efecto del amamantamiento sobre el reinicio de la actividad sexual post-parto	4
2.2.2. Efecto de la interrupción de la lactancia sobre el estado nutricional en vacas de carne	6
2.2.2.1. Nutrición energética y reproducción. Bases fisiológicas	6
2.2.2.2. Condición corporal como indicador del estado nutricional energético	8
2.3. DESTETE PRECOZ Y PERFORMANCE REPRODUCTIVA EN VACAS DE CARNE	10
2.4. IMPLICANCIAS PRACTICAS DEL DESTETE PRECOZ	12
2.5. EFECTO DEL DESTETE PRECOZ SOBRE EL DESARROLLO DE LOS TERNEROS	13
2.6. EFECTO DEL NIVEL DE SUPLEMENTACION SOBRE EL DESARROLLO DE LOS TERNEROS DESTETADOS PRECOZMENTE	17
2.7. EFECTO DEL PROCESAMIENTO DEL CONCENTRADO SOBRE EL DESARROLLO DE TERNEROS DESTETADOS PRECOZMENTE	17
2.8. RECRÍA DEL TERNERO DE DESTETE PRECOZ	18
2.9. HIPOTESIS	20

3. MATERIALES Y METODOS	21
3.1. LOCALIDAD	21
3.2. CLIMA	21
3.3. SUELO	21
3.4. ANIMALES	21
3.5. TRATAMIENTOS	22
3.6. MANEJO	23
3.7. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	23
3.8. REGISTROS Y MEDICIONES	25
3.8.1. Animales	25
3.8.2. Pastura y suplemento	28
3.9. ANALISIS ESTADISTICO	30
4. RESULTADOS Y DISCUSION	32
4.1. INDICADORES DEL ESTADO NUTRICIONAL DE LAS VACAS	32
4.1.1. Evolución del estado corporal	32
4.1.2. Evolución del peso vivo	33
4.2. INDICADORES DEL COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO DE LAS VACAS	34
4.2.1. Porcentaje de preñez	34
4.3. TERNEROS	36
4.3.1. Evolución del peso vivo	36
4.3.2. Consumo del concentrado	39
5. CONCLUSIONES	41
6. RESUMEN	42
7. BIBLIOGRAFIA	43
8. APENDICES	49

1. INTRODUCCION

La cría en el Uruguay se realiza en base a campo natural, el cual se caracteriza por tener baja producción invernal causando fundamentalmente deficiencias energéticas, de diferentes magnitudes según el año, lo que hace a los bajos y variables indicadores reproductivos que se obtienen.

Los sistemas de producción de carne bovina en nuestro país se caracterizan por un bajo índice anual medio de parición, el cual varía entre 60-65%, una avanzada edad a primer entore y un bajo peso de los terneros al destete.

El prolongado anestro post-parto aparece como la principal limitante a ser levantada para mejorar el resultado físico y económico de los sistemas criadores.

La alimentación y el manejo del ganado de cría son dos factores importantes en su desempeño reproductivo. Desde el punto de vista nutricional, las dos categorías más afectadas son las vacas primíparas y las multíparas con pobre condición corporal, ambas con ternero al pie. En el caso de las primíparas, ellas deben satisfacer sus necesidades de mantenimiento, crecimiento y producción de leche, para luego estar en condiciones de reiniciar su actividad sexual post-parto, posibilitando una nueva concepción. Para las multíparas las necesidades que tienen que satisfacer con el fin de reiniciar su actividad sexual post-parto son mantenimiento y lactación.

El destete precoz es una práctica de manejo que permite aumentar la performance reproductiva de las vacas. Los antecedentes nacionales y extranjeros señalan que es razonable esperar porcentajes de preñez de vacas destetadas precozmente en torno al 85-90 %. El efecto de esta práctica tiene mayor impacto en

vacas de segundo entore y vacas con baja condición corporal ($CC < 3,5$ en una escala de 8 puntos). En cuanto a la performance de los terneros la elección del sistema de alimentación debería apuntar a que los terneros destetados precozmente tengan, por lo menos, ganancias post-destete similares a las que se obtendrían si permanecieran al pie de la madre, o en su defecto garantizar que los animales no resientan su desarrollo futuro.

Es escasa la información en cuanto al efecto de destete precoz en entore de invierno. Lo mismo sucede para el caso de los terneros, donde la información generada de respuesta a la suplementación es durante el verano, y la existente acerca del procesamiento del grano es escasa.

El presente trabajo fue planteado con los siguientes objetivos: a) estudiar el efecto del destete precoz a inicio de entore sobre la evolución de estado nutricional y performance reproductiva de vacas multíparas de parición otoñal pastoreando campo natural; b) estudiar el efecto del nivel de suplementación y el procesamiento del concentrado sobre la performance de terneros destetados precozmente en invierno.

2. REVISION BIBLIOGRAFICA

2.1. INTRODUCCION

En la producción agropecuaria actual el éxito del sistema depende de la optimización de todos los factores que afectan la producción y el manejo del mismo.

Junto al mejoramiento de la calidad genética, del nivel de alimentación y del estado sanitario de los rodeos, la eficiencia reproductiva es el factor más importante a ser considerado para maximizar la producción de carne (Cavestany, 1985).

El intervalo entre partos es el factor clave de todos los programas de manejo reproductivo. Para que una vaca deteste un ternero en años consecutivos, el requisito es que el intervalo parto-concepción no sea mayor a 80-85 días. La probabilidad de concebir en ese intervalo está determinada en gran parte por la duración del anestro post-parto. Este es el período transcurrido entre el parto y el reinicio de la actividad cíclica ovárica (Orcasberro, 1991).

El anestro post-parto está influenciado por factores considerados menores como la estación del año, la raza, la edad al parto, la ocurrencia de distocia y la presencia de toro y por factores mayores como la nutrición y el amamantamiento (Short et.al, 1990).

2.2. BASES FISIOLÓGICAS DEL EFECTO DEL DESTETE PRECOZ SOBRE LA DURACIÓN DEL ANESTRO POST-PARTO EN VACAS DE CARNE.

2.2.1. Efecto del amamantamiento sobre el reinicio de la actividad sexual post-parto.

La reiniciación de ciclos ováricos después de la parición en vacas lactantes está influenciada por muchos factores, incluyendo edad de la madre, amamantamiento, producción de leche y estado nutricional de la madre (Parfet et al., 1986).

El amamantamiento provoca una inhibición de la actividad ovárica que contribuye a prolongar el anestro post-parto. Adicionalmente la lactancia es el estado fisiológico que coincide con el período de mayor demanda de nutrientes. El acortamiento de la lactancia provoca que los nutrientes para producción de leche sean destinados para producción y ganancia de peso, lo que implica que haya una mejora significativa en la condición corporal de los vientres y en su performance reproductiva (Malaquin et al., 1985).

Existen evidencias que sugieren que la liberación pulsátil de LH es requerida para la normal ciclicidad de las vacas. La característica endócrina más notable asociada con el anestro es una marcada supresión de la liberación pulsátil de LH, con valores de 1 pulso cada 6-8 horas (Schillo, 1992). Esto se debe a que el amamantamiento interfiere con la liberación de GnRH desde el hipotálamo (Williams et al., 1990).

Según Williams et al (1990), el estímulo provocado por el ternero durante la mamada genera distintos reflejos que se transmiten desde la glándula mamaria hasta el hipotálamo vía tracto espino-cervical. La presencia crónica de este

estímulo incrementa la sensibilidad del hipotálamo al *feed-back* negativo de los bajos niveles circulantes de estradiol ovárico, resultando en la inhibición del centro cíclico hipotalámico, responsable por la generación de pulsos de liberación de GnRH. Como consecuencia de esta menor liberación de GnRH, menos LH tónica es liberada, y menor es la producción de estrógeno por los folículos ováricos (Cavestany, 1985). Estos bajos niveles estrogénicos no alcanzan el umbral necesario para estimular el centro cíclico del hipotálamo, resultando finalmente en ausencia de ovulación. La remoción del estímulo de la mamada revierte este proceso, provocando el pico pre-ovulatorio de LH y la ovulación (Williams et al., 1990).

Estudios *in vitro* mostraron que los extendidos de hipófisis de vacas que no amamantaron liberaron una mayor cantidad de LH que aquellos pertenecientes a vacas que amamantaron o fueron ordeñadas (Callejas et al., 1988).

En cuanto a la inhibición hipotalámica mencionada anteriormente, péptidos opioides tales como la metil encefalina y la beta endorfina son posibles neuromoduladores cuyos niveles aumentados inhibirían la liberación de GnRH en vacas que amamantan. Estos péptidos opioides estarían aumentados o su acción se vería incrementada en los animales que amamantan (Callejas et al., 1988).

Varios neurotransmisores (serotonina, dopamina y péptidos opiodes endógenos), han sido implicados como mediadores de los efectos del amamantamiento dentro del hipotálamo de ratas, a través de sus efectos recíprocos sobre la secreción de prolactina y LH (Williams et al., 1990).

Williams et al (1990), descubrieron el NALOXONE, un antagonista de los péptidos opioides endógenos que incrementa la secreción de LH en vacas en

anestro lactacional. Las concentraciones de péptidos opioides en el tejido neural son afectadas por la lactancia, y están relacionadas con la síntesis y liberación de GnRH. Es por esto que los péptidos opioides endógenos podrían tener un rol integral en el anestro post-parto (Williams et al., 1990).

Gomes Moojen y colaboradores (1994), determinaron que la mejor performance reproductiva de las vacas destetadas precozmente, es en parte debido a la remoción de los terneros que elimina el efecto negativo que causa en el sistema hormonal el estímulo del amamantamiento y la producción de leche, inhibiendo la manifestación del celo.

Por lo tanto, dado el efecto que tiene el amamantamiento en el reinicio de la actividad sexual post- parto, la remoción anticipada del ternero es una alternativa tecnológica que permite elevar los índices reproductivos.

2.2.2. Efecto de la interrupción de la lactancia sobre el estado nutricional en vacas de carne.

2.2.2.1. Nutrición energética y reproducción. Bases fisiológicas.

Existe abundante información indicando una estrecha relación entre el estado corporal de un vientre y su anestro post-parto. La relación es bien definida, a mejor estado corporal el período de anestro es más corto.

Los máximos requerimientos nutritivos corresponden a los dos últimos meses de gestación y especialmente durante los tres primeros meses de lactancia. Para obtener altos procreos se torna imprescindible cuidar al máximo la alimentación

energética durante estos períodos críticos, no teniendo tanta importancia la nutrición proteica (Rovira et al., 1996).

El efecto de la nutrición en el post-parto depende de si las deficiencias nutricionales existen antes o después del parto.

El nivel nutritivo suministrado antes del parto aparece como relativamente más importante que en el post-parto, en determinar la longitud del anestro (Callejas et al., 1988). La importancia de la nutrición post-parto radica en que se afecta sustancialmente el índice de preñez y el índice de concepción del primer servicio (Rovira et al., 1996).

Según Callejas et al., (1988), el nivel nutricional afectaría la liberación de gonadotrofinas hipofisarias. Vacas subalimentadas tuvieron menores niveles de FSH y LH en los días 5, 15 y 30 post-parto que vacas con alimentación normal. Esto reflejaría una disminución en la descarga endógena del GnRH, puesto que la hipófisis de vacas subalimentadas fue más sensible a GnRH exógena en el día 15 y 30 post-parto cuando se la comparó con vacas que recibieron una dieta que cubrió sus requerimientos nutricionales. En este caso se estaría en una situación de balance energético positivo, la cual es detectada en el eje hipotalámico-hipofisario-ovárico. Estas señales metabólicas resultan en aumentos de secreción de GnRH desde el hipotálamo, seguido por un aumento en la secreción pulsátil de LH desde la hipófisis. El aumento de los pulsos de LH, estimula la función ovárica y resulta en el retorno al estro con ovulación y el subsecuente desarrollo de un cuerpo lúteo funcional (Randel, 1990).

También se ha observado que el nivel de progesterona es afectado por la subalimentación. Es así que se han encontrado menores niveles de progesterona

plasmática y cuerpos lúteos más pequeños ante dietas con baja concentración energética (Callejas et al., 1988).

Los niveles energéticos altos pre-parto provocan una mayor liberación de LH inducida por la retroalimentación del estradiol, acortando el anestro post-parto, alteran las concentraciones plasmática de progesterona y estrógeno, y permiten una mayor liberación de LH por efecto de administración de GnRH (Geymonat, 1985).

2.2.2.2. Condición corporal como indicador del estado nutricional energético.

Las reservas corporales de una vaca, medidas como porcentaje de grasa en el cuerpo, es uno de los mejores indicadores del estado nutricional de la misma, y por lo tanto un importante determinante del desempeño reproductivo de esa vaca (Monje et al., 1993).

Existe un mecanismo no del todo comprendido por el cual la vaca, no entra en celo sino cuenta con suficientes reservas de energía como para mantener el feto (Monje et al., 1993).

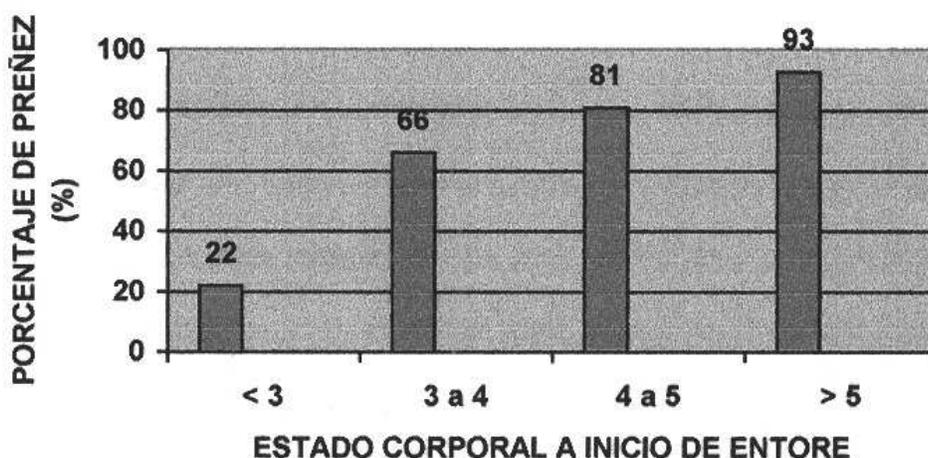
La condición corporal de las vacas al momento del parto está muy asociada con el anestro post-parto, intervalo parto-parto, producción láctea, e inclusive sanidad del ternero (Monje et al., 1993).

Ensayos realizados por Whitman (1975; citado por Houghton et al., 1990 a) demostraron alta correlación entre la condición corporal al momento del parto y el anestro post-parto. Existe una mayor correlación aún entre la condición corporal durante la época de servicio y el porcentaje de preñez logrado.

Los efectos del estado corporal al parto en el intervalo post-parto no son lineales, siendo mayores los efectos a muy bajo estado corporal (menor a 4 en una

escala de 10 puntos) y con muy poco efecto cuándo el estado corporal aumenta por encima de 7. Estas relaciones pueden ser alteradas por aumentos en la alimentación post-parto (Short et al., 1990).

Como se observa en la gráfica 1, la preñez de las vacas de cría depende del estado corporal con que llegan al parto y al inicio del entore.



Gráfica 1: Porcentaje de preñez según estado corporal de las vacas al inicio del entore (Simeone y Soca, 1998).

Antecedentes nacionales permiten concluir que el estado corporal 4 en vacas y 4,5 en vacas de segundo entore (escala 1-8) al momento del parto e inicio de entore permiten lograr un 80 % de destete (Simeone y Soca, 1998).

Un mejor puntaje de estado corporal al parto determina un mayor porcentaje de preñez a los 40-60 días de comenzada la estación de entore de vacas primíparas. El cambio de peso post-parto parece tener un efecto adicional (Spitzer

et al., 1995). Las vacas con bajo estado corporal (menor a 3 en una escala de 5 puntos) tuvieron un mayor anestro post-parto que las que tuvieron estado corporal mayor o igual a 3. Las vacas que llegan con bajo estado corporal al parto y que además siguen perdiendo estado luego del parto, y las vacas gordas en exceso tienen menores tasas de preñez respecto a las que mantienen un moderado estado corporal (E.C.=3) (Houghton et al., 1990 b).

2.3. DESTETE PRECOZ Y PERFORMANCE REPRODUCTIVA EN VACAS DE CARNE.

El destete precoz consiste en la disminución de la edad de destete a 60-90 días en relación a la edad de destete convencional de 180-200 días. Prolongar el amamantamiento más allá de la edad en que el ternero puede comportarse como rumiante, es una práctica muy común entre productores resultando en una de las propuestas más ineficientes de utilización de los recursos de una empresa criadora (Geymonat, 1985).

Desde el punto de vista del manejo del rodeo, luego de los 80 a 100 días de edad, el ternero comienza a competir con la vaca por el forraje disponible (Monje et al., 1993).

La aplicación de la técnica en animales de buena condición no presenta mayores beneficios, sin embargo en animales de mala condición (menor a 3,5 en una escala de 1 a 8 puntos), el destete de los terneros implica un aumento en el porcentaje de preñez (Vizcarra, 1989).

El destete precoz se puede utilizar como una medida de manejo para obtener una rápida reactivación del aparato reproductivo de la madre a través de la

pastura, dado que lo que antes se destinaba para producción de leche, ahora se utiliza para mantenimiento, desarrollo y engorde (Vizcarra, 1989).

El efecto del destete precoz se aprecia por una mayor ganancia diaria de peso de los vientres y un mejor estado corporal a la fecha de destete convencional (Monje et. al., 1993).

Sapelly y Tafernaberry (1989) observaron que el destete precoz a los 60 días post-parto, mejoró el porcentaje de preñez de vacas con condición corporal menor o igual a 4 (en una escala de 8 puntos) y en vacas primíparas. La retirada del ternero elimina las necesidades de nutrientes para producción de leche, haciendo que la vaca se recupere y llegue al inicio del entore con mejor balance energético.

Aparentemente el efecto del destete precoz (90 días) sobre los índices de preñez, no tiene mayores diferencias en las distintas razas de carne (Grawunder et. al., 1986 ; citado por Rovira, 1996).

Según Simeone (1995 b), las vacas destetadas precozmente y manejadas sobre campo natural presentaron ganancias diarias de peso de 410 g, mientras que las que permanecieron con ternero al pié tuvieron una pérdida de peso de 68 g por día ($P < 0,01$). En otro trabajo realizado por el mismo autor (Simeone, 1997), las vacas destetadas precozmente tuvieron una ganancia diaria de peso de 1099 g respecto a las destetadas convencionalmente las cuales ganaron 738 g por día.

2.4. IMPLICANCIAS PRÁCTICAS DEL DESTETE PRECOZ.

Los requerimientos energéticos de vacas en lactación son 31% mayores para mantenimiento y 29% mayores para ganancia de peso, que los correspondientes a vacas secas (Monje et al., 1993).

Reducir los requerimientos de lactancia permite tener una vaca con menor cantidad y calidad de comida, y por lo tanto tener más vacas con la misma oferta forrajera (Monje et al., 1993).

En vacas que crían su último ternero, al eliminar los requerimientos de lactación mediante un destete precoz, la vaca puede ser vendida como gorda antes (Monje et al., 1993).

Esta técnica, permite también salir de la parición estacionada en primavera a otras épocas que por razones de manejo o mercado pueden ser más convenientes. En el caso de parición otoñal, se reduce la permanencia del ternero al pie de la madre en un período crítico caracterizado por la baja disponibilidad de forraje (Monje et al., 1993).

La combinación de parición otoñal y destete precoz en invierno, permitiría alcanzar el doble objetivo de obtener una buena condición de las vacas al parto y a la vez poder superar el problema nutricional durante el invierno (Simeone, 1995 a).

La concentración de celos que se obtiene destetando a los 60 días de edad, puede ser capitalizada para un posible acortamiento de los servicios. Incluso puede llegar a ser conveniente, una vez estabilizado el sistema, ya que se facilitarían técnicas de manejo como pastoreos racionales, inseminación artificial e introducción de tecnologías disponibles en reproducción (Monje et al., 1993).

Las vacas destetadas precozmente adelantan su preñez y acumulan reservas corporales que les permiten seguir produciendo terneros en los años subsiguientes sin necesidad de repetir el destete precoz. Mediciones realizadas en zonas marginales demostraron que las vacas que fueron destetadas precozmente un año, mantuvieron durante los tres años subsiguientes un 15% mayor de preñez frente a aquellas que nunca fueron destetadas precozmente (Monje et al., 1993).

2.5. EFECTO DEL DESTETE PRECOZ SOBRE EL DESARROLLO DE LOS TERNEROS.

El destete precoz constituye la sustitución temprana de la vaca como fuente de alimentación del ternero, permitiendo mejorar la eficiencia global del sistema sin comprometer las ganancias individuales de los terneros.

La eficiencia de la transformación de pasto a leche, por parte de la madre es, en el mejor de los casos, de alrededor del 30% y de leche a carne por parte del ternero también del 30%, lo que da una eficiencia en el doble proceso de solo un 9% en el mejor de los casos, y de un 4% en condiciones normales. Ese mismo forraje consumido directamente por el ternero, apoyado con la suplementación de un concentrado, logra su utilización en forma mucho más eficiente (Monje et al., 1993).

En el análisis de los antecedentes se observó que la performance post-destete de los terneros, presenta una amplia variabilidad, dependiendo principalmente de la alimentación ofrecida.

Según N.R.C. (1989), los requerimientos para un ternero de 100 Kg. de peso, con ganancias diarias de 0,7 Kg, son los siguientes: NDT=70%; PC=16%; ENm=1,75Mcal/kg; ENg=1,13Mcal/kg.

La información disponible sobre el valor nutritivo de dietas de pastura natural (Landi, Cabelluzzi y Serre, 1971) indica que el mismo sería inferior al requerido para cubrir las necesidades de terneros a temprana edad. Lo planteado sugiere la importancia de incorporar a la práctica de destete precoz, utilizando pastura natural, suplementación energética y/o nitrogenada (Godoy, Hofer y Garciarena 1984).

Esto concuerda con lo manifestado por Rovira (1996), que el campo natural uruguayo no es capaz de suministrar el alimento que exige un ternero de 2-3 meses de edad. Su aporte no es suficiente para satisfacer los requerimientos de un animal de estas características, situación que se ve agravada por el aún incompleto desarrollo ruminal, lo que limita a su vez, niveles de consumo mínimos necesarios.

En la Estanzuela, Vizcarra (1989) llevó a cabo experimentos de destete de terneros a los 60 días de edad en campo natural y pradera, sin suplementar. Sus ganancias de peso hasta los 5 meses de edad no superaron los 0,35 Kg por día, mientras que los terneros que se mantuvieron al pie de la madre ganaron 0,54 Kg por día. Este experimento fue realizado sobre un campo natural con una digestibilidad de 42% y con 9% de proteína cruda. Por otra parte, la pradera con la cual se trabajó era en base a lotus y tenía 67% de digestibilidad y 16% de proteína cruda.

En un trabajo realizado por Baccino y Umpierrez (1997), se señala que los terneros destetados precozmente y criados sobre pradera de Lotus, registran menores pesos hasta fechas normales de destete, que terneros criados sobre Lotus más suplemento o en relación a aquellos que se les hace destete convencional.

Bonifacino y Lanfranco (1989) trabajando con distintos niveles de afrechillo de

trigo (16,2% de proteína cruda y 87,5% de digestibilidad) sobre campo natural y pradera, obtuvieron una diferencia de 0,089 Kg por día a favor de campo natural más afrechillo que solamente campo natural (0,24 Kg vs 0,151 Kg). Con respecto a la pradera se obtuvo una respuesta de 0,027 Kg a favor de esta más el suplemento (0,340 Kg vs 0,313 Kg). El lote testigo que permaneció al pie de sus madres hasta los 6 meses de edad, tuvo una ganancia de 0,631 Kg por día en el mismo lapso. En este experimento se trabajó sobre un campo natural con una disponibilidad de 3123 Kg de materia seca por hectárea y 41.4% de digestibilidad. En cuanto a la pradera, la misma tenía una disponibilidad de 2300 Kg de materia seca por hectárea y una degestibilidad de 68.9%.

El pasaje de campo natural a pradera implica una mejora tanto en la digestibilidad como en la proteína de la dieta, y las ganancias diarias de los animales aumentan. Esto estaría explicado por la posibilidad de mayores consumos por parte de los terneros, como consecuencia de una mayor tasa de pasaje del alimento por el tracto gastro intestinal, y por un mejor balance entre los requerimientos animales y lo que ofrece el forraje, especialmente en la fracción proteica de éste (Bonifacino y Lanfranco, 1989 ; Vizcarra, 1989).

Las ganancias que se obtienen sobre pradera son superiores a las obtenidas sobre campo natural, no obstante, las mismas son inferiores al potencial que pueden alcanzar los terneros (Roy, 1972).

En el experimento hecho por Bonifacino y Lanfranco (1989), las bajas ganancias obtenidas se atribuyen al alto enmalezamiento presente en la pastura y a un severo ataque de querato conjuntivitis.

Para el caso de Vizcarra (1989), se alcanzaron mayores ganancias de peso, ocurriendo incluso que las ganancias diarias de los terneros destetados

Para el caso de Vizcarra (1989), se alcanzaron mayores ganancias de peso, ocurriendo incluso que las ganancias diarias de los terneros destetados precozmente sobre pradera fueron similares a aquellas del grupo testigo.

Los terneros destetados precozmente difícilmente cubran sus requerimientos de proteína con la pastura ofrecida, aún con consumos máximos potenciales (3% del peso vivo), ya que en este caso la calidad actúa como limitante (Simeone, 1995 a).

Harvey y Burns (1988) en condiciones de alimentación muy parecidas a la nuestras (Maíz molido y pasturas en base a Trébol Blanco y/o gramíneas invernales) y suplementación restringida o *ad. libitum*, reportaron performances promedio de 0,757 Kg por animal por día. Estas ganancias fueron superiores a las registradas obtenidas por los terneros al pie de la madre (0,67 Kg por animal por día). A pesar de obtener mayores ganancias los alimentados *ad. libitum* frente a los suplementados en forma restrictiva, la eficiencia de conversión (Kg de suplemento/Kg ganado) fue más favorable en los últimos (3,5 vs 2,8).

Se puede concluir que una excelente performance de los terneros puede ser obtenida con pastura de alta calidad (71,7% de DIVMS y 1856 Kg MS/ha) y una cantidad restringida de suplemento 1.0 % del peso vivo.

2.6. EFECTO DEL NIVEL DE SUPLEMENTACIÓN SOBRE EL DESARROLLO DE TERNEROS DESTETADOS PRECOZMENTE.

Bonifacino y Lanfranco (1989) llegaron a la conclusión de que niveles de suplementación mayores al 25% de los requerimientos de los terneros, no producen incrementos extras en la ganancia de peso cuándo se usa una ración de las características del afrechillo de trigo, independientemente de la pastura base.

En un trabajo realizado por De León et al., (1998), se señala que terneros destetados precozmente y criados sobre una pradera de Lotus más suplemento al 0.5, 1.0 y 1.5 % del peso vivo, a mayores niveles de suplemento ofrecido las ganancias aumentan en forma decreciente, aumentando también el porcentaje de rechazo por parte del animal. También en este trabajo, se destacó la existencia de variabilidad en el consumo entre los diferentes animales dentro del mismo tratamiento, la cual fue mayor para el nivel alto (1.5% PV).

2.7. EFECTO DEL PROCESAMIENTO DEL CONCENTRADO SOBRE EL DESARROLLO DE TERNEROS DESTETADOS PRECOZMENTE.

En los rumiantes la digestibilidad generalmente disminuye a medida que el nivel de alimentación aumenta. Esto ocurre principalmente porque el alimento no permanece en el tracto gastrointestinal el tiempo suficiente para que los diferentes procesos digestivos logren su efecto máximo. Por lo tanto, mediante el empleo de métodos apropiados de procesamiento se puede neutralizar parcialmente la disminución normal de la digestibilidad. Uno de estos métodos es el peleteado, el cual se lleva a cabo moliendo el material, el cual es sometido a la acción del vapor

15% de humedad- y temperatura -90°C-. Esa masa pasa por la matriz dónde se forma el pelet, pasa a un enfriador encargado de disminuir la temperatura y la humedad (un poco más que la temperatura ambiente y humedad 12%), de aquí va a la embolsadora. Los pelets pueden ser hechos de diferentes diámetros, longitudes y durezas y se hallan en el mercado desde hace años (Church, 1988).

La presentación del mismo alimento en forma peleteada posibilita incrementos sustanciales en el consumo, siendo independiente del grado de experiencia con alimentación sólida, previo al destete (Hodgson, 1971; citado por Monje et al., 1984).

En un ensayo realizado por Orcasberro (1991), no se encontraron diferencias en palatabilidad, consumo y performance animal entre terneros suplementados con concentrado peletizado o molido, cabe aclarar que los concentrados fueron de diferente composición.

2.8. RECRÍA DEL TERNERO DE DESTETE PRECOZ.

Trabajos realizados sobre el comportamiento durante el período de recría, muestran la importancia que tiene la nutrición del ternero a edades tempranas sobre su futura performance. En este sentido, se ha informado que cuándo la restricción es impuesta a temprana edad (durante las primeras 16 semanas), puede no expresarse el mecanismo compensador, llegando a afectar el peso a edad de faena (Everitt y Jury, 1977 ; citado por Monje y Hofer , 1984).

Resultados experimentales muestran la importancia que tiene la tasa de crecimiento a edad temprana, debido a que explican los comportamientos diferenciales durante la recría cuándo las diferencias en las ganancias previas

fueron amplias y no registrándose respuesta a la dieta previa cuando los incrementos de peso en ese período no difirieron (Monje y Hofer, 1976 ; Monje, Hofer y Galli, 1978).

Como se sabe cuanto más alto es el plano de nutrición (cantidad y calidad) en el período de recría, tanto mayor y más rápida será la recuperación de peso en animales restringidos anteriormente (Verde, 1973).

En el trabajo conducido por Simeone (1995 b), en Rio Grande do Sul, a pesar de que el grupo de animales destetados precozmente obtuvo mayores ganancias diarias durante el período de alimentación común, las mismas no permitieron que los pesos finales no difirieran significativamente con los del grupo testigo. El autor atribuye dichas diferencias a un plano de alimentación con deficiencias durante el invierno.

En un trabajo nacional, se señala que, los terneros destetados precozmente obtuvieron mayores ganancias diarias durante el período de alimentación común, que aquellos destetados precozmente y racionados, y que aquellos que se destetaron convencionalmente (Baccino y Umpierrez, 1997). Estas mayores ganancias se atribuyen al crecimiento compensatorio.

2.9. HIPOTESIS

En base a los antecedentes revisados, el presente trabajo plantea las siguientes hipótesis:

- 1) Vacas de parición otoñal destetadas precozmente tienen mejor comportamiento reproductivo con respecto a aquellas que permanecen con el ternero al pie.**

- 2) La performance de terneros cruza nacidos en otoño y destetados precozmente a los 60 días de edad no difiere de la de aquellos que permanecen al pie de la madre hasta los 4 meses de edad.**

- 3) El nivel de suplementación de terneros destetados precozmente modifica la ganancia post-destete.**

- 4) El procesamiento físico de la ración (molido vs. peletizado) no afecta la ganancia de peso de terneros destetados precozmente.**

3. MATERIALES Y METODOS

3.1. LOCALIDAD

El experimento fue realizado en el establecimiento "La Juanita", propiedad del Sr. Ricardo Urrutia Tunesi, localizado en el paraje San Salvador, octava Sección Policial del departamento de Soriano, en el período comprendido entre diciembre del año 1996 y abril del año 1998.

3.2. CLIMA

Fueron registradas las precipitaciones mensuales durante el período experimental (Apéndice 1).

3.3. SUELO

Los suelos se desarrollan sobre la formación Asencio e integran la Unidad San Gabriel-Guaycurú, de la carta de reconocimiento de suelos del Uruguay, escala 1:1000.000. Los diferentes suelos que conforman el área son Brunosoles Subeutricos Háplicos moderadamente profundos y superficiales, a los que se asocian Inceptisoles a veces muy superficiales. El relieve es ondulado a ondulado fuerte, con pendientes moderadas de 5 a 7%.

3.4. ANIMALES

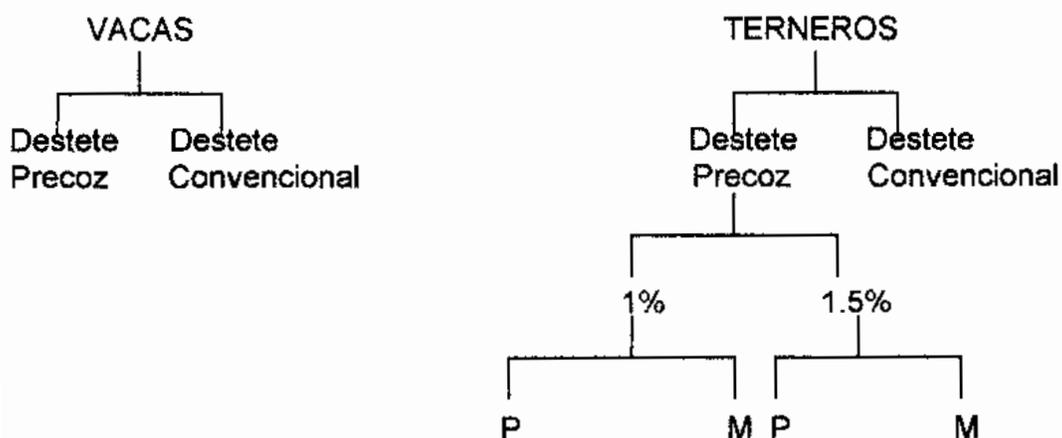
Fueron usadas 80 vacas multíparas cruce con sus crías: Aberdeen Angus x Hereford (AAHe), Charolais x Hereford (ChHe), Hereford (He), Normando x

Hereford (NoHe) y Cebú x Hereford (CeHe) paridas en verano tardío, que habían concebido mediante monta natural.

3.5. TRATAMIENTOS

Las vacas estratificadas por biotipo fueron asignadas al azar a cada uno de los siguientes tratamientos: destete precoz a los 97 \pm 18,33 días post parto o destete convencional a los 182 \pm 18,4 días post-parto. Los terneros destetados precozmente fueron asignados al azar a diferentes niveles de suplementación (1.0 y 1.5 % del peso vivo), y procesamiento de la ración (molida o peletizada) con un arreglo factorial de tratamientos. En la figura 1 se presenta en forma esquemática la descripción de los tratamientos.

Figura 1: Tratamientos analizados en el experimento



P: Peletizado

M: Molido

3.6. MANEJO

En el caso de las vacas, con cría al pié y de destete precoz, pastorearon juntas en un potrero de campo natural. La carga utilizada fue de 1.6 UG/Ha.

El pastoreo fue realizado con ovinos durante todo el período experimental. La altura del tapiz el 3/7/97 era de 2,6 cm promedio. La vegetación predominante está formada por *Stipa charruana*, *Eryngium horrideum*, *Baccharis Trimera*, *Baccharis cordifolia*, *Paspalum notatum*, *Paspalum quadrifolium* y *Dichondra microcalix*.

En cuanto a los terneros destetados precozmente pastorearon sobre una pastura de *Trifolium repens* y *Avena sativa*, siendo manejados con una asignación fija de forraje del 8% del peso vivo (PV), en pastoreo rotativo con períodos de ocupación de franjas semanales durante 65 días (19/6-23/8). El ajuste de la oferta de forraje (8% del P.V.), se efectuó mediante la variación del tamaño de la franja en función de la disponibilidad de materia seca por hectárea, tasa de crecimiento y peso promedio de los terneros.

La suplementación fue realizada al mediodía, colocando la ración en baldes individuales. Cuando los animales ya no consumían más, se juntaba la ración rechazada en bolsas individuales para luego pesarlas. En el resto del día, pastoreaban todos juntos en la franja asignada.

3.7. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

El destete precoz de los terneros fue realizado el 9/06/97 permaneciendo

en el corral durante 48 horas con agua a voluntad. Los animales fueron acostumbrados gradualmente al consumo de ración. Durante este período se separaron en cuatro lotes según sexo y tipo de procesamiento del suplemento, como se ilustra a continuación:

<u>Procesamiento/Sexo</u>	<u>Macho</u>	<u>Hembra</u>
Peletizado	11	9
Molido	11	9

El período de acostumbramiento fue del 11 al 19 de junio, suministrándose una vez al día heno de avena al ras del comedero mezclado con diferentes niveles de ración según se detalla en el siguiente cuadro.

Cuadro 1: Nivel de concentrado ofrecido durante el período de acostumbramiento.

Días	Gramos	%P.V.
1	200	0.25
2	200	0.25
3	400	0.50
4	600	0.75
5	800	1.00
6	800	1.00
7	800	1.00
8	800	1.00
9	800	1.00

Superada la etapa de acostumbramiento los terneros pasan a una pastura de avena y trébol donde pastorean en forma conjunta desde el 19/6 hasta el 23/8. El 30/8 los terneros de destete convencional fueron llevados a esta pradera junto con los terneros de destete precoz. Las

vacas fueron entoradas durante 76 días (15/06/97 al 30/08/97), usando de toros Brangus (Brahman * Angus) al 4%.

Todos los animales fueron manejados según las normas comunes del establecimiento: al momento del destete se les dio 1 mg/50 kg de Ivermectina, también se les suministró Diafin y Neoenterofosfalum a los que presentaban diarrea; cuando fue necesario se aplicó Ectosules contra la mosca del cuerno.

3.8. REGISTROS Y MEDICIONES

3.8.1. Animales

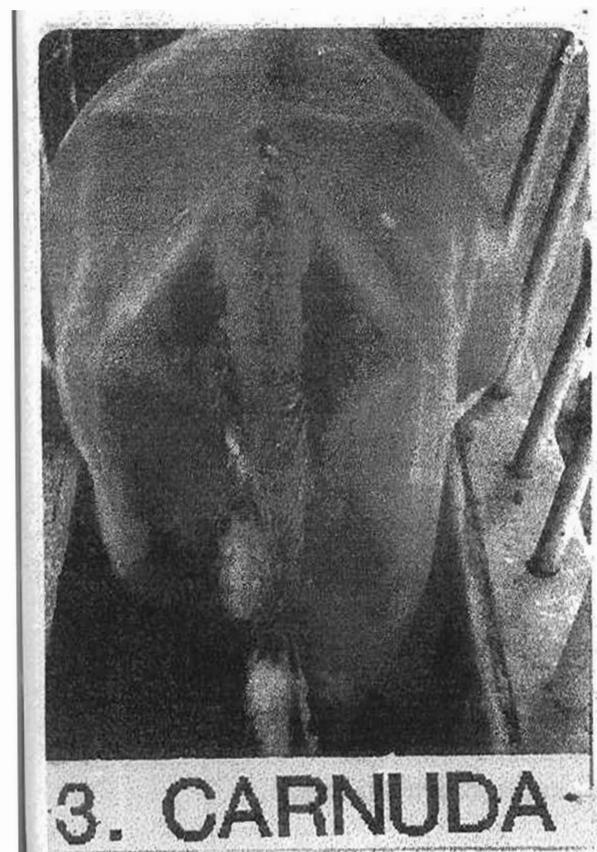
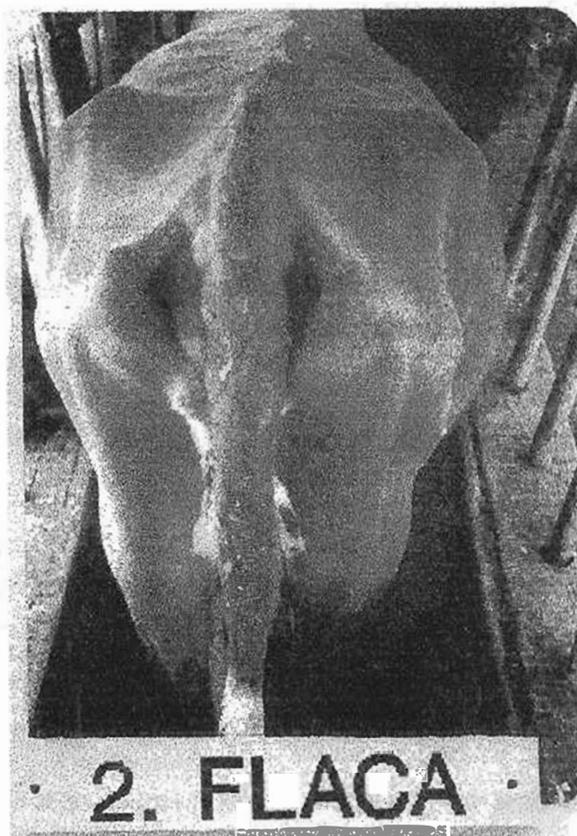
La primer medida de condición corporal fue hecha el 27 de diciembre de 1996, y la primer pesada fue hecha el 1º de mayo de 1997 sin ayuno previo. A partir de esta fecha se siguió haciendo condición corporal y peso cada 28 días. La condición corporal fue evaluada por apreciación visual usando una escala de 8 puntos (Orcasberro, 1991). En el siguiente cuadro se presenta la descripción de la misma.

Cuadro 2: Descripción de la escala de estado corporal.

Estado Corporal	Descripción
1	Conserva Baja. Extremadamente flaca. Sin grasa subcutánea y con músculos desgastados. Generalmente débil con el lomo arqueado y las patas juntas. Espinazo y costillas muy marcados. Huesos de la cadera prominentes. Anca y área de inserción de la cola hundidos.
2	Conserva. Muy flaca. Sin grasa subcutánea y con poco músculo. Espinazo y costillas muy marcados. Huesos de la cadera muy

- prominentes. Anca y área de inserción de la cola muy hundidos.
- 3 **Conserva Alta.** Flaca. Con masa muscular "normal". Con muy poca grasa subcutánea. Espinazo y costillas marcados. Huesos de la cadera ligeramente redondeados. Anca y área de inserción de la cola muy hundidos.
- 4 **Manufactura Baja.** Moderada liviana. Con masa muscular normal y deposición evidente de grasa subcutánea. Espinazo y costillas ligeramente evidentes. Huesos de la cadera redondeados. Anca ligeramente marcada. Area de inserción de la cola ligeramente hundida. La separación de los músculos de la pierna aún es evidente.
- 5 **Manufactura Alta.** Moderada. Presenta una cobertura homogénea de grasa subcutánea. El espinazo y las costillas no se destacan. Huesos de la cadera redondeados y bien cubiertos. Anca plana. Area de inserción de la cola llena. La separación de los músculos de la pierna no se aprecia.
- 6 **Abasto.** Moderada pesada. Buena cobertura de grasa subcutánea. Lomo plano. Huesos de la cadera se destacan ligeramente. Anca ligeramente redondeada. Area de inserción de la cola cubierta.
- 7 **Gorda.** Gorda, con abundante acumulación de grasa subcutánea pero con grasa firme. Lomo y anca redondeados. No se observan estructuras óseas excepto en los huesos de la cadera, que se destacan ligeramente. Area de inserción de la cola completamente cubierta pero sin polizones de grasa.
- 8 **Especial.** Muy gorda. Con acumulación extrema de grasa subcutánea en todo el cuerpo. Pecho grande y prominente. Espinazo puede presentarse como una depresión a lo largo del lomo. Abundante tejido graso en torno a la inserción de la cola.

Figura 2: Fotografías de vacas representativas de las categorías 1 a 4 de estado corporal de la escala 1 a 8 por apreciación visual.



Los terneros fueron pesados cada 28 días sin ayuno previo hasta marzo de 1998, aproximadamente hasta el año de edad. El grupo de terneros correspondientes al destete precoz fue pesado cada 7 días con la finalidad de corregir la asignación de forraje y la ración según el peso vivo. Luego de culminado el período de suplementación continuaron con el mismo manejo que aquellos que habían quedado al pié de la madre.

Los registros de la performance reproductiva se basaron en el diagnóstico de gestación mediante ecografía 63 días después de terminado el período de monta.

Cada 25 días se midió la producción de leche de 16 vacas de destete convencional con el método indirecto, el cual evalúa la producción de leche a través de la diferencia de pesos de los terneros antes y después de mamar (Totusek et al. ; citado por Cravea y Tuneau, 1986). El procedimiento fue el siguiente: a las 18:00 hs se separaban los terneros de sus madres durante toda la noche. A las 8:00 hs AM del día siguiente los terneros se pesaban, se los dejaba mamar durante 30 min. y se volvían a pesar nuevamente. De esta forma se obtiene por diferencia de peso de los terneros antes y después de mamar, la producción de leche de ese período, la cual era posteriormente expresada en una base diaria.

3.8.2. Pastura y suplemento

Fueron realizadas estimaciones de forraje disponible en el potrero dónde se encontraban los terneros destetados cada 7 días, usando la técnica de doble muestreo (Gardner, 1967). Las muestras colectadas fueron secadas en horno de microondas hasta peso constante para determinar la Materia Seca

en el período de muestreo del potrero. Sobre muestras compuestas representativas de diferentes momentos del período experimental fue realizado un análisis químico a cargo del Laboratorio de Nutrición Animal del INIA La Estanzuela. Determinándose contenido de Proteína Cruda, Fibra Detergente Acido, Fibra Detergente Neutro y Cenizas (Apéndice 2).

La composición química de la ración utilizada se muestra en el cuadro 3. El consumo de la misma se calculo restándole a lo ofrecido el rechazo por parte de los animales.

Cuadro 3: Composición química de la ración.

Composición	Porcentaje
Proteína Cruda	16,57%
Fibra Detergente Acido	13,7%
Fibra Detergente Neutro	32,5%
Ceniza	8,0%
Fósforo	0,46%
NDT*	81,6%
Energía Digestible*	3,6 Mcal/kg de M.S.

*Valor estimado

Todos los valores están calculados en base seca.

3.9. Análisis Estadístico

El experimento fue analizado según un diseño completamente al azar. Las variables de respuesta continua con distribución normal fueron analizadas mediante el análisis de varianza (método de mínimos cuadrados) con número desigual de repeticiones, utilizando el programa SAS (1988). Las diferencias entre las medias ajustadas fueron testadas mediante el test de mínima diferencia significativa.

El efecto del destete precoz sobre la evolución de peso vivo y condición corporal de las vacas y terneros fue analizado según el siguiente modelo:

$$Y_{ijk} = u + T_i + R_j + (T \cdot R)_{ij} + b_1 x_1 + e_{ijk}$$

Y_{ijk} = condición de las vacas

u = media general

T_i = efecto del i -ésimo tratamiento ($i=1,2$)

R_j = efecto del j -ésimo biotipo animal ($j=1,2,\dots$)

b_1 = coeficiente de regresión de la condición corporal inicial

x_1 = condición corporal inicial

Diferencias en proporción de vacas preñadas en cada tratamiento fueron testadas mediante la prueba de Chi-cuadrado.

El efecto del nivel de suplementación y del procesamiento del concentrado sobre el crecimiento de los terneros fue analizado según el modelo:

$$Y_{ijk} = u + S_i + P_j + (S \cdot P)_{ij} + b_1 x_1 + e_{ijk}$$

Y_{ijk} = ganancia diaria, consumo de ración

u = media general

S_i = efecto del i -ésimo nivel de suplementación ($i=1.0, 1.5\%$)

P_j = efecto del j -ésimo nivel de procesamiento de la ración (1: molido; 2: peletizado)

b_1 = coeficiente de regresión del peso al inicio del experimento

x_1 = peso al inicio del experimento

4. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. INDICADORES DEL ESTADO NUTRICIONAL DE LAS VACAS

4.1.1. Evolución del estado corporal

En el cuadro 4 se presentan las medias ajustadas de estado corporal a mitad y fin de entore de vacas destetadas precozmente o que permanecieron con el ternero al pié. Los datos individuales del estado corporal de las vacas en las distintas fechas así como los análisis estadísticos se presentan en los apéndices 3,4 y 5 respectivamente.

Cuadro 4: Estado corporal a mitad y fin de entore de vacas destetadas precozmente o con ternero al pié

	DP	DC
E.C. mitad entore	2,53b	2,41a
E.C. final entore	2,91b	2,73a

E.C: estado corporal

DP: destete precoz

DC: destete convencional

Valores acompañados por diferentes letras en la fila difieren significativamente ($P < 0,01$).

El destete precoz afectó significativamente el estado corporal de las vacas a mitad y final de entore. Si bien en la segunda mitad del entore, ambos grupos de vacas mejoraron su estado corporal, las diferencias generadas a mitad de entore se mantuvieron hasta el fin del mismo. Estos resultados concuerdan con los

obtenidos por Simeone (1996), quien trabajando con vacas cruza Hereford - Nelore reporta un incremento de 0,9 puntos de estado corporal (Escala 1 a 5), durante los 60 días post destete precoz. La mejoría en el estado corporal de las vacas testigo podría explicarse por la normal depresión en la producción de leche a partir del tercer mes de lactancia, mencionada por Rovira (1973).

Hubo interacción Raza*Tratamiento ($P < 0,05$). El estado corporal a mitad y fin de entore de vacas cruza continental destetadas precozmente fue significativamente superior al de vacas con ternero al pie (2,62 vs 2,3, $P < 0,05$) y (2,96 vs 2,56, $P < 0,05$). Esto podría deberse a que la cruza continental al ser más lechera, destina mayor cantidad de nutrientes para producción de leche que para aumento de condición corporal. Al suprimir lactancia, gran parte de los nutrientes se destinan a aumentar el estado corporal.

Cuadro 5: Producción media diaria de leche para las diferentes razas.

Raza	Producción media de leche (l/d)
AA y He	2
AA He	3,2
NoHe y ChHe	4,4

Analizando dentro de tratamientos, el estado corporal a fin de entore de vacas cruza británica con DC fue superior al de vacas cruza continental (2,8 vs 2,56; $P < 0,05$), no registrándose diferencias entre estos biotipos para el tratamiento DP (2,85 vs 2,96; $P > 0,05$, respectivamente).

4.1.2. Evolución del peso vivo

Los datos individuales de evolución de peso vivo de las vacas, se presentan en el Apéndice 6.

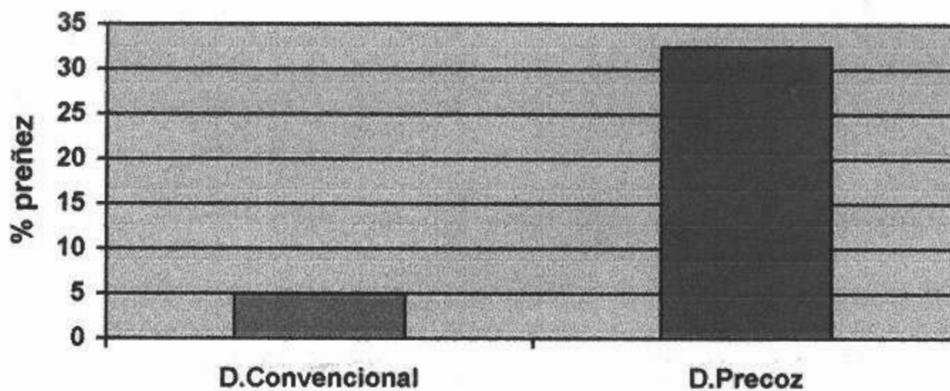
Durante el entore el peso vivo de las vacas destetadas precozmente no difirió estadísticamente del de las testigo ($P > 0,05$). Este comportamiento no concuerda con los resultados obtenidos por Simeone (1995 b) al momento de destete convencional, quien menciona una diferencia de 25,73 kg a favor de las vacas destetadas precozmente, respecto a las que permanecieron con ternero al pié.

Probablemente, la ausencia de diferencia estadísticamente significativa en el peso de las vacas a fin de entore, pueda explicarse por problemas de medición ya que el peso se registró sin ayuno previo y a diferentes horarios, lo que aumentó considerablemente el error experimental.

4.2. INDICADORES DEL COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO DE LAS VACAS

4.2.1 Porcentaje de preñez

Las vacas destetadas precozmente presentaron mayor porcentaje de preñez al momento del diagnóstico de gestación en relación a las vacas que fueron destetadas a fecha convencional (32,5% vs 5%; $P < 0,01$), como se observa en la gráfica 2. Estos bajos valores de preñez obtenidos, concuerdan con el pobre estado corporal de los animales. Resultados obtenidos en nuestro país concluyen que vacas con estado corporal menor a 3 al inicio del entore, obtienen un porcentaje de preñez que ronda en un 22%. También se llegó a que existe una correlación positiva entre altura del pasto y condición corporal. La altura recomendada para entores de verano es de 10 cm (Simeone y Soca; 1998), y la obtenida en el presente trabajo fue de 2,6 cm. Esto explicaría en parte, los bajos porcentaje de preñez obtenidos, a pesar de haber aplicado la técnica de DP.



Grafica 2. Efecto de los tratamientos sobre el porcentaje de preñez al momento del diagnóstico de gestación.

Este comportamiento se debió posiblemente a que la interrupción del amamantamiento de las vacas destetadas precozmente, determinó que los nutrientes que se destinaban a la producción de leche, se partitionaran hacia la recuperación del estado corporal con el consiguiente acortamiento del intervalo del anestro postparto. Esta respuesta se hizo evidente en vacas de biotipo grande, con mayor tamaño corporal, como es el caso de las cruza continental.

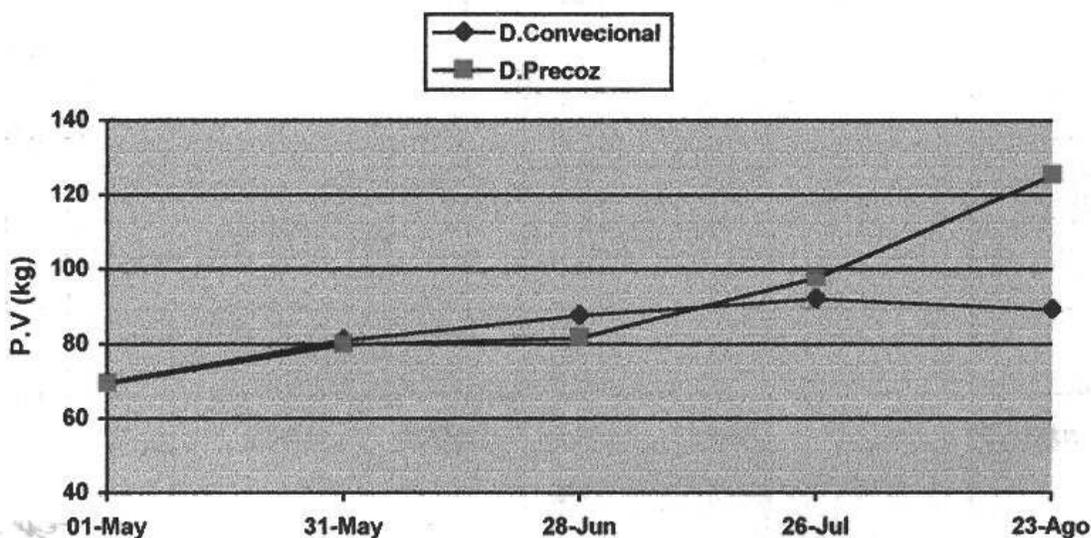
Otra causa posible pudo haber sido el efecto que origina la mamada por parte del ternero, la cual afecta negativamente el reinicio de la actividad reproductiva de las vacas (Williams et al; 1990).

Bejerez et al. (1997), trabajando con vacas de parición de primavera también registraron mayores porcentajes de preñez para el tratamiento de DP, respecto al tratamiento de DC (73,1% vs 13,8 %; $P < 0,01$).

4.3. TERNEROS

4.3.1. Evolución del peso vivo

Los registros individuales de peso vivo durante el período experimental y el análisis estadístico de la ganancia media diaria para todo el período se presentan en los Apéndices 7 y 8, respectivamente. Los registros individuales de peso vivo durante el período de suplementación se presentan en el Apéndice 9.

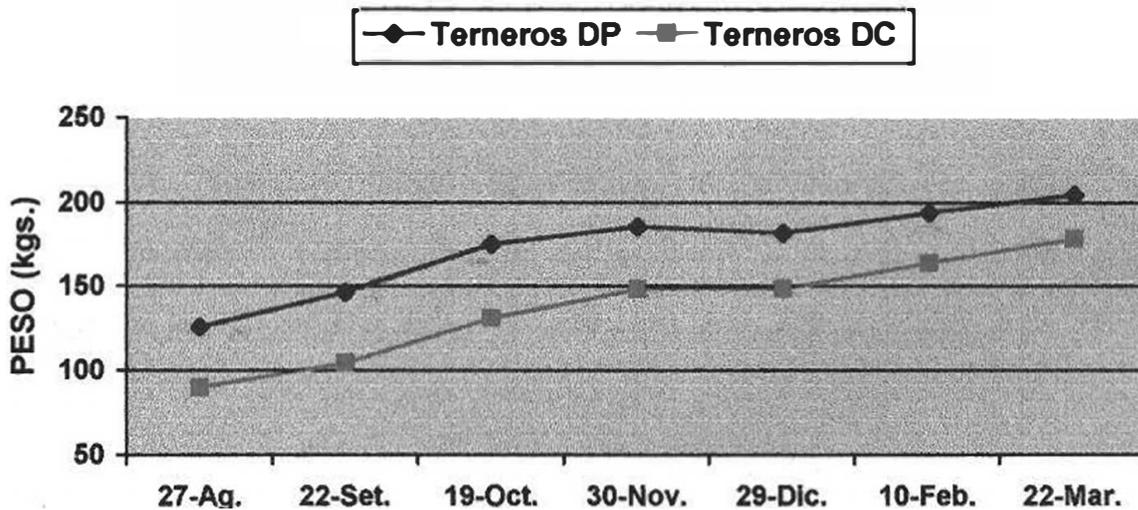


Gráfica 3. Evolución de peso vivo de terneros destetados precozmente (D. Precoz) y al pie de la madre (D. Convencional).

La ganancia diaria promedio de los terneros destetados precozmente para el período de alimentación diferencial (del 19/6 al 30/8) fue superior a la de los que estuvieron al pie de la madre (720 g/d vs 30 g/d, $P < 0,01$). Esto está explicado por la baja producción media diaria de leche de las madres (3,2 lts/día), y por la baja disponibilidad de forraje del campo natural.

ALENCAR, et al. (1996) determinaron que la producción de leche de las vacas en los tres primeros meses de vida de los terneros, es una importante fuente de variación en la ganancia de peso y peso al destete de los terneros.

Por otro lado Rovira (1974), afirma que los terneros son más dependientes del pasto consumido a partir del cuarto mes de edad.



Gráfica 4. Efecto del DP sobre la evolución de peso de los terneros hasta un año de edad.

Como lo muestra la gráfica 4, se ve que los terneros que fueron destetados precozmente llegan al final del período de alimentación diferencial (30/8) con un peso promedio de 125,21 kg vs 89,2 kg para los de destete convencional, esto da una diferencia de 36,01 kg a favor de los terneros de destete precoz.

Durante el período de alimentación única (211 días), se observó que las ganancias medias de los terneros de destete convencional fueron superiores (418

g/día) que las obtenidas por los de destete precoz (374 g/día). Esta mayor ganancia registrada por los terneros de DC en esta fase, se traduce en menores diferencias de peso vivo promedio al final del período experimental (26,6 kg). Dicho comportamiento podría estar indicando la ocurrencia del fenómeno de crecimiento compensatorio para los terneros de DC, que fueron a su vez los que menores ganancias de peso tuvieron durante la fase de alimentación diferencial.

Se entiende por crecimiento compensatorio, al fenómeno biológico por el cual, los bovinos en crecimiento que tuvieron una restricción alimenticia, al recibir posteriormente un plano alto de alimentación, experimentan una recuperación de peso, con ganancias superiores a aquellos animales que no fueron restringidos (Verde,1973).

No fue registrado efecto significativo de la interacción entre nivel de suplementación y procesamiento de la ración, ni de los efectos principales ($P > 0,05$) sobre la ganancia diaria de terneros destetados precozmente.

Cuadro 6: Efecto del procesamiento de la ración y del nivel de suplementación sobre la ganancia de peso (kg/día) de terneros destetados precozmente durante el período experimental (medias ajustadas).

Procesamiento	Nivel de suplementación (% PV)		
	1	1,5	Media
Peletizado	0,664	0,795	0,730
Molido	0,732	0,797	0,765
Media	0,698	0,796	0,747

De León, et al. (1998), encontraron una relación cuadrática entre nivel de suplementación y ganancia media diaria de terneros destetados precozmente en verano para un rango entre 0 y 1,5% del peso vivo.

La disminución en la respuesta animal a incrementos en el nivel de suplementación a altos valores de oferta de suplemento puede explicar la ausencia de diferencias en el presente trabajo.

4.3.2. Consumo del concentrado

Los datos individuales de consumo de ración y el análisis de varianza para el consumo medio diario para todo el período se muestran en los Apéndices 10 y 11 respectivamente. Los niveles medios ofrecidos para todo el período fueron de : 1,016 kg para peletizado al 1%, 1,499 kg. para peletizado al 1,5%, 0,986 kg para molido al 1% y 1, 444 kg para molido al 1,5%.

No hubo relación entre el nivel de suplementación y el procesamiento del concentrado ($P > 0,05$). Solamente el nivel de suplementación fue fuente significativa de variación para el consumo medio diario de concentrado durante el período experimental (Cuadro 7).

Cuadro 7: Efecto del procesamiento de la ración y del nivel de suplementación sobre el consumo (kg/día) de los animales durante el período experimental.

Procesamiento	Nivel de suplementación (% PV)		
	1	1,5	Media
Molido	0,684	0,787	0,696
Peletizado	0,668	0,682	0,675
Media	0,636a	0,734b	0,685

a y b: medias seguidas por diferentes letras difieren significativamente ($P < 0,05$).

Se puede observar que la proporción de ración consumida por los terneros ronda el 0,70% del peso vivo, esto demuestra que los niveles de suplemento ofrecidos excedieron los requerimientos de los animales pastoreando este tipo de pastura, y que no existió respuesta a la suplementación con los niveles que se trabajó.

Como se observa en los cuadros anteriores, la ganancia media diaria obtenida para el período de alimentación diferencial fue similar para los 2 tratamientos (nivel de suplementación y procesamiento). En cambio para consumo de ración se constató una diferencia significativa para los diferentes niveles ofrecidos (1 y 1,5% del PV). Esto estaría explicado por un efecto de sustitución de forraje por concentrado sobretodo en los mayores niveles ofrecidos, sumado a la excelente calidad de la pastura ofrecida (Apéndice 2).

De León, et al. (1998), trabajando con una misma asignación de pastura (8% del PV), e igual nivel de suplemento (1 y 1,5% del PV), obtuvieron ganancias menores (0,517 kg/d para 1% y 0,580 kg/d para 1,5%) y mayor respuesta a la suplementación para los niveles ofrecidos. Esto se debe a que el experimento fue realizado sobre una pastura estival (*Lotus corniculatus*), lo que implica menor calidad que la utilizada en el presente trabajo.

Se puede observar en otros experimentos (Poli, 1978; Sampedro, 1990; Josifovich, 1990; Orcasberro, 1995 y Simeone, 1996; citados por DeLeón, et al, 1998), que terneros destetados precozmente obtuvieron ganancias menores que en el presente experimento (0,598 vs 0,747 kg/día), consumiendo 1,404 vs 0,685 kg/día respectivamente.

5. CONCLUSIONES

- 1) El destete precoz mejora el porcentaje de preñez de vacas de parición otoñal manejadas en campo natural.
- 2) La performance de terneros cruza nacidos en otoño y destetados precozmente a los 97 días de edad es mayor de la de aquellos que permanecieron al pie de la madre hasta los 182 días de edad.
- 3) Niveles de suplementación superiores al 1% del PV y el peletizado del concentrado no afecta la performance de terneros destetados precozmente en invierno sobre una pastura de *Avena Sativa* y *Trifolium repens*.

6. RESUMEN

El experimento fue realizado en el establecimiento "La Juanita", ubicado en el departamento de Soriano, Uruguay, con el objetivo de estudiar el efecto del destete precoz sobre el estado corporal y el comportamiento reproductivo de vacas multíparas con entore de invierno pastoreando campo natural, y el efecto del nivel de suplementación y el procesamiento del concentrado sobre la performance de terneros destetados precozmente en invierno.

Ochenta vacas con cría al pie, 22 de las cuales eran británicas, 25 cruce británicas y 33 cruce continental, fueron estratificadas según fecha de parto (FP), estado corporal (EC), tipo biológico (TB) y sexo de la cría, y posteriormente asignadas al azar a cada uno de los siguientes tratamientos: destete precoz al inicio del entore el 9/6/97, a los 97(+/-18,33) días de edad (DP; n=40), y destete convencional a los 182(+/-18,4) días post parto (DC; n=40). El entore tuvo una duración de 76 días.

Las vacas de ambos tratamientos permanecieron juntas pastoreando un potrero de campo natural con una carga constante de 1,6 UG/ha (UG: unidad ganadera=380kg. de peso vivo). Cada 28 días fue registrado el EC de las vacas por apreciación visual, utilizando una escala de 8 puntos y estimada la producción diaria de leche (PL) en el tratamiento DC, por el método de doble pesada del ternero.

La comparación de medias de mínimos cuadrados para la interacción tratamiento x tipo biológico, mostró que vacas cruce británica no presentaron diferencias en el EC a fin de entore asociadas a tratamientos (DP=2,85 vs DC=2,80;p>0,05), mientras que, vacas cruce continental sometidas a DP presentaron EC a fin de entore superior que las que permanecieron con el ternero al pie (DP=2,96 vs 2,56;p>0,05, respectivamente). La PL media diaria no difirió estadísticamente entre biotipos estando los bajos valores de preñez obtenidos en concordia con el pobre EC de las vacas. Estos resultados sugieren que, en condiciones de alimentación restrictiva, como las registradas durante el entore de invierno en campo natural, el destete precoz evitó la pérdida de estado corporal de los vientres.

Esta respuesta se hizo evidente en vacas de biotipo grande, con mayor peso vivo y tamaño corporal.

Cuarenta terneros fueron divididos en cuatro lotes homogéneos en cuanto a sexo, peso vivo, edad del ternero y asignados al azar a los tratamientos. Fueron evaluados dos niveles de oferta de suplemento energético-proteico (P.C=16,57%, E.D=3,6 Mcal/kg MS): 1 y 1,5% del PV animal, y dos tipos de procesamiento del suplemento (molido y peletizado). Los terneros fueron destetados el 9/6/97 con un peso promedio de 81,12 +/-29,24 kg. La suplementación tuvo una duración de 60 días, durante la cual pastorearon una pastura de *Avena Sativa* y *Trifolium repens* (disponibilidad= 2334 kg MS/ha; PC= 21,24%; FDA= 28,72%; FDN= 58,28%; MS= 92,18%), con una asignación fija de forraje del 8% de su PV.

La respuesta animal, evaluada en términos de ganancia media diaria (GMD) y consumo del suplemento (kg/día), en relación al nivel de suplementación y tipo de procesamiento fue analizado utilizando modelos lineales, incluyendo como covariables los factores de estratificación nivel de suplemento (S), tipo de procesamiento del suplemento (P), la interacción de ambos (PxS) y peso de los terneros al inicio del experimento (PTI), no encontrándose diferencias significativas (p<0,05).

7. BIBLIOGRAFÍA

1. BEJEREZ, A.; BOTELLO, A. y FONSECA, F. 1997. Efecto del destete precoz sobre el comportamiento reproductivo en vacas Hereford pastoreando campo natural. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. 66p.
2. BISHOP, D. K. et al. 1994. Body energy reserves influence the onset of luteal activity after early weaning of beef cows. *Journal of Animal Science*. 72: 2703-2708.
3. CALLEJAS, S. S.; ALBERIO, R. 1988. Factores que afectan el anestro post-parto en bovinos. *Revista Argentina de producción animal*. 8 (6): 531-541.
4. CAVESTANY, D. 1985. Fisiología del puerperio. In: *Serie de Reproducción Animal. Tema 1. Post-parto en la hembra bovina*. Montevideo. MGAP. IICA. Pp. 1-30. (Serie Pub. Miscelánea N°644).
5. CRAVEA, M.; TUNEU, J. 1986. 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.
6. CHURCH, C. D. 1988. *El rumiante, fisiología digestiva y nutrición*. Zaragoza, Acridia. 641 p.
7. DE LEÓN, M.; SILVERA, E.; TORRES, S. 1998. Efecto del nivel de suplementación en pasturas sobre la ganancia de peso de terneros destetados precozmente. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. 62 p.

8. GARDNER, A. L. 1967. Estudio sobre métodos agronómicos para la evaluación de pasturas. Montevideo, CIAAB, MGA, IICA. 120 p.
9. GEYMONAT, D. H., 1985. a. Tecnología de manejo para el control del anestro post-parto. En: Serie de Reproducción Animal. Tema 1. Post-parto en la hembra bovina. Montevideo. MGAP. IICA. Pp. 67-98. (Serie Pub. Miscelánea N°644).
10. GEYMONAT, D. H., 1985. b. Tecnología de manejo para el control del anestro post-parto. Paysandú, Estación Experimental "Dr. Mario A. Cassinoni". Facultad de Agronomía. 17 p.
11. GODOY, S. M.; HOFER, C. C.; GARCARENNA, D. A. 1984. Destete precoz de terneros en pastizal natural. Efecto de la suplementación con fuentes nitrogenadas de degradabilidad diferencial. INTA, EEA, Concepción del Uruguay. Producción Animal-IT N°1. 8p.
12. GOMES MOOJEN, J.; RESTLE, J. y LONDERO MOOJEN, E. 1994. Efeito da época de desmame e da pastagem no desempenho de vacas e terneiros de corte. 1- Desempenho das vacas. Ciencia Rural. 24: 393-397.
13. HALLE, A. 1996. Destete precoz. Publicación de la Asociación Bradford Argentina. 12 (35): 36-37.
14. HARVEY, R. W.; BURNS, J. C. 1988. Forage species, concentrate feeding level and cow management system in combination with early weaning. Journal of Animal Science. 66: 2722-2727.

15. HOUGHTON, P. L. et al. 1990 a. Effects of body composition, pre and postpartum intake and stage of production on energy utilization by beef cows. *Journal of Animal Science*. Sci. 68: 1438-1446.
16. HOUGHTON, P. L. et al. 1990 b. Effects of body composition, pre and postpartum intake and stage of production on energy utilization by beef cows. *Journal of Animal Science*. 68: 1447-1456.
17. MALAQUIN, I.; FOGLINO, D.; LARGINOTTI, J. J. 1985. Destete Precoz. Una herramienta para mejorar la eficiencia del rodeo de cría. Montevideo, Comisión Honoraria del Plan Agropecuario. 16pp.
18. MONJE, A. R.; HOFER, C. C. 1984. Comportamiento durante el período de recría de terneros destetados precozmente. Efecto del nivel nutricional previo, determinado por la edad al destete y sistema de alimentación. Concepción del Uruguay, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, p. 108-112. (Producción Animal. Información técnica n. 1).
19. MONJE, A. R. et al. 1993. Destete precoz. Clave para nuevos sistemas de producción de carne vacuna en la provincia de Corrientes. In: Curso-Taller. Implementación del destete precoz en las empresas de cría. INTA. Estación Experimental Agropecuaria. Concepción del Uruguay. 5p.
20. NORBIS, H. M. Crianza de terneros. Paysandú, Estación Experimental "Dr. Mario A. Cassinoni". Facultad de Agronomía. 30 p.

21. ORCASBERRO, R. 1991. Estado corporal, control del amamantamiento y performance reproductiva de rodeos de cría. In: Pasturas y Producción Animal en áreas de Ganadería Extensiva. INIA. Uruguay. Serie Técnica N° 13. Pp. 158-169.
22. PARFET, J. R.; MARVIN, C. A.; ALLRICH, R. D.; DIEKMAN, M. A.; MOSS, G. E. 1986. Anterior pituitary concentrations of gonadotropins, GnRH-receptors and ovarian characteristics following early weaning in beef cows. *Journal of Animal Science*. 62: 717-722.
23. POLY, J. L.; OSORIO, S.; BECKER, A. 1976. Desmame de bovinos de corte a 12ª semana de idade. In Anuario Técnico do Instituto de Pesquisas Zootécnicas "Francisco Osorio". 3: 169-184.
24. RANDEL, R. D. 1990. Nutrition and post-partum rebreeding in cattle, *Journal of Animal Science*. 68: 853-862.
25. ROVIRA, J. 1996. Manejo nutritivo de los rodeos de cría en pastoreo. Montevideo. Hemisferio Sur. 288 pp.
26. ROY, J. H. B. 1972. El ternero. Zaragoza, Acridia. 219 p.
27. SAPELLI, H. R. y TAFERNABERRY, M. I. 1989. Efecto del destete precoz sobre el comportamiento reproductivo en vacas de carne. Tesis Ing. Agr. Montevideo. Uruguay. Facultad de Agronomía. 106 p.
28. SCHILLO, K. K. 1992. Effects of dietary energy on control of luteinizing hormone secretion in cattle and sheep. *Journal of Animal Science*. 70: 1271-1282 .

29. SHORT, R. E. et al. 1990. Physiological mechanisms controlling anestrus and infertility in postpartum beef cattle. *Journal of Animal Science*. 68: 799-816.
30. SIMEONE, A. 1995 a. Destete precoz: una alternativa tecnológica para incrementar la productividad del rodeo de cría. *Cangüé*. 2(5): 22-27.
31. SIMEONE, A. 1995 b. Efeitos da lotacao animal em campo nativo e do controle da amamentacao no comportamento reproductivo de vacas de corte primíparas e no desenvolvimento do seus terneiros. Tesis M. Sc. en Zootecnia. Porto Alegre (RS), Brasil. Universidad Federal de Río Grande do Sul. 128 p.
32. SIMEONE, A. y LOBATO, J. F. P. 1996. Efeitos da lotacao animal em campo nativo e do controle da amamentacao en primíparas. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*. 25(6): 1216-1227.
33. SIMEONE, A. 1997. Prueba de destete precoz. III. 1. Evaluación de resultados. In: *Expoactiva Nacional 1997. Resultados Técnicos*. Asociación Rural de Soriano. Plan Agropecuario Regional Litoral Sur. 40p.
34. SIMEONE, A.; SOCA, P. 1998. Manejo del rodeo de cría. Proyecto de difusión y transferencia: "Fortalecimiento de la Unidad Experimental y Demostrativa de Young". Cartilla N° 7. 7 p.
35. SPITZER, J. C. et al. 1995. Reproductive responses and calf birth and weaning weights as affected by body condition at parturition and post partum weight gain in primiparous beef cows. *Journal of Animal Science*. 73: 1251-1257.

36. VERDE, L. 1973. La aplicación racional del crecimiento compensatorio. Balcarce. INTA, Est. Exp. Reg. Agrop. Balcarce. Depto. de Prod. Animal, Balcarce. 5 p. (Resultados de Investigación n. 53).

37. VIZCARRA, J. 1989. Algunas estrategias para el manejo del rodeo de cría. In: Estrategias de suplementación de pasturas en sistemas intensivos. Colonia, CIAAB. Plan Agropecuario, CHPA, DGGTT, COAAB, MGAP, Estación Experimental La Estanzuela. 15 p.

38. WILLIAMS, G. L. et al. 1990. Suckling as a regulator of postpartum rebreeding in cattle: a review. *Journal of Animal Science*. 68: 831-852.

8. APENDICES

Apéndice 1: Datos de precipitación para la localidad de Santa Catalina durante el período experimental.

Diciembre (1996)	73 mm
Enero (1997)	96 mm
Febrero (1997)	49 mm
Marzo (1997)	115,5 mm
Abril (1997)	60,5 mm
Mayo (1997)	133 mm
Junio (1997)	76 mm
Julio (1997)	24,5 mm
Agosto (1997)	50 mm
Setiembre (1997)	62 mm
Octubre (1997)	143 mm
Noviembre (1997)	145,5 mm
Diciembre (1997)	319 mm
Enero (1998)	195 mm
Febrero (1998)	142,5 mm
Marzo (1998)	101,5 mm

Apéndice 2: Composición química de la pastura.

FECHA	%MS	%PC	%FDA	%FDN	%Cenizas
27/6/97	91,12	23,66	29,12	64	13,75
18/7/97	92,39	19,29	26,52	49,59	12,94
2/8/97	93,04	20,77	30,52	61,26	13,96

*Todos los valores están calculados en base seca (MS 100°C)

MS: Materia Seca

PC: Proteína Cruda

FDA: Fibra detergente ácido

FDN: Fibra detergente neutro

Apéndice 3: Datos individuales del estado corporal de las vacas en las diferentes fechas.

N°Car.	Trat.	Raza	1/5	31/5	28/6	26/7	23/8
67	DC	AA	2.75	2.5	2.5	2.5	3
89	DC	AA	2.75	2.5	2.25	2.5	3
58	DC	AAxHe	2.5	2.75	2.25	2.25	2.5
59	DC	AAxHe	2.5	2.5	2.25	2.25	2.75
55	DC	AAxHe	3	2.5	2.25	2.75	3
28	DC	AAxHe	2.5	2.75	2	2.25	2.5
30	DC	AAxHe	2.75	2.25	2.5	2.25	2.75
87	DC	AAxHe	3	2.5	2.5	2.75	3
02	DC	AAxHe	2.5	2.5	2.25	2.75	3
85	DC	AAxHe	2.75	2.25	2.25	2.25	2.75
05	DC	AAxHe	3.25	2.75	2.5	2.75	3.25
75	DC	AaxHe	s/d	2.25	2	2.25	2.75
23	DC	AAxHe	2.75	2.75	2.25	2.5	2.75
06	DC	AAxHe	2.25	2.25	2.25	2.5	2.5
27	DC	AAxHe	2.5	2.75	2.25	2.5	3
47	DC	CexCh	2.5	2.25	2.5	2.25	2.5
16	DC	CexNo	s/d	2.25	2.5	2.75	2.75
70	DC	Ch	2.5	2.5	2.25	2.5	s/d
62	DC	ChxHe	2.75	2.75	2.5	2.5	2.75
82	DC	ChxHe	2.25	2.5	2.5	2	2.25
10	DC	ChxHe	3	2.75	2.25	2.5	3
71	DC	ChxHe	2.25	2	2	2	2.25
15	DC	ChxHe	2.5	2.75	2.75	2.5	3
36	DC	ChxHe	s/d	2.25	2.75	2.25	s/d
74	DC	He	2.25	2.5	2.25	2.75	2.75
42	DC	He	3	2.75	2.5	2.75	3
26	DC	He	2.25	2	2	2.5	3
09	DC	He	2.5	2.25	2.5	2.25	2.5
35	DC	He	2.75	2.75	2.5	2.75	3
50	DC	He	2.25	2.25	2.25	2.25	2.5
20	DC	He	2.75	2.25	2.25	2.25	2.5
49	DC	He	2.75	2.75	2.25	2.25	3
46	DC	He	3	2.75	s/d	2.25	2.5
25	DC	No	2.5	2.5	2	2.5	2.75
45	DC	No	3.25	2.5	2.25	2.5	3
51	DC	NoxHe	2.5	2.75	2.25	2.5	3
88	DC	NoxHe	2.75	2.5	2.25	2.25	2.5
40	DC	NoxHe	2.5	2.5	2.75	2.25	2
76	DC	NoxHe	2.5	2.25	2.5	2.5	2.75
77	DC	NoxHe	2	2.25	2	2.25	2.25

Continuación Apéndice 3.

Nº Car.	Trat.	Raza	1/5	31/5	28/6	26/7	23/8
56	DP	s/d	2.5	2.75	2.25	2.25	2.75
43	DP	AA	2.75	2.25	2.25	2.25	2.25
79	DP	AA	2.25	2.5	2.5	2.5	2.75
39	DP	AAxHe	2.5	2	2.25	2.25	2.75
22	DP	AAxHe	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75
37	DP	AAxHe	2.5	3	2.5	2.75	3.25
80	DP	AaxHe	s/d	2.25	2.25	2.25	2.5
69	DP	AAxHe	3.25	2.75	2.25	2.75	3
52	DP	AAxHe	3	3	2.5	2.75	3
54	DP	AAxHe	2.25	2.5	2.5	2.5	2.75
21	DP	AAxHe	2.75	2.25	2.25	2.5	3
11	DP	AAxHe	2.5	2.5	2.25	2.5	3
8	DP	AAxHe	2.75	2.5	2.25	2.25	2.75
3	DP	AaxHe	s/d	2.5	2.25	2.5	2.5
19	DP	AAxHe	3	2.75	2.5	2.5	3
68	DP	CexCh	3.25	2.5	2.5	2.5	3.75
73	DP	CexAAxHe	2.75	2.5	2.25	2.5	3
32	DP	CexNo	2.25	2.75	2	2.5	2.75
24	DP	ChxHe	3	2.75	2.25	2.5	3
53	DP	ChxHe	2.25	2.5	2.75	2.75	3
57	DP	ChxHe	2.5	2.75	2.5	2.75	3.5
81	DP	ChxHe	3	2.5	2.5	2.75	3.5
65	DP	ChxHe	2.75	2.5	2.25	2.5	3
13	DP	ChxHe	2.75	2.5	2.25	2.5	3
66	DP	He	2.5	2.25	2.25	2	2.75
41	DP	He	2.5	2.25	2.5	2.5	3
7	DP	He	2.75	2.5	2.5	2.75	3
4	DP	He	2	2.25	2	2.25	2.25
78	DP	He	3	2.25	2.5	2.5	3
38	DP	He	2.75	2.75	2.5	2.25	3
44	DP	He	2.5	2.5	2.5	2.25	2.75
48	DP	He	3	2.5	2	2.75	2.75
64	DP	He	2.25	2	2	2.25	3
31	DP	Ho	2.5	2.25	2.25	2.75	2.5
18	DP	No	2.75	2.25	2.25	2.5	2.5
33	DP	NoxHe	2.5	2.5	2	s/d	3
12	DP	NoxHe	2.75	2.5	2.25	2.5	2.25
63	DP	NoxHe	2.75	2	2.25	2.5	2.75
14	DP	NoxHe	3	2.75	2.75	3	3.5
72	DP	NoxHe	3.25	2.25	2	2.25	s/d

DC: Destete Convencional

DP: Destete Precoz

He: Hereford

AA: Aberdeen Angus

No: Normando

Ho: Holando

Ch: Charolais

Ce: Cebú

Apéndice 4: Análisis de varianza del estado corporal a mitad de entore según tratamiento (T), raza (R), interacción de tratamiento x raza (TxR) y fecha juliana de parto (FJP).

Fuente de variación	GL	CM	Pr>F
T	1	0.19860777	0.0321
R	3	0.03194670	0.5131
TxR	3	0.12708536	0.0339
FJP	1	0.10670946	0.1130
Error	62	0.04129218	
R ²			0.228570

Apéndice 5: Análisis de varianza del estado corporal a fin de entore según tratamiento (T), raza (R), interacción de tratamiento x raza (TxR) y fecha juliana de parto (FJP).

Fuente de variación	GL	CM	Pr>F
T	1	0.47092735	0.0325
R	3	0.02691152	0.8444
TxR	3	0.22668917	0.0858
FJP	1	0.00372255	0.8465
Error	62	0.09847928	
R ²			0.174668

Apéndice 6: Datos individuales de peso vivo (kg) de las vacas en las diferentes fechas.

NºCar.	Trat.	Raza	1/5	31/5	28/6	26/7	23/8
67	DC	AA	309	330	323	321	302
89	DC	AA	316	329	342	323	319
58	DC	AAxHe	342	331	320	307	310
59	DC	AAxHe	337	353	351	352	343
55	DC	AAxHe	396	390	390	390	357
28	DC	AAxHe	306	304	298	281	266
30	DC	AAxHe	283	276	340	372	315
87	DC	AAxHe	395	379	366	369	374
02	DC	AAxHe	333	312	339	329	322
85	DC	AAxHe	308	296	294	284	282
05	DC	AAxHe	369	388	361	356	343
75	DC	AaxHe	s/d	310	317	303	307
23	DC	AAxHe	329	315	316	299	293
06	DC	AAxHe	320	318	282	282	278
27	DC	AAxHe	311	308	294	288	284
47	DC	CexCh	204	322	332	321	294
16	DC	CexNo	s/d	261	294	277	268
70	DC	Ch	317	348	358	348	s/d
62	DC	ChxHe	326	297	282	308	301
82	DC	ChxHe	374	363	345	360	330
10	DC	ChxHe	391	376	360	350	344
71	DC	ChxHe	343	331	324	337	308
15	DC	ChxHe	321	337	317	308	285
36	DC	ChxHe	s/d	370	347	381	s/d
74	DC	He	346	315	321	325	300
42	DC	He	329	311	321	310	306
26	DC	He	320	325	326	330	306
09	DC	He	362	316	338	328	304
35	DC	He	329	319	332	319	301
50	DC	He	295	s/d	262	254	242
20	DC	He	316	299	303	273	273
49	DC	He	309	306	300	285	264
46	DC	He	334	319	s/d	309	275
25	DC	No	330	318	301	304	298
45	DC	No	338	329	329	315	309
51	DC	NoxHe	341	345	354	347	320
88	DC	NoxHe	347	344	336	319	302
40	DC	NoxHe	335	317	323	327	331
76	DC	NoxHe	300	298	308	293	285
77	DC	NoxHe	336	313	318	320	286

Continuación Apéndice 6.

NºCar.	Trat.	Raza	1/5	31/5	28/6	26/7	23/8
56	DP	s/d	332	327	314	304	302
43	DP	AA	333	325	303	299	301
79	DP	AA	293	299	314	306	319
39	DP	AAxHe	317	318	308	325	336
22	DP	AAxHe	326	313	303	306	291
37	DP	AAxHe	357	322	324	332	312
80	DP	AaxHe	s/d	300	296	294	297
69	DP	AAxHe	332	316	319	300	305
52	DP	AAxHe	320	315	322	321	321
54	DP	AAxHe	278	270	281	374	266
21	DP	AAxHe	367	359	349	359	340
11	DP	AAxHe	377	366	352	361	355
8	DP	AAxHe	303	s/d	306	298	294
3	DP	AaxHe	s/d	324	323	310	286
19	DP	AAxHe	344	327	318	288	292
68	DP	CexCh	388	374	358	376	368
73	DP	CexAAxHe	339	373	350	351	351
32	DP	CexNo	321	337	318	319	321
24	DP	ChxHe	384	367	354	353	349
53	DP	ChxHe	315	354	378	356	393
57	DP	ChxHe	360	351	344	327	327
81	DP	ChxHe	361	342	339	342	333
65	DP	ChxHe	344	s/d	309	321	307
13	DP	ChxHe	349	316	313	301	315
66	DP	He	228	241	231	224,5	214
41	DP	He	327	344	354	332	333
7	DP	He	335	314	314	317	301
4	DP	He	306	294	285	271	272
78	DP	He	341	305	312	317	314
38	DP	He	349	337	332	275	326
44	DP	He	264	s/d	369	254	246
48	DP	He	305	288	283	279,5	282
64	DP	He	274	256	252	252	245,5
31	DP	Ho	326	303	313	298	292
18	DP	No	385	360	375	357	357
33	DP	NoxHe	328	268	284	s/d	270
12	DP	NoxHe	379	s/d	374	352	327
63	DP	NoxHe	402	394	378	379	384
14	DP	NoxHe	356	352	340	342	319
72	DP	NoxHe	316	322	314	310	s/d

DC: Destete Convencional

Ce: Cebu

DP: Destete Precoz

Ch: Charolais

He: Hereford

AA: Aberdeen Angus

No: Normando

Ho: Holando

Apéndice 7: Registros individuales de peso vivo (kg) de terneros durante el período experimental.

N°Car.	Trat.	Sexo	1/5	31/5	28/6	26/7	23/8	22/9
2	DC	H	60,5	72,5	79	87	81,5	99
5	DC	M	80,5	103,5	109,5	119,5	116	138,5
6	DC	M	62	64	78	84,5	86,5	103
9	DC	M	69	77	83	89,5	87	100,5
10	DC	M	65,5	77,5	82	86	84,5	96
15	DC	M	65	81,5	84,5	89	88,5	107,5
107	DC	M	59,5	63,5	74,5	76,5	76,5	75
20	DC	H	60	60,5	68,5	70,5	66,5	75
23	DC	M	64,5	85	89	92,5	91	104
93	DC	M	82,5	92,5	104,5	108	106	123
26	DC	M	53,5	51	66,5	69	70,5	85
27	DC	M	67,5	63,5	73,5	76,5	74,5	82,5
28	DC	M	39	51,5	53,5	56	53,5	55,5
109	DC	M	113,5	123	130	137	132	152,5
35	DC	H	68	78,5	83	85,5	80,5	96
36	DC	M	s/d	87,5	100,5	102,5	90	114,5
40	DC	M	67,5	60,5	95	100	88	100,5
67	DC	M	73,5	87	98	104,5	98	113
45	DC	H	68,5	79,5	80,5	94,5	91,5	118,5
46	DC	H	70,5	76,5	79	78,5	75	84
47	DC	H	64	91,5	101	108,5	102	115
110	DC	M	104	114	114	108	101,5	112
50	DC	M	52,5	62,5	67,5	71,5	73,5	84,5
51	DC	H	s/d	58	69	75	72,5	83,5
55	DC	H	67	79	87	94	97,5	117,5
96	DC	M	62,5	78	80,5	78	77,5	92
100	DC	M	s/d	108	112,5	107,5	101	133,5
62	DC	H	68,5	78	82	86	83,5	94,5
99	DC	M	102,5	116,5	117	121,5	115	134,5
70	DC	H	49,5	60,5	60,5	72,5	73,5	86
71	DC	H	69	82,5	82,5	84,5	84,5	97,5
74	DC	M	65,5	71	79	77,5	77	81,5
75	DC	M	s/d	90,5	93	98	105,5	118,5
76	DC	M	85,5	93	96,5	100,5	98,5	100,5
77	DC	M	58	69,5	71	78,5	73,5	84
82	DC	H	61	80	87	92	86,5	106
103	DC	M	80,5	94,5	102,5	112,5	98,5	124
87	DC	H	72,5	89,5	96,5	105,5	112,5	137,5
88	DC	H	81,5	91,5	99,5	99,5	98,5	105,5
89	DC	M	75	89	92	100	98	109,5
3	DP	M	s/d	67	DP	DP	DP	145
4	DP	M	72,5	86,5	DP	DP	DP	152,5
7	DP	H	55,5	62,5	DP	DP	DP	125
108	DP	M	75,5	90	DP	DP	DP	152
11	DP	H	63,5	83	DP	DP	DP	160,5

Continuación Apéndice 7.

NºCar.	Trat.	Sexo	1/5	31/5	28/6	26/7	23/8	22/9
12	DP	M	s/d	66,5	DP	DP	DP	134
13	DP	M	71	74,5	DP	DP	DP	144,5
14	DP	M	52	69	DP	DP	DP	116,5
91	DP	H	68	77	DP	DP	DP	172
104	DP	M	103	110,5	DP	DP	DP	189,5
21	DP	H	71,5	86	DP	DP	DP	138,5
98	DP	M	101	111,5	DP	DP	DP	192,5
24	DP	H	72,5	80	DP	DP	DP	160,5
95	DP	M	71	79	DP	DP	DP	161
97	DP	H	47,5	55,5	DP	DP	DP	125
106	DP	H	71,5	76	DP	DP	DP	140
37	DP	M	70,5	84,5	DP	DP	DP	164,5
38	DP	H	66,5	77,5	DP	DP	DP	146
39	DP	H	62,5	75,5	DP	DP	DP	147
41	DP	M	64	70	DP	DP	DP	123,5
102	DP	H	95,5	108	DP	DP	DP	176
105	DP	H	90	92	DP	DP	DP	167
48	DP	M	60,5	65,5	DP	DP	DP	119,5
52	DP	H	77	83,5	DP	DP	DP	182
53	DP	H	71,5	85,5	DP	DP	DP	165
54	DP	H	56,5	69,5	DP	DP	DP	130,5
56	DP	M	66,5	78	DP	DP	DP	153
101	DP	M	60	90,5	DP	DP	DP	163
63	DP	H	61,5	77	DP	DP	DP	131,5
64	DP	H	61,5	72,5	DP	DP	DP	136,5
65	DP	M	73,5	86	DP	DP	DP	131
92	DP	M	62	68	DP	DP	DP	146
90	DP	H	84,5	101	DP	DP	DP	152
69	DP	M	63,5	73,5	DP	DP	DP	137
94	DP	H	63	68,5	DP	DP	DP	133
73	DP	M	76	91	DP	DP	DP	146
78	DP	M	50	56,5	DP	DP	DP	53
79	DP	M	64,5	72,5	DP	DP	DP	112
80	DP	M	s/d	85	DP	DP	DP	172,5
81	DP	M	s/d	83	DP	DP	DP	135,5

Continuación Apéndice 7.

NºCar.	Trat.	Sexo	19/10	30/11	29/12	10/2/98	22/3/98
2	DC	H	124,5	143,5	141,5	s/d	176,5
5	DC	M	166	176,5	161,5	188	212,5
6	DC	M	137	145	141,5	145,5	166,5
9	DC	M	127,5	144,5	146,5	163	181
10	DC	M	132	141,5	143	165	169
15	DC	M	136,5	161,5	168	176	189,5
107	DC	M	91	97	92,5	108,5	115
20	DC	H	92,5	115	117,5	130	134
23	DC	M	135,5	154,5	156	174	206,5
93	DC	M	152	166,5	175,5	199,5	212
26	DC	M	102,5	121	126	147,5	161
27	DC	M	109	135,5	125,5	125,5	131
28	DC	M	80	96	86,5	106,5	111,5
109	DC	M	184,5	205,5	198,5	225,5	243
35	DC	H	120	144,5	142	156	173
36	DC	M	142,5	155,5	164,5	185,5	188
40	DC	M	s/d	142,5	139	153,5	166
67	DC	M	146,5	178	169	S/d	s/d
45	DC	H	144,5	149	152,5	183,5	193,5
46	DC	H	98,5	110,5	107,5	123	142
47	DC	H	145,5	163,5	170	188,5	207
110	DC	M	143,5	153	151,5	170,5	185,5
50	DC	M	105	125,5	122	131,5	144,5
51	DC	H	100	120,5	115,5	128,5	139,5
55	DC	H	144	160,5	162,5	187	183,5
96	DC	M	119,5	137	139	152,5	161,5
100	DC	M	137	s/d	176,5	S/d	s/d
62	DC	H	129	149	148,5	168,5	188,5
99	DC	M	170,5	197,5	182,5	231,5	251
70	DC	H	110	128,5	128,5	150,5	163
71	DC	H	130,5	141	148,5	169	183
74	DC	M	106,5	127	124	136	145
75	DC	M	154	175,5	172	S/d	201,5
76	DC	M	128	146,5	158,5	168	176,5
77	DC	M	105	126,5	127	129,5	133
82	DC	H	130,5	150	149	172	197
103	DC	M	157	171	174	200,5	217,5
87	DC	H	164	185	181	196,5	220,5
88	DC	H	125	134	129,5	147,5	s/d
89	DC	M	155	185	185	198,5	199
3	DP	M	171,5	182	178,5	190	196,5
4	DP	M	173	187,5	185	202,5	217,5
7	DP	H	169	s/d	171,5	211,5	232
108	DP	M	181,5	192	186	206	221,5
11	DP	H	180,5	198	195	175	173,5

Continuación Apéndice 7.

NºCar.	Trat.	Sexo	19/10	30/11	29/12	10/2/98	22/3/98
12	DP	M	158	164	s/d	204,5	221
13	DP	M	172,5	190	189	146,5	129
14	DP	M	149	155	159	218	238
91	DP	H	196	211	203,5	238	260
104	DP	M	216,5	223,5	220,5	169	177
21	DP	H	157,5	160	163	233,5	259
98	DP	M	200	226	213	221	232,5
24	DP	H	184,5	195,5	205	204	223
95	DP	M	149,5	191,5	188	167,5	174
97	DP	H	151	161,5	166	145	159,5
106	DP	H	163	173,5	167	202,5	215
37	DP	M	183	205	195,5	195	213,5
38	DP	H	190	196,5	189	191,5	210
39	DP	H	169,5	174,5	173,5	197,5	215,5
41	DP	M	166,5	173,5	179	209	226,5
102	DP	H	198	200	194	218,5	233,5
105	DP	H	193,5	198	198,5	160	169,5
48	DP	M	143,5	156,5	152	231,5	232
52	DP	H	205	221	214	202,5	212,5
53	DP	H	192,5	204,5	208,5	169,5	170
54	DP	H	153	164,5	160,5	201,5	201,5
56	DP	M	177	191	179,5	204	217,5
101	DP	M	180,5	199	202,5	176	189
63	DP	H	159,5	171	167	175	190
64	DP	H	156,5	161	165	184	195
65	DP	M	162,5	184,5	177	195	211,5
92	DP	M	177,5	182,5	175	207	225,5
90	DP	H	177,5	198,5	199	190,5	221
69	DP	M	168	174,5	176	182	197,5
94	DP	H	159	161,5	167,5	194	223,5
73	DP	M	169	175	183	s/d	s/d
78	DP	M	s/d	s/d	106	s/d	s/d
79	DP	M	134,5	152	146,5	146,5	163,5
80	DP	M	199,5	211	211,5	222	237,5
81	DP	M	162	161	158,5	161	169,5

DC: Destete Convencional

DP: Destete Precoz

H: Hembra

M: Macho

s/d: sin dato

Apéndice 8: Análisis de varianza de la ganancia media diaria para todo el período en función del procesamiento del concentrado (P), nivel de suplementación (S), interacción de ambos (PxS) y peso de los terneros al inicio (PTI).

Fuente de variación	GL	CM	Pr>F
P	1	0.01155606	0.6307
S	1	0.09408033	0.1752
PxS	1	0.01112162	0.6372
PTI	1	0.17248307	0.0693
Error	35	0.04912484	
R ²			0.120922

Apéndice 9: Registros individuales de peso vivo (kg) de los terneros durante el período de suplementación.

NºCar.	Proc.	Nivel	19/6	27/6	4/7	11/7	18/7
11	P	1%	79,5	88,5	93	98	102,5
12	P	1%	64,5	70	72	76,5	80,5
37	P	1%	74	82	86,5	92	96
29	P	1%	73,5	81	85,5	87,5	90,5
48	P	1%	68,5	66,5	70,5	70	73
90	P	1%	89,5	101	102	98	98,5
73	P	1%	84	90	93	95	93
102	P	1%	98,5	106	101	116,5	119,5
101	P	1%	89,5	89,5	95	102	109
81	P	1%	81	85	82,5	89,5	97
104	P	1.5%	109	111,5	113,5	112,5	124
106	P	1.5%	74,5	70,5	80,5	83,5	86,5
69	P	1.5%	69	74,5	78,5	80	85,5
4	P	1.5%	76,5	83	85	98	101
38	P	1.5%	73	81,5	80	87,5	93,5
79	P	1.5%	63	71	71	65,5	69
92	P	1.5%	65	72,5	78,5	83	84,5
91	P	1.5%	69	81,5	89,5	94,5	102,5
7	P	1.5%	63,5	69	74,5	77,5	85,5
53	P	1.5%	83	88	92,5	97	103
108	M	1%	76	89,5	91	94	96
63	M	1%	74	79,5	82	86,5	87
21	M	1%	82	89	92,5	98,5	101,5
52	M	1%	85,5	94	96	104	114
95	M	1%	67	80,5	84	90,5	96
105	M	1%	85,5	94	100,5	105,5	109
78	M	1%	53,5	60,5	57,5	56	58,5
56	M	1%	54,5	83	84	90,5	92,5
94	M	1%	67	76,5	73,5	78,5	81
3	M	1%	60,5	71,5	76	82	87,5
14	M	1.5%	61	68	73,5	75,5	79
54	M	1.5%	58	66,5	73,5	73,5	74
24	M	1.5%	71	84	90,5	92,5	96,5
80	M	1.5%	76,5	84	90	96	105
64	M	1.5%	65	70	74	76	80,5
98	M	1.5%	105,5	116,5	114	126	130,5
41	M	1.5%	60	69,5	74	76,5	80
97	M	1.5%	52	59,5	64	64,5	70,5
65	M	1.5%	84,5	85,5	79	83,5	87
13	M	1.5%	70,5	77	80	84,5	90

Continuación Apéndice 9.

N°Car.	Proc.	Nivel	25/7	1/8	8/8	18/8
11	P	1%	108,5	112,5	122,5	131
12	P	1%	85	90	97,5	104,5
37	P	1%	104,5	110,5	118,5	131,5
29	P	1%	95,5	95,5	108	115
48	P	1%	76,5	79	85,5	96,5
90	P	1%	100,5	99,5	105	115,5
73	P	1%	94	94	102,5	112
102	P	1%	123	127,5	135,5	144
101	P	1%	116	124	131	138
81	P	1%	100,5	104	109,5	109,5
104	P	1.5%	131	139	151,5	163
106	P	1.5%	91,5	97	100,5	112
69	P	1.5%	89	93,5	101,5	106,5
4	P	1.5%	105	110	117,5	129
38	P	1.5%	98,5	102,5	109,5	122
79	P	1.5%	73	72,5	78	79
92	P	1.5%	88,5	98,5	105,5	114
91	P	1.5%	110	114,5	119	130,5
7	P	1.5%	84,5	96	102	110
53	P	1.5%	109,5	114,5	122	133
108	M	1%	100,5	106	116	122,5
63	M	1%	91	95,5	104	112,5
21	M	1%	103	106,5	116	122,5
52	M	1%	117	119,5	130	141,5
95	M	1%	105	109	118	130,5
105	M	1%	113,5	118	122,5	135,5
78	M	1%	60,5	62,5	62	159,5
56	M	1%	97,5	104	110,5	121
94	M	1%	85,5	88,5	93,5	105,5
3	M	1%	92,5	100	106	115
14	M	1.5%	86,5	88	94	104,5
54	M	1.5%	80,5	84,5	91,5	100
24	M	1.5%	103,5	104	113	120,5
80	M	1.5%	112	114,5	124,5	135,5
64	M	1.5%	84,5	90,5	95	107
98	M	1.5%	139	142	152	158
41	M	1.5%	85,5	91	98,5	110,5
97	M	1.5%	77	80,5	86,5	91
65	M	1.5%	91	90,5	96,5	106
13	M	1.5%	98	102,5	110	121,5

P: Peletizado

M: Molido

Apéndice 10: Consumo diario de ración (g/día).

NºCar.	Proc.	Nivel	19/6	20/6	21/6	22/6	23/6	25/6
11	P	1%	800	800	800	800	800	800
12	P	1%	800	800	800	800	800	800
37	P	1%	350	600	150	400	350	550
39	P	1%	800	800	800	800	800	800
48	P	1%	630	800	400	800	780	750
73	P	1%	150	550	50	250	350	600
81	P	1%	800	800	800	800	800	800
90	P	1%	800	800	750	800	600	800
101	P	1%	s/d	50	150	600	700	620
102	P	1%	800	40	800	800	800	800
3	M	1%	650	800	600	500	600	350
21	M	1%	800	800	800	800	800	800
52	M	1%	0	800	425	800	750	800
56	M	1%	800	800	800	800	800	800
63	M	1%	150	470	450	275	350	220
78	M	1%	750	800	750	780	750	550
94	M	1%	800	800	700	600	500	550
95	M	1%	800	800	800	800	800	800
105	M	1%	700	800	800	800	800	800
108	M	1%	0	700	800	800	770	800
4	P	1.5%	850	800	925	500	700	750
7	P	1.5%	800	950	150	200	720	550
38	P	1.5%	1200	1150	560	750	600	900
53	P	1.5%	1200	1200	925	825	900	1200
69	P	1.5%	975	450	350	300	750	370
79	P	1.5%	400	375	0	0	0	200
91	P	1.5%	1200	1200	1200	1100	850	950
92	P	1.5%	1100	1125	475	400	300	720
104	P	1.5%	450	1200	50	250	500	600
106	P	1.5%	s/d	1000	s/d	s/d	0	200
13	M	1.5%	1200	1200	250	580	550	270
14	M	1.5%	750	650	1150	825	950	650
24	M	1.5%	1050	820	425	700	500	350
41	M	1.5%	1200	1115	700	650	800	570
54	M	1.5%	900	450	100	300	200	300
64	M	1.5%	1200	1025	510	700	100	450
65	M	1.5%	s/d	570	700	900	650	800
80	M	1.5%	1200	1200	550	800	600	600
97	M	1.5%	1200	1200	800	650	800	500
98	M	1.5%	s/d	400	s/d	s/d	400	950

Continuación Apéndice 10.

NºCar.	Proc.	Nivel	27/6	28/6	29/6	30/6	1/7	2/7
11	P	1%	760	550	800	860	860	860
12	P	1%	860	860	860	860	860	860
37	P	1%	610	400	310	610	510	410
39	P	1%	860	860	860	800	810	860
48	P	1%	610	810	560	710	560	560
73	P	1%	560	360	310	450	540	660
81	P	1%	860	860	860	860	860	860
90	P	1%	860	860	860	610	810	700
101	P	1%	760	500	510	810	710	850
102	P	1%	860	860	860	860	860	860
3	M	1%	518	518	268	758	818	818
21	M	1%	818	818	818	818	818	818
52	M	1%	768	818	718	818	818	818
56	M	1%	818	518	758	818	818	818
63	M	1%	468	518	468	758	568	468
78	M	1%	668	708	568	818	818	818
94	M	1%	468	618	718	668	598	448
95	M	1%	818	768	568	768	768	818
105	M	1%	818	818	818	818	818	818
108	M	1%	818	818	768	818	818	818
4	P	1.5%	580	690	650	750	950	680
7	P	1.5%	600	700	850	980	1150	1200
38	P	1.5%	750	600	600	850	1150	850
53	P	1.5%	1100	1090	1140	1200	1200	1200
69	P	1.5%	500	690	500	580	950	850
79	P	1.5%	100	90	150	170	200	100
91	P	1.5%	950	900	700	980	1120	1000
92	P	1.5%	1100	750	850	980	1080	1100
104	P	1.5%	850	1200	1200	1110	1020	600
106	P	1.5%	200	250	450	360	400	400
13	M	1.5%	650	70	720	1010	620	820
14	M	1.5%	720	70	520	910	s/d	1020
24	M	1.5%	720	110	520	710	920	970
41	M	1.5%	690	310	520	820	970	860
54	M	1.5%	320	60	220	220	370	420
64	M	1.5%	570	170	570	390	920	620
65	M	1.5%	620	270	870	410	570	270
80	M	1.5%	570	420	870	1030	720	1160
97	M	1.5%	520	70	520	780	770	720
98	M	1.5%	770	70	750	320	s/d	620

Continuación Apéndice 10.

NºCar.	Proc.	Nivel	3/7	4/7	5/7	6/7	7/7	8/7
11	P	1%	860	891	891	891	891	741
12	P	1%	860	891	891	891	891	841
37	P	1%	730	741	591	741	491	571
39	P	1%	860	891	891	691	671	641
48	P	1%	700	841	491	391	411	471
73	P	1%	710	741	341	291	241	461
81	P	1%	860	841	891	541	291	891
90	P	1%	760	491	341	591	241	391
101	P	1%	860	891	741	491	641	861
102	P	1%	860	891	891	891	891	891
3	M	1%	418	0	437	387	687	587
21	M	1%	818	837	687	787	687	787
52	M	1%	818	587	587	537	497	637
56	M	1%	818	637	737	337	537	677
63	M	1%	798	337	337	187	237	417
78	M	1%	578	0	487	287	407	687
94	M	1%	198	337	387	387	467	417
95	M	1%	818	837	687	787	837	807
105	M	1%	818	677	837	837	837	837
108	M	1%	818	837	787	807	687	437
4	P	1.5%	880	765	765	365	615	585
7	P	1.5%	200	1015	565	465	725	815
38	P	1.5%	780	715	265	15	1115	815
53	P	1.5%	1110	1115	865	0	1265	1265
69	P	1.5%	300	965	865	315	565	665
79	P	1.5%	250	265	165	0	425	215
91	P	1.5%	900	865	615	315	525	955
92	P	1.5%	560	515	665	565	1065	1055
104	P	1.5%	700	715	665	315	865	615
106	P	1.5%	800	715	165	115	695	445
13	M	1.5%	7250	518	518	468	798	498
14	M	1.5%	1020	618	418	518	668	518
24	M	1.5%	1120	868	418	368	818	468
41	M	1.5%	650	318	368	318	458	318
54	M	1.5%	670	568	518	418	288	458
64	M	1.5%	770	868	368	268	718	658
65	M	1.5%	190	18	218	118	218	318
80	M	1.5%	920	668	568	518	768	718
97	M	1.5%	950	768	518	518	658	518
98	M	1.5%	220	468	518	318	498	468

Continuación Apéndice 10.

NºCar.	Proc.	Nivel	10/7	11/7	12/7	13/7	14/7	15/7
11	P	1%	891	825	925	925	925	425
12	P	1%	891	925	925	925	925	575
37	P	1%	791	525	795	775	675	575
39	P	1%	691	875	725	625	775	625
48	P	1%	641	675	275	525	325	325
73	P	1%	791	825	325	425	225	75
81	P	1%	891	925	925	925	925	425
90	P	1%	541	75	375	525	425	125
101	P	1%	791	925	825	875	875	875
102	P	1%	891	925	925	925	925	925
3	M	1%	737	386	536	666	786	536
21	M	1%	837	886	886	886	886	886
52	M	1%	737	886	886	886	886	886
56	M	1%	787	711	786	786	786	486
63	M	1%	387	766	586	586	686	336
78	M	1%	587	486	436	286	386	736
94	M	1%	387	536	436	586	886	636
95	M	1%	837	886	886	886	886	886
105	M	1%	837	886	886	886	886	886
108	M	1%	837	886	886	886	886	836
4	P	1.5%	515	668	618	818	1068	818
7	P	1.5%	715	1018	918	1268	1018	218
38	P	1.5%	565	718	1018	1168	718	0
53	P	1.5%	715	768	968	868	718	468
69	P	1.5%	365	318	518	718	318	268
79	P	1.5%	365	268	218	418	618	198
91	P	1.5%	765	968	1018	1218	868	868
92	P	1.5%	1015	1018	868	1168	918	468
104	P	1.5%	915	1148	1168	1168	868	168
106	P	1.5%	315	218	618	368	168	368
13	M	1.5%	568	370	620	270	470	470
14	M	1.5%	168	670	570	820	720	620
24	M	1.5%	168	820	320	590	870	470
41	M	1.5%	418	770	620	840	770	370
54	M	1.5%	18	820	770	320	1070	320
64	M	1.5%	468	520	520	820	570	0
65	M	1.5%	418	470	570	470	270	70
80	M	1.5%	418	820	620	920	820	470
97	M	1.5%	18	870	520	770	570	270
98	M	1.5%	218	470	720	220	320	0

Continuación Apéndice 10.

NºCar.	Proc.	Nivel	16/7	17/7	18/7	19/7	20/7	21/7
11	P	1%	925	625	960	210	560	210
12	P	1%	675	875	810	660	560	410
37	P	1%	325	575	910	510	160	510
39	P	1%	775	775	960	610	310	60
48	P	1%	475	425	560	360	110	260
73	P	1%	225	175	410	310	60	60
81	P	1%	925	925	960	960	960	960
90	P	1%	425	475	460	360	310	410
101	P	1%	625	925	960	960	810	610
102	P	1%	775	925	610	960	360	60
3	M	1%	536	786	823	773	323	673
21	M	1%	886	886	923	923	473	523
52	M	1%	886	836	823	823	523	423
56	M	1%	636	486	673	923	0	373
63	M	1%	586	636	673	573	23	473
78	M	1%	636	536	673	823	623	723
94	M	1%	636	586	673	473	273	423
95	M	1%	886	886	923	923	673	723
105	M	1%	836	886	923	923	423	623
108	M	1%	886	836	923	923	373	773
4	P	1.5%	668	818	1303	1053	703	953
7	P	1.5%	968	718	1203	703	553	353
38	P	1.5%	568	168	803	653	603	553
53	P	1.5%	818	668	703	803	753	853
69	P	1.5%	468	418	703	503	303	403
79	P	1.5%	368	318	453	203	453	403
91	P	1.5%	668	618	1203	853	653	403
92	P	1.5%	768	1018	853	803	853	853
104	P	1.5%	268	468	953	1003	503	353
106	P	1.5%	18	618	753	553	353	503
13	M	1.5%	570	420	640	490	240	540
14	M	1.5%	770	770	990	1240	640	790
24	M	1.5%	670	320	840	340	390	790
41	M	1.5%	620	470	740	790	540	490
54	M	1.5%	670	720	640	990	490	690
64	M	1.5%	670	320	790	490	90	290
65	M	1.5%	220	20	390	290	290	490
80	M	1.5%	920	720	1190	990	490	640
97	M	1.5%	470	420	790	790	140	590
98	M	1.5%	520	320	590	990	340	290

Continuación Apéndice 10.

NºCar.	Proc.	Nivel	22/7	23/7	24/7	25/7	26/7	27/7
11	P	1%	260	610	660	1004	1004	1004
12	P	1%	660	560	760	1004	1004	1004
37	P	1%	610	610	560	654	704	604
39	P	1%	410	460	810	704	704	1004
48	P	1%	210	960	360	654	704	554
73	P	1%	310	410	510	704	354	154
81	P	1%	660	760	960	1004	1004	954
90	P	1%	210	410	460	604	804	504
101	P	1%	310	760	810	1004	1004	1004
102	P	1%	960	310	810	1004	1004	1004
3	M	1%	573	673	523	766	666	516
21	M	1%	873	773	623	466	366	966
52	M	1%	373	423	523	616	266	366
56	M	1%	173	623	473	766	366	366
63	M	1%	373	523	473	416	516	616
78	M	1%	573	473	623	516	516	366
94	M	1%	423	373	73	966	666	416
95	M	1%	523	723	873	716	766	466
105	M	1%	773	923	923	966	966	966
108	M	1%	873	873	923	966	666	666
4	P	1.5%	553	903	1353	1120	970	920
7	P	1.5%	953	853	353	270	1170	720
38	P	1.5%	1053	953	853	720	1220	1070
53	P	1.5%	153	853	1103	720	970	870
69	P	1.5%	553	703	703	770	1120	820
79	P	1.5%	703	353	503	770	220	320
91	P	1.5%	1003	1403	903	1170	770	1120
92	P	1.5%	653	1003	903	1020	920	1020
104	P	1.5%	603	853	1003	1220	1320	1170
106	P	1.5%	403	903	603	620	320	420
13	M	1.5%	440	390	640	430	480	630
14	M	1.5%	640	790	940	780	830	730
24	M	1.5%	790	390	940	930	680	180
41	M	1.5%	590	740	690	730	780	480
54	M	1.5%	840	540	840	730	530	680
64	M	1.5%	240	40	640	430	480	80
65	M	1.5%	440	390	440	430	630	130
80	M	1.5%	440	490	690	680	730	430
97	M	1.5%	390	240	540	530	530	480
98	M	1.5%	490	340	540	880	380	280

Continuación Apéndice 10.

N°Car.	Proc.	Nivel	28/7	29/7	30/7	1/8	2/8	3/8
11	P	1%	1004	704	1004	1036	836	1036
12	P	1%	1004	854	1004	1036	1036	1036
37	P	1%	804	604	804	736	836	1036
39	P	1%	1004	4	804	1036	1036	1036
48	P	1%	604	454	504	586	736	636
73	P	1%	354	204	204	586	386	486
81	P	1%	1004	1004	804	1036	1036	1036
90	P	1%	754	204	404	636	1036	836
101	P	1%	1004	1004	1004	1036	1036	1036
102	P	1%	1004	704	1004	1036	1036	1036
3	M	1%	716	66	366	659	609	459
21	M	1%	916	466	616	1009	359	659
52	M	1%	616	66	116	559	759	259
56	M	1%	566	0	16	709	609	609
63	M	1%	566	66	0	259	309	409
78	M	1%	466	266	266	209	309	359
94	M	1%	566	66	316	409	409	409
95	M	1%	616	216	316	509	359	509
105	M	1%	66	316	516	809	1009	809
108	M	1%	866	216	566	909	1009	709
4	P	1.5%	920	570	620	910	960	810
7	P	1.5%	1220	470	570	1160	960	760
38	P	1.5%	870	370	770	1210	1060	860
53	P	1.5%	870	420	620	1060	1160	960
69	P	1.5%	970	1470	820	860	1010	510
79	P	1.5%	170	0	70	560	660	510
91	P	1.5%	670	670	920	1260	1560	910
92	P	1.5%	520	720	870	1160	1210	910
104	P	1.5%	1470	770	1170	1560	1560	1360
106	P	1.5%	520	70	70	360	910	360
13	M	1.5%	580	0	430	630	480	580
14	M	1.5%	830	230	430	680	480	530
24	M	1.5%	780	0	30	680	530	280
41	M	1.5%	830	80	330	630	780	330
54	M	1.5%	630	30	180	730	730	0
64	M	1.5%	230	0	30	280	180	80
65	M	1.5%	280	0	180	330	380	180
80	M	1.5%	430	30	230	580	330	680
97	M	1.5%	580	330	280	380	580	430
98	M	1.5%	830	0	130	680	630	80

Continuacion Apéndice 10.

N°Car.	Proc.	Nivel	4/8	5/8	6/8	7/8	8/8	9/8
11	P	1%	486	636	836	886	15	615
12	P	1%	736	736	686	786	815	715
37	P	1%	286	686	386	736	665	865
39	P	1%	686	836	1036	1036	1115	1015
48	P	1%	336	536	436	586	715	715
73	P	1%	286	236	286	236	515	455
81	P	1%	1036	1036	836	1036	865	615
90	P	1%	136	236	286	736	615	465
101	P	1%	1036	836	1036	636	1115	1115
102	P	1%	1036	1036	836	0	165	515
3	M	1%	259	759	409	859	578	778
21	M	1%	509	859	609	1009	928	578
52	M	1%	159	259	459	559	978	578
56	M	1%	109	0	509	459	728	628
63	M	1%	0	209	309	409	478	328
78	M	1%	209	409	359	359	378	528
94	M	1%	159	209	109	509	328	578
95	M	1%	159	409	309	509	578	78
105	M	1%	59	459	809	809	28	728
108	M	1%	609	659	509	909	728	728
4	P	1.5%	510	360	360	660	900	850
7	P	1.5%	210	410	460	410	1150	650
38	P	1.5%	560	910	160	760	700	500
53	P	1.5%	210	310	610	760	1300	550
69	P	1.5%	260	460	410	160	400	550
79	P	1.5%	460	160	210	360	150	450
91	P	1.5%	460	1060	660	1360	1250	1150
92	P	1.5%	610	1060	460	710	1050	800
104	P	1.5%	1260	910	710	260	1050	50
106	P	1.5%	160	360	460	560	350	450
13	M	1.5%	580	430	380	830	650	250
14	M	1.5%	380	580	480	930	800	700
24	M	1.5%	180	280	0	180	550	700
41	M	1.5%	230	480	430	880	650	800
54	M	1.5%	680	180	480	530	600	50
64	M	1.5%	130	280	130	330	400	250
65	M	1.5%	430	280	280	330	500	300
80	M	1.5%	580	730	580	630	350	900
97	M	1.5%	280	280	280	530	650	850
98	M	1.5%	180	130	230	480	650	1000

Continuacion Apéndice 10.

N°Car.	Proc.	Nivel	10/8	11/8	12/8	13/8	14/8	17/8
11	P	1%	715	215	665	965	365	1115
12	P	1%	1115	415	765	765	465	1115
37	P	1%	915	365	565	865	565	1115
39	P	1%	1015	1015	915	1115	1015	1115
48	P	1%	865	565	615	965	815	715
73	P	1%	165	265	265	465	315	765
81	P	1%	1115	465	915	615	715	965
90	P	1%	565	515	615	765	165	815
101	P	1%	1115	715	515	915	1115	1115
102	P	1%	1115	265	965	915	465	1115
3	M	1%	128	428	378	s/d	478	1048
21	M	1%	878	178	378	378	528	968
52	M	1%	528	428	78	898	178	1028
56	M	1%	628	428	178	s/d	728	1028
63	M	1%	578	128	378	378	478	728
78	M	1%	278	128	228	28	0	128
94	M	1%	78	178	378	378	228	628
95	M	1%	428	628	378	528	478	678
105	M	1%	228	328	128	428	378	1078
108	M	1%	1078	828	328	1078	778	1078
4	P	1.5%	350	750	500	750	750	550
7	P	1.5%	300	450	300	700	350	1000
38	P	1.5%	0	350	400	450	50	950
53	P	1.5%	800	350	550	700	450	1300
69	P	1.5%	350	350	200	700	400	850
79	P	1.5%	0	200	300	280	0	350
91	P	1.5%	500	900	400	850	200	1400
92	P	1.5%	600	650	250	500	600	1450
104	P	1.5%	0	1200	400	650	800	1400
106	P	1.5%	450	400	150	650	400	850
13	M	1.5%	650	550	300	650	200	700
14	M	1.5%	450	600	800	900	750	200
24	M	1.5%	300	300	200	400	250	350
41	M	1.5%	550	450	300	700	150	400
54	M	1.5%	550	250	600	100	550	500
64	M	1.5%	400	100	100	350	0	550
65	M	1.5%	350	300	350	200	100	350
80	M	1.5%	800	400	400	900	350	1300
97	M	1.5%	600	450	300	400	300	1150
98	M	1.5%	750	300	300	450	300	900

Continuacion Apéndice 10.

N°Car.	Proc.	Nivel	18/8	19/8	20/8	21/8	22/8	23/8
11	P	1%	1115	1200	1200	700	750	1200
12	P	1%	865	1200	1200	1000	1200	1200
37	P	1%	1115	1200	1200	1150	950	1200
39	P	1%	1115	1200	1200	1050	1200	1200
48	P	1%	765	1200	1050	700	900	1050
73	P	1%	815	600	650	450	500	700
81	P	1%	765	1200	1200	1000	1000	1200
90	P	1%	865	1100	1200	700	600	1050
101	P	1%	1115	1200	1200	1200	700	1200
102	P	1%	1115	1200	1200	1200	1200	1200
3	M	1%	878	1120	1170	670	820	820
21	M	1%	1078	1170	1170	620	670	1170
52	M	1%	1078	1170	1170	520	270	1170
56	M	1%	1078	1170	1170	420	770	1170
63	M	1%	1078	1020	1120	220	420	920
78	M	1%	278	0	20	0	100	0
94	M	1%	1078	1120	1170	320	570	970
95	M	1%	428	1170	1170	670	620	1120
105	M	1%	1078	1170	1170	1020	1170	1170
108	M	1%	1078	1170	1170	1170	1170	1170
4	P	1.5%	550	1300	1700	650	1200	1650
7	P	1.5%	1000	1300	1200	650	1100	1800
38	P	1.5%	950	1600	1050	600	1000	1800
53	P	1.5%	1300	1100	1500	300	1100	1800
69	P	1.5%	850	950	1250	400	900	1200
79	P	1.5%	350	900	1100	400	800	800
91	P	1.5%	1400	1550	1700	1100	1400	1550
92	P	1.5%	1450	1750	1350	900	100	1050
104	P	1.5%	1400	1800	1800	1250	1800	1800
106	P	1.5%	850	850	900	200	250	1000
13	M	1.5%	700	1300	1200	600	300	200
14	M	1.5%	200	1300	1250	600	750	750
24	M	1.5%	350	1100	1250	300	550	1050
41	M	1.5%	400	1300	1700	800	850	1700
54	M	1.5%	500	1200	1100	150	450	1500
64	M	1.5%	550	950	1100	200	300	900
65	M	1.5%	350	1000	800	450	350	400
80	M	1.5%	1300	1700	1350	800	800	1150
97	M	1.5%	1150	1050	800	450	300	700
98	M	1.5%	900	1650	1250	850	600	900

P: Peletizado

M: Molido

s/d: sin dato

Apéndice 11: Análisis de varianza del consumo promedio diario (g/día) para todo el período en función del procesamiento del concentrado (P), nivel de suplementación (S), interacción de ambos (PxS) y peso de los terneros al inicio (PTI).

Fuente de variación	GL	CM	Pr>F
P	1	4030.4849	0.6736
S	1	94665.7024	0.0471
PxS	1	70662.0405	0.0840
PTI	1	43093.2174	0.1737
Error	35	22344.771	
R ²			0.203622