

UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA

FACULTAD DE AGRONOMIA

EVOLUCION DE PESO DE TERNEROS HEREFORD DESTETADOS
A LOS 78 DIAS, SOMETIDOS A DOS SISTEMAS DE
ALIMENTACION POSDESTETE.

por

Federico BACCINO GONZALEZ
Martín UMPIERREZ TERRA

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

MONTEVIDEO
URUGUAY
1999

Tesis aprobada por :

Director : _____
Alvaro SIMEONE

Ana Inés TRUJILLO

Virginia BERETTA

Fecha : _____

Autor : _____
Federico BACCINO GONZALEZ

Martín UMPIERREZ TERRA

AGRADECIMIENTOS

A nuestros padres por el apoyo constante durante todos estos años de estudio.

A la Ing. Agr. Ana Inés Trujillo por su invaluable dedicación y colaboración en el análisis estadístico de la información de campo, así como por las sugerencias brindadas en las distintas etapas de ejecución del trabajo.

A la Ing. Agr. Virginia Beretta por los valiosos aportes y asesoramiento para la realización de esta tesis.

Finalmente queremos agradecer al Ing. Agr. Alvaro Simeone bajo cuya dirección y apoyo fue posible llevar a cabo el trabajo.

INDICE

Carátula	
Agradecimientos	III
Indice	
Lista de Cuadros y Gráficas	IV
<u>1. INTRODUCCION</u>	1
<u>2. REVISION BIBLIOGRAFICA</u>	2
2.1. <u>Introducción</u>	2
2.2. <u>Desarrollo ruminal del ternero</u>	2
2.3. <u>Destete Precoz</u>	4
2.3.1. Efecto del destete precoz sobre el comportamiento reproductivo de las vacas	4
2.3.2. Efecto del destete precoz sobre el desarrollo de los terneros	5
2.3.3. Consideraciones practicas y de manejo sobre la aplicación del destete precoz	11
2.3.4. Manejo nutricional del ternero destetado precozmente	13
2.3.4.1. Requerimientos nutricionales	13
2.4. <u>Recría del ternero de destete precoz</u>	15
<u>3. MATERIALES Y METODOS</u>	18
3.1. <u>Localización</u>	18
3.2. <u>Condiciones climáticas</u>	18
3.3. <u>Suelo</u>	18
3.4. <u>Animales</u>	18
3.5. <u>Tratamientos</u>	18
3.6. <u>Período de alimentación diferencial</u>	20
3.7. <u>Período de alimentación común</u>	21
3.8. <u>Mediciones</u>	22
3.8.1. Mediciones en la pastura	22
3.8.2. Mediciones en los animales	22
3.8.3. Registro de las condiciones ambientales	23
3.9. <u>Análisis estadístico</u>	23
<u>4. RESULTADOS Y DISCUSION</u>	28
4.1. <u>Peso vivo (PV141) y Ganancia media diaria (GMD1), durante el período de alimentación diferencial</u>	28
4.2. <u>Peso vivo (PV15M) y Ganancia media diaria (GMD2), durante el periodo de alimentación única</u>	35

<u>5. CONCLUSIONES</u>	43
<u>6. RESUMEN</u>	44
<u>7. SUMMARY</u>	46
<u>8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</u>	47
<u>9. APENDICE</u>	54

LISTA DE CUADROS Y GRAFICAS

1.CUADROS

Cuadro 1. Resumen de trabajos realizados en el país sobre terneros destetados precozmente.....	6
Cuadro 2. Resumen de trabajos realizados en la región sobre terneros de destete precoz en condiciones similares a las de Uruguay.....	10
Cuadro 3. Resumen de trabajos sobre recría de terneros de destete precoz.....	16
Cuadro 4. Composición química porcentual del suplemento utilizado para DPR.....	20
Cuadro 5. Principales indicadores de carga durante el período de alimentación diferencial.....	21
Cuadro 6. Principales indicadores de carga durante el período de alimentación común.....	22
Cuadro 7. Medias ajustadas para Peso Vivo a los 141 días y Ganancia media diaria para el período de alimentación diferencial.....	28
Cuadro 8. Medias ajustadas para Peso Vivo a los 15 meses y Ganancia media diaria en el período de alimentación única.....	38

2.GRAFICOS

Gráfico 1. Evolución de peso vivo por tratamiento durante el periodo de alimentación diferencial.....	29
Gráfico 2. Ganancia media de peso cada 15 días por tratamiento durante el periodo de alimentación diferencial.....	30
Gráfico 3. Ganancia media de peso por tratamiento durante el periodo de alimentación única	36
Gráfico 4. Evolución de peso vivo por tratamiento durante el periodo de alimentación única.....	37
Gráfico 5 Evolución de peso por tratamiento durante todo el periodo experimental.....	73
Gráfico 6. Ganancia media de peso por tratamiento en los periodos que comprende el ensayo.....	74

1.INTRODUCCION

Uno de los principales factores que limita la producción de carne vacuna a nivel nacional, es el bajo porcentaje de procreos obtenido en la fase de cría (63 %, en base a DICOSE. 1997). La misma se desarrolla básicamente sobre campo natural, donde ocurren severas crisis alimenticias invernales y estivales, que provocan una mala condición corporal de las vacas al parto. Esto se traduce en un alargamiento del anestro post-parto, causa principal del alto porcentaje de vacas que no concibe al finalizar el período de entore.

Según antecedentes nacionales y extranjeros, la aplicación de la técnica de destete precoz, aparece en este contexto como una herramienta de impacto positivo. No obstante, su uso a nivel comercial, depende de la capacidad real para solucionar el tema de la alimentación del ternero destetado precozmente.

La información nacional sobre este punto, así como la performance durante la recría de los terneros sometidos a esta técnica, es escasa.

El objetivo del presente trabajo es estudiar el efecto del destete precoz, bajo dos alternativas de manejo nutricional post-destete (sobre pradera con y sin suplemento), sobre el desempeño en peso vivo y ganancia media diaria de los terneros hasta los 15 meses de edad.

2. REVISION BIBLIOGRAFICA

2.1. Introducción

El componente más importante de la productividad de los rodeos de cría es el porcentaje de destete. En las condiciones nacionales de producción existe una competencia entre porcentaje y peso al destete de los terneros (Cantet, 1983). Destetando a edades mas tempranas es posible mejorar el comportamiento reproductivo de las vacas (Orcasbenro, 1991)

Sin embargo, al disminuir la edad de destete se compromete el desarrollo futuro del ternero, si no se lo somete a una alimentación alternativa y equivalente en términos nutricionales a la dieta que recibe al pie de la madre.

Por este motivo, ésta revisión buscará resumir la información relevante para nuestras condiciones de producción, sobre diferentes manejos nutricionales realizados sobre el ternero destetado precozmente y su efecto sobre la performance posterior.

2. 2. Desarrollo ruminal del ternero

Cuando el ternero nace no tiene la capacidad de sobrevivir sino con la leche materna, ya que su aparato digestivo no se encuentra totalmente desarrollado, y actúa como un no rumiante, o monogástrico (Church, 1988).

En el desarrollo del sistema digestivo, según Renner (1989), es posible diferenciar 3 periodos, que no son compartimentos estancados, sino que el paso de uno a otro es continuo. El primer periodo se denomina de lactancia, o de alimentación líquida

exclusiva, es el mas breve (7 a 15 días), y durante el mismo se implanta la fauna y flora de los preestómagos e intestinos. Merced al mecanismo de la gotera esofágica, en este periodo, la leche suministrada por la madre pasa directamente al estómago verdadero evitando de esta manera la fermentación ruminal. Este reflejo desaparece progresivamente con la edad (Church,1988), y con el aumento gradual de la proporción de alimentos fibrosos en la dieta (Cantet,1983).

En el segundo periodo, o de transición, se concreta la colonización por parte de bacterias y protozoarios que más adelante pondrán en marcha la digestión preestomacal. El estomago verdadero es el único totalmente desarrollado al nacer, los preestomagos lo van haciendo durante los primeros 4 o 5 meses de vida dependiendo de la alimentación recibida (Church,1988). Terneros alimentados exclusivamente con leche, pueden persistir en situación de pre-rumiante durante un largo periodo de tiempo, ya que el desarrollo del rumen depende de la ingestión de materiales capaces de fermentar: sólidos, como forraje o granos. (Church,1988).

El desarrollo del retículo-rumen se realiza por diversos estímulos. Las papilas de la mucosa preestomacal son promovidas principalmente por la concentración de ácidos grasos volátiles, en especial propiónico y butírico. En cambio el grosor y tamaño de los preestomagos y su motilidad son influidos por el nivel de fibra en la dieta (Roy, 1972).

Teniendo en cuenta que el ternero destetado precozmente tiene 2-3 meses de edad es necesario que la dieta ofrecida contemple un aparato digestivo aun no desarrollado y a su vez promueva una rápida transición hacia un rumiante completamente funcional. El aporte de concentrados finamente molidos, ricos en carbohidratos fácilmente fermentecibles y pobres en celulosa, de las raciones balanceadas utilizadas normalmente esta destinado a cubrir, entre otros, este aspecto.

Complementando la dieta, la pastura ofrecida, deberá tener alta calidad de forma de no limitar el consumo, y brindar el nivel de fibra necesario para el desarrollo en

volumen del rumen.

Por último existe un tercer período denominado de recría, en el que el animal ya es un rumiante pleno, pero que en algunos terneros, sobre todo de crianza artificial puede haber aún cierto retraso en el desarrollo relativo de los preestómagos, y que estos no sean capaces de digerir y almacenar alimentos voluminosos. Por este motivo cuando el ternero muy joven llega a la etapa de rumiante pleno, debería recibir alimento de reducido volumen, rico en nutrientes y de buena digestibilidad (Renner, 1989).

2. 3. Destete precoz

2. 3. 1. Efecto del destete precoz sobre el comportamiento reproductivo de las vacas.

La aplicación del destete precoz, consiste en realizar la interrupción definitiva de la relación vaca-ternero, en forma anticipada, a los 60 o 90 días post-parto, en relación al destete tradicional, que se realiza en nuestro país entre los 6 y los 10 meses de edad.

A partir de los 80-100 días de edad, la leche materna pasa paulatinamente a dejar de ser imprescindible para el ternero, cobrando mayor importancia el aporte de nutrientes realizado por el forraje consumido directamente. A su vez se genera una competencia ternero-vaca por el alimento disponible, agravándose esta situación en condiciones de escasez de pastura (Rovira, 1973; Hoffer et al. 1993). Moore (1984), indica que los terneros pueden subsistir enteramente en pastos de buena calidad a partir de las 8 semanas de edad.

Desde el punto de vista de la eficiencia biológica, el proceso de transformación de energía, de pasto a vaca (como energía de mantenimiento), a leche, y finalmente en ternero, tiene una eficiencia extremadamente baja, de 4% (Van Dine y Abraminsky, 1975; Cahuape, 1978, citados por Hoffer et al. 1993), y en el mejor de los casos un 9% (Rovira,

1996). La técnica del destete precoz ha probado tener efectividad en la mejora del desempeño reproductivo de las vacas (Sapelli & Tafemaberry, 1989). Esto se debe

principalmente a la interrupción de la demanda energética para producción de leche, que genera una disminución de los requerimientos entre un 25 y un 50% (lo que provoca, a través de una nueva partición de la energía consumida, un balance energético positivo en los vientres, permitiendo la reanudación de los ciclos estrales (Simeone, 1996).

El amamantamiento por sí mismo tiene un efecto inhibitor de la actividad sexual post-parto a causa de los estímulos negativos que provoca la mamada del ternero (Williams, 1990).

En un gran número de trabajos, la aplicación de la técnica, permitió un aumento significativo en el porcentaje de vacas preñadas, en relación a los lotes testigos (Poli et al, 1983; Santana et al, 1983; Vizcarra, 1989; Sam Pedro, 1993;).

Antecedentes nacionales e internacionales indican como razonable esperar porcentajes de preñez en vacas destetadas precozmente en torno al 85-90%, teniendo esta práctica, un efecto mayor sobre vacas de segundo entore y vacas de baja condición corporal (CC menor a 3,5 en una escala de 8 puntos), (Simeone, 1995a; Vizcarra, 1989).

2.3.2. Efecto del destete precoz sobre el desarrollo de los terneros

De lo antedicho puede considerarse como consistente el efecto positivo del destete precoz sobre la fertilidad de las vacas, sin embargo la viabilidad de la técnica a nivel comercial parece estar inevitablemente ligada a un manejo tal del ternero que no implique por menores ganancias de peso, muertes, etc, terminar en inferiores o similares kilogramos totales de ternero producido.

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. En el cuadro 1 se resumen los trabajos nacionales.

Cuadro 1. Resumen de trabajos realizados en el país sobre terneros destetados precozmente,

Localización y autores	Nº Tern.	Raza	Edad de	Peso de	Garancia	Alimentación Post destete	Observaciones
			Destete (días)	Destete (kg.)	Post-destete (kg.)		
EELE (CIAAB) Bonifacio & Lanfranco 1989	7	He	80	78.9	0.151	Campo Natural	41.9% DIVMS y 8.9% PC
	7	He	60	78.9	0.249	CN + Afrech. Trigo	Suplem. al 0.7% PV
	7	He	60	78.9	0.23	CN + Afrech. Trigo	Suplem. al 1.2% PV
	7	He	60	78.9	0.313	Pradera	66% DIVMS y 16.1% PC
	7	He	60	78.9	0.299	Pradera + Afrech. Trigo	Suplem. al 0.7% PV
	7	He	60	78.9	0.384	Pradera + Afrech. Trigo	Suplem. al 1.2% PV
	7	He	140	140	0.631	Al pie de la madre	Sobre Campo Natural
EELE (CIAAB) Viscarra 1989	s/d	He	60	67.1	0.262	Campo natural	El cálculo de las ganancias post-destete se hizo ponderando las ganancias de diferentes períodos
	s/d	He	60	67.1	0.406	Pradera	
	s/d	He	180	112	0.455	Al pie de la madre	
Predio de expo-activa ARS 1996	30	He	s/d	70	0.651	Pradera + Ración	Trif. Repens & Lotus Corn.
	10	He	s7d	130	0.645	Al pie de la madre	Sobre CN (1.78 UG/ha)
Predio de expo-activa ARS 1997							Las raciones utilizadas(3)
	48	He	s/d	133	0.813	Al pie de la madre	presentaron 1.7 Mcal Ent promedio
	48	He	s7d	73.6	0.482	CN + ración	

Si bien el número de experimentos nacionales es escaso, se contempla una interesante variabilidad en cuanto a diferentes alternativas de alimentación. En términos de dieta base, las variables utilizadas abarcan desde campo natural (Bonifacio & Lanfranco, 1989;

A.R.S., 1996; A.R.S., 1997) hasta el uso de praderas artificiales.

En los experimentos realizados las digestibilidades del campo natural oscilaron en el entorno del 42% con un 9% de proteína cruda y en el caso de las praderas artificiales la digestibilidad fue 67% con un contenido de proteína cruda del 16% (Bonifacio & Lanfranco, 1989; Vizcarra, 1989).

A nivel nacional se indican digestibilidades del orden del 50% para campo natural en verano (Crempien, 1986), y concentraciones de energía y proteína en torno a 1,99 Mcal EM/ kg.MS y 9% respectivamente (Cozzolino et al, 1994).

En términos de concentrados utilizados, el afrechillo de trigo empleado por Bonifacio & Lanfranco (1989), contenía valores de 16.2% de proteína cruda y 87% de digestibilidad, mientras que las raciones empleadas para el experimento de la A.R.S. presentaron digestibilidades promedio de la MO de 75%, valores de 2,7 Mcal EM/ kg.MS, y de 15,85 a 24,6% de proteína cruda. No obstante las ganancias obtenidas variaron entre 0,151 kg./día (Bonifacio & Lanfranco, 1989), hasta 0.651 kg./ día (A.R.S., 1996).

Considerando que el campo natural es la base forrajera sobre la cual se sustenta nuestro sistema criador, el estudio del comportamiento de los terneros de destete precoz en estas condiciones resulta particularmente importante.

Del análisis de esta información se observa que los animales sometidos a destete precoz con un peso inferior a 80 kg., y que recibieron como único alimento post-destete campo natural, tuvieron menores ganancias diarias que aquellos suplementados o que pastorearon praderas, y por consiguiente menor peso al fin del período experimental. Las ganancias obtenidas en estas condiciones son muy bajas, lo que limitaría su aplicación en sistemas de explotación comercial.

Esto concuerda con lo manifestado por Rovira (1996), quien afirma 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.

Cuando la calidad de la pastura ofrecida cambia, y tanto la digestibilidad como la proteína de la dieta mejoran, las ganancias diarias de los animales se incrementan (Bonifacio y Lanfranco, 1989; Vizcarra, 1989). 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 gastrointestinal (Bonifacio y Lanfranco, 1989), y por un mejor balance entre los requerimientos animales y lo que el forraje ofrece, especialmente en la fracción proteica de éste.

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

La explicación podría estar dada, en que la pastura ofrecida en base a lotus (*Lotus corniculatus* L.), en esta época del año, decrece en calidad con respecto a la primavera (Leborgne, 1984) y al ya mencionado posible bajo consumo, por un incompleto desarrollo ruminal en animales de esta edad (Renner, 1989). Sin embargo, el lotus se trata de una especie que presenta contenidos relativamente elevados de taninos condensados, que forman complejos estables con las proteínas solubles, reduciendo la degradabilidad de estas en el rumen, lo que permite un mayor suministro de proteínas al intestino delgado (Godoy, Hoffer y Garciarena, 1984).

La información generada en nuestro país no contempla la aplicación de esta técnica en rodeos de parición de otoño-invierno, práctica adoptada por algunos ganaderos del país, principalmente en vaquillonas de primer entore, que como se dijo es una categoría donde se espera alta respuesta al destete precoz (Vizcarra, 1989). En estos casos sería de

esperar una mejor calidad de la dieta ofrecida a los terneros por aporte de otras especies como el Trébol blanco (*Trifolium repens*), que presenta mayor digestibilidad (65,5%) y nivel de proteína (18,8%) (Cozzolino et al, 1994). Esta forrajera no permite su uso en verano ya que sufre enormemente la falta de agua y muchas plantas pueden morir en esta estación (Carámbula, 1977). No obstante la mayor calidad de la pastura ofrecida, cabría esperar un incremento de los requerimientos de mantenimiento del ternero (Roy, 1972), por las bajas temperaturas que se registran en el invierno.

Del análisis de los antecedentes nacionales sobre manejo de terneros de destete precoz en praderas sembradas se desprende que si bien se utilizaron pasturas de similar composición, existen diferencias entre las ganancias obtenidas en los experimentos citados. Bonifacio y Lanfranco (1989), atribuyen las bajas ganancias en su trabajo, al alto enmalezamiento presente en la pastura, y a un severo ataque de querato conjuntivitis. En el experimento de Vizcarra, se alcanzan mayores ganancias de peso, ocurriendo incluso que las ganancias diarias de los terneros destetados precozmente sobre praderas fueron similares a aquellas del grupo testigo. De todas maneras en el análisis de las diferencias registradas en cuanto a ganancia de peso, es ineludible tener en cuenta el efecto año.

Bonifacio y Lanfranco (1989) concluyen que existe una respuesta al suministro de ración, pero que niveles de suplementación superiores al 25% de los requerimientos animales no producen incrementos extra en la ganancia de peso. Conviene recordar que la ración a la que se hace mención, es afrechillo de trigo.

Con respecto a la información regional, la más relevante realizada en condiciones similares a las de nuestro país se resume en el Cuadro 2. De este cuadro se desprende que en la mayoría de los trabajos de origen brasileros, las ganancias de terneros sometidos a destete precoz, en relación a lotes testigo (al pie de la madre), son menores (Leal; De Freitas; Gomez, 1977; Simeone, 1995a). Teniendo en cuenta las ganancias post-destete registradas en los mismos, se podría inferir que las condiciones ambientales no fueron las óptimas, afectando negativamente la calidad nutritiva de la pastura ofrecida.

En el mismo sentido, Simeone (1995a), explica que los terneros destetados precozmente difícilmente cubran sus requerimientos de proteína con la pastura ofrecida, aún con consumos máximos potenciales (3% P.V.), ya que en este caso la calidad actúa como limitante.

Cuadro 2. Resumen de trabajos realizados en la región, en condiciones similares a las de Uruguay.

Localización y autores	N° Tern.	Raza	Edad de destete (días)	Peso de destete (kg.)	Ganancia Post destete (kg.)	Alimentación Post destete	Observaciones
Poá y Osorio 1979	7	He	84	83.3	0.347*	C.N + Feijao Muido	* Hasta los 180 días
Leal, Gomes y De Freitas Porto Alegre. 1977	S/d	Ch.	110	114.7	0.41*	Panicum max. + Ración	0.5Kg. TortaSoja+Maiz
	S/d	Ch.	205	174.8	0.604*	C.N mejorado	* De los 110 - 205días
Leal, De Freitas y Gómez. Porto Alegre. 1978	6	Ch.	90	81	0.327	C.N + suplemento	1 Kg. Torta de Soja + Maiz
	6	Ch.	205	147	0.468	C.N	
Hoffer, Monje y Galli Entre Ríos. 1992	5	Ho/He	60	90	0.557	Heno de Ammis Majus+Maiz	Alimentación a corral durante 42 días
	5	Ho/He	60	90	0.752	Heno de alfalfa+Maiz	Idem
Simeone Río Grande do Sul. 1995 a	34	Nel/He	90	101.6	0.566	Pradera de Trifolium Repens y Paspalum Dilatatum	1640 Kg. MS/ha y 8.5 % de PC
	52	Nel/He	180	166.8	0.775	Al pie de la madre	
Montesano et al.Córdoba. 1994	60	AA	90	90.9	0.436	Alfalfa y Concentrado	Suplementación por 40 días, 1Kg./día(18%PC)
	60	AA	180	154.5	0.402	Al pie de la madre	Sobre pasto llorón

Referencias: He:Hereford; Ch:Charolais; Ho:Holando; Nel:Nekore; AA:Aberdeen Angus.

Los trabajos argentinos obtienen mejores performances, reflejando un manejo nutricional más adecuado con los requerimientos de esta categoría. De la información generada por la EEA INTA Concepción del Uruguay, en Argentina, principal centro generador de esta tecnología en la región, se puede concluir que la evolución de peso de terneros destetados precozmente (edad promedio de 60 días) obtenida en condiciones de pastoreo o confinamiento es compatible con la registrada al pie de la madre, viéndose además que la eficiencia de conversión de alimento en ganancia de peso fue mayor en terneros destetados a los 2 meses, respecto a la obtenida con animales destetados a los 4 y 7 meses de edad (Hoffer, Monje y Galli, 1996).

En un trabajo realizado fuera de la región (Harvey y Burns, 1988) pero en condiciones de alimentación muy similares a las nuestras (maíz molido como suplemento y pasturas en base a trébol blanco y/o gramíneas invernales), sobre diferentes pasturas y con suplementación restringida o ad libitum, fueron reportadas performances promedio de 0.757 kg./an./día. Estas ganancias fueron superiores a las registradas por los terneros mantenidos al pie de la madre (0.67 kg./an./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 ganados) fue más favorable en los últimos (3.5 vs. 2.8). Como conclusión se puede extraer que una excelente performance de los terneros puede ser obtenida sobre pasturas de alta calidad (71.7 % DIVMS y 1856 kg.MS/ha.) y una cantidad restringida de suplemento (1% PV).

Schottler y Williams (1974) trabajando en condiciones tropicales con una alimentación en base a pasturas, sin suplementación, con una carga de 2.5 an./ha no registraron diferencias significativas entre las ganancias post-destete (hasta los 400 días de nacidos) de terneros destetados a los 120 días y la de aquellos a los cuales se les realizó la práctica a los 210 días (0.280 y 0.260 kg. /an./día respectivamente).

2. 3. 3. Consideraciones prácticas y de manejo sobre la aplicación del destete precoz.

En E.E.INTA Concepción del Uruguay, la técnica se encuentra perfectamente ajustada en todas sus fases.

En relación al manejo inicial, se observó que no existían diferencias en ganancia de peso realizando el destete en forma abrupta o gradual, permitiendo la primera un manejo más sencillo (Hoffer, Bruno y Monje, 1984).

La secuencia de pasos a seguir, propuesta por este grupo de investigación, en cuanto al

manejo inmediato posdestete en condiciones de explotación comercial, se detalla a continuación:

1. No destetar terneros de menos de 70 kg.
2. Destetar a corral en forma definitiva. Esto significa que la lactancia debe ser interrumpida en forma abrupta, y que no se deben implementar prácticas de sustitución de la misma.
3. El pasaje de la dieta líquida a sólida debe ser rápido. Para que esto ocurra los terneros deben tener acceso a una ración peleteada. Esta forma de presentación es de importancia capital para un rápido consumo de nutrientes. La ración peleteada debe estar mezclada en los comederos con fardo molido al 50% en volumen. El fardo de la mejor calidad disponible (alfalfa, moha). En comederos aparte, libre acceso a núcleos minerales al 50% con sal común.
4. El período mínimo que los terneros deben permanecer a corral es de 10 días. Este período es el de máximo riesgo, por lo cual se deben extremar las medidas.
5. Al tercer día todos los terneros deben estar consumiendo la ración ofrecida. Si existe algún problema se debe lotear, siempre habrá terneros mas agresivos y otros más pasivos. Separar por tamaño, sexo, raza, etc. Aquí cobra real importancia el factor humano, el observador que va realizando los ajustes necesarios en el manejo de los animales.
6. Un indicador de que el manejo es el correcto: al tercer día de corral el consumo de alimento debe estar cercano a los 2 kg (peleteado + fardo). Este es el momento de tomar decisiones. Si el programa es racionarlos a pasturas es conveniente agregar fardos abiertos a lo largo del alambrado del corral y si van a ser suplementados, gradualmente sustituir el peleteado (ya cumplió su función) por la ración a utilizar.

7. A los diez días termina el proceso de manejo al destete. En adelante y de acuerdo a los recursos con que se cuenta, comienza la cría convencional.

En nuestro país la Comisión Honoraria del Plan Agropecuario realizó la validación de esta técnica en predios comerciales de la zona de Rivera (Malaquin, I; Flogino, D; Larginotti, 1995). El manejo descrito es similar al propuesto por el INTA Concepción del Uruguay, aportando algunos parámetros orientativos sobre el nivel de consumo deseado en el período de permanencia en corral y la distribución del pastoreo a lo largo del día. A partir del tercer día en el corral se debe suministrar la ración a razón de 0.3 kg./animal, incrementándose gradualmente 0.15 kg./an./día. El aporte de heno y/o pastura de corte se realizaba luego de que el consumo de suplemento era total.

Luego de finalizado el período de acostumbramiento el pastoreo de la pastura asignada se realizaba de 17 hrs. a 10 hrs., permaneciendo el resto del día en los corrales consumiendo el nivel de suplemento ofrecido y heno y/o pastura de corte.

2. 3. 4. Manejo nutricional del ternero destetado precozmente.

2. 3. 4.1. Requerimientos nutricionales.

Como se vio anteriormente el ternero de 6-8 semanas de edad, no ha completado su desarrollo ruminal, por lo que al interrumpir el suministro de leche se debe procurar una alimentación adecuada a sus requerimientos y capacidad de consumo.

Jacobson (1969), indica que un ternero de 50 kg. (no rumiante), necesita 47 kcal de ED/kg. de PV para mantenimiento, y 3300 kcal/kg. de incremento de peso. En cuanto a los requerimientos de proteína, concluye que son necesarios 0,6 gr. de PD/kg de PV, para mantenimiento y 0,16 g/g de ganancia.

Por su parte Roy (1972), observó que son necesarias 6,7 Mcal/día de ED y 13% de PD mínima, para un ternero de 100 kg. y ganancias de 0,5 kg/ día. Johnson, Rose y Mills (1968) citados por Moore (1984), indican mayores requerimientos de energía para un ternero del mismo peso y la mismas ganancias (7724 kcal/día de ED).

Los requerimientos aportados por NRC (1989) establecen para un ternero de 75 kg y ganancias del orden de 500 g, 6,94 Mcal ED/día y 275 g de PC. Vale aclarar que este dato hace referencia a animales de explotaciones lecheras, donde la alimentación de los mismos puede incluir sustitutos lácteos, así como el rumen puede presentar un grado de desarrollo diferente.

Otro aspecto a considerar en la cuantificación de los requerimientos energéticos-proteicos es la relación proteína/energía. Debe tenerse en cuenta que es importante para una buena utilización de la proteína aportada, que esta relación se ubique dentro de los límites deseables, que son del orden de 30 g PD/ kg de ED (Church, 1988).

No solo resulta importante el estudio de los niveles necesarios de proteína en la dieta, sino también lo que ocurre cuando se utilizan diferentes fuentes de esta. Según Leibholz (1980) la cantidad de proteína microbiana sintetizada en el rumen es insuficiente para satisfacer los requerimientos necesarios para un rápido crecimiento de los terneros, por lo que se hace necesario suplementar con proteína sobrepasante. Este concepto coincide con las sugerencias realizadas por ARC (1980).

Existen diversas fuentes de proteína bypass. Godoy, Hofer y Garcíarena (1984) utilizando harina de plumas, expeller de girasol y urea como fuente diferencial de proteína, y grano de maíz como aporte energético, suministrado a terneros pastoreando campo natural diferido de alta disponibilidad, en verano, no encontraron diferencias en la performance de estos. Los autores mencionan como posibles causas de la ausencia de respuesta a la suplementación con proteínas de baja degradabilidad ruminal: ausencia de déficit de aminoácidos, excesivo procesamiento del grano, limitaciones impuestas por otros

nutrientes esenciales, limitaciones para incrementar el consumo de la dieta basal y desbalance de aminoácidos en la proteína suministrada.

En vista de los resultados obtenidos, resulta muy interesante la utilización de urea como fuente de nitrógeno para la síntesis microbiana debido a su menor costo. Sin embargo la eficiencia de utilización de la urea es baja (80%), (Roy, 1972), dependiendo principalmente del balance energético-proteico y de la coordinación en el aporte de estos. Debe considerarse además que cuando el contenido de urea en la dieta de terneros se incrementa, se produce una reducción en el flujo de nitrógeno hacia el duodeno (Leihholz, 1980). El mismo autor demostró que si toda la Harina de carne (fuente de proteína de alto valor biológico) era sustituida por urea se reducía el crecimiento del ternero en un 20% (810 g. vs 680 g); pero cuando la sustitución era 60% no se producían alteraciones en el crecimiento.

2. 4. Recría del ternero de destete precoz

La investigación realizada sobre la performance posdestete de terneros destetados con diferentes edades, es escasa. La información de los trabajos referentes a este tema se resume en el cuadro 3.

Cuadro 3. Resumen de trabajos sobre recría de terneros de destete precoz.

Referencias	Edad de destete (días)	Edad al fin del período experimental (días)	Peso al fin del período experimental (días)	Ganancia media diaria en el período experimental(g.)
Hofer y Monje 1996	60	305	217	397
	210		243	265
	60	480	343	725
	210		350	611
Hofer, Monje y Galli. 1996	60	350	369	787
	210		376	684
Albospino y Lobato. 1994	100	400	196	560
	150		194	560
Cunha, De Freitas y Gomes. 1977	90	365	144	327
	205		181	466
Aroeira, Rosa y Vernaque. 1987	90	365	146	S/d
	150		155	S/d
	210		172	S/d
Simeone Río Grande do Sul. 1995	90	365	158.1	282
	180		177.8	210

En los trabajos argentinos (Hofer y Monje, 1996; Hofer, Monje, y Galli, 1996), se arribó a la misma conclusión: existe un comportamiento favorable de los terneros destetados precozmente, indicando la posibilidad de reducir el suministro de concentrados durante el período inicial de crianza, en función del crecimiento compensatorio exhibido durante la recría. En este último trabajo la diferencia inicial de peso, 39 kg, se redujo a solamente 7 kg. al final del período experimental.

Merece sin embargo aclarar la buena realimentación, en base a praderas, verdeos anuales o campo natural con suplementación, que tuvieron los animales durante el período de recría.

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

anteriormente (Verde, 1973).

Durante el análisis de los datos, el autor explica que teniendo en cuenta que el consumo voluntario está más relacionado con la edad que con el peso vivo (Verde, 1973), es posible sugerir que los terneros destetados precozmente, al tener menores requerimientos por su menor tamaño metabólico, dispusieron de mayor proporción de nutrientes para procesos productivos y por lo tanto exhibieron una ganancia diaria superior.

En experimentos brasileiros de Aroeira, Rosa, Vemaque, (1987) y el de Cunha, De Freitas y Gomes, (1977); realizados en condiciones de alimentación mas restringidas (reflejadas en las ganancias de peso obtenidas), los animales destetados precozmente no lograron performances tales como para no reflejar diferencias significativas al final del período experimental.

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

En base a los antecedentes revisados, el presente trabajo tiene la siguiente hipótesis: terneros destetados precozmente sometidos a diferentes planos nutricionales en los dos meses post-destete, experimentan un crecimiento tal que no se diferencian de los terneros que fueron destetados convencionalmente, cuando se evalúan a los 15 meses de edad.

3. MATERIALES Y METODOS

3. 1. Localización

El experimento fue realizado en la Estación Experimental Mario A. Cassinoni, de la Facultad de Agronomía, en el departamento de Paysandú, República Oriental del Uruguay (latitud 32° 20, 95 ; longitud 58°, 22 W; elevación sobre el nivel del mar de 61 m.)

3. 2. Condiciones climáticas

Las condiciones climáticas durante el período experimental (temperatura y precipitaciones), así como los valores históricos, se detallan en el Apéndice 1.

3. 3. Suelo

Los suelos se desarrollan sobre la Formación Fray Bentos e integran la Unidad San Manuel de la Carta de Reconocimiento de Suelos del Uruguay

3. 4. Animales

Fueron utilizados 65 terneros Hereford nacidos entre el 22 de agosto y el 15 de octubre de 1995, provenientes de vacas Hereford de diferentes edades, pertenecientes al rodeo de cría de la EEMAC.

3. 5. Tratamientos

Fueron analizados tres tratamientos :

DPR: Destete precoz con ración

DP : Destete precoz sin ración

DC: Destete convencional

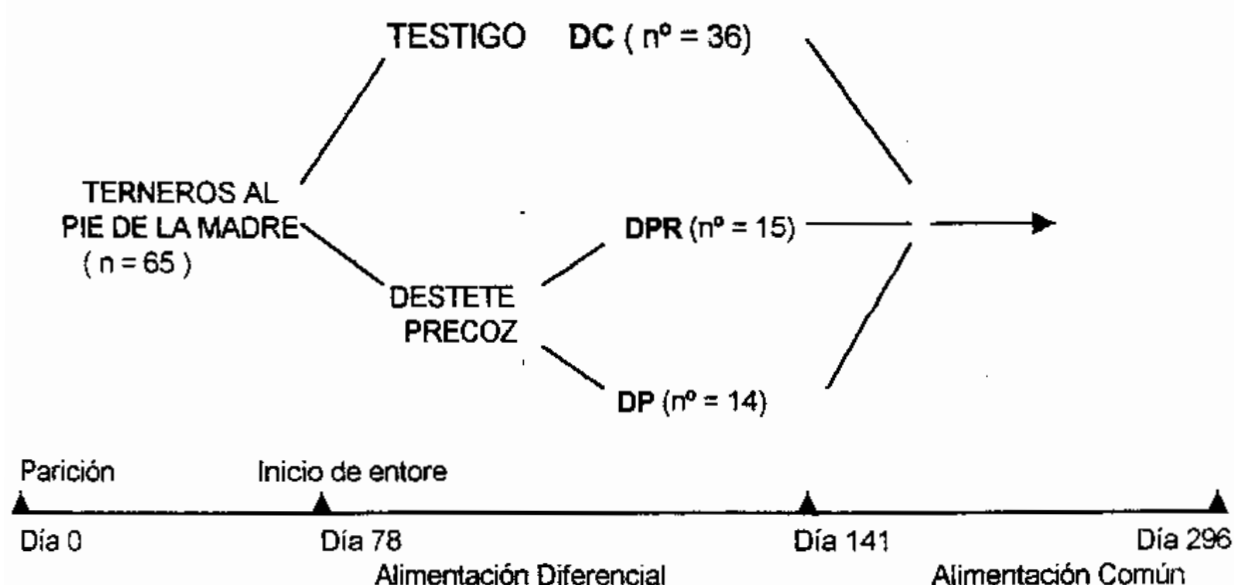
~~El 29/11/95, todos los terneros que tenían por lo menos 38 días, fueron divididos al~~

El 29/11/95, todos los terneros que tenían por lo menos 38 días, fueron divididos al azar en 2 grupos homogéneos en edad (media=78,6 días, DS= 17.9%), condición corporal de la madre, sexo, fecha de nacimiento y peso del ternero. (media=59,3 kg, DS= 10.53%). Uno de los grupos permaneció al pie de la madre hasta los 141 días de edad (DC), mientras que los terneros del otro grupo fueron destetados y redistribuidos al azar en 2 grupos homogéneos: a) DPR b) DP

El tratamiento DPR, contó con 15 terneros que pasaron a pastorear una pradera de Lotus Corniculatus, suplementados individualmente con una ración energético-proteica.

El tratamiento DP, tuvo 14 terneros que tuvieron como único alimento la misma pradera de Lotus Corniculatus utilizada para el tratamiento DPR. Cabe aclarar que DPR y DP, pastoreaban la misma parcela, y solo se separaban en el momento que los animales de DPR, recibían el suplemento.

Finalmente los 36 terneros restantes, fueron asignados al tratamiento DC. Estos se mantuvieron al pie de la madre, pastoreando campo natural. A continuación se presenta un esquema simplificado de los tratamientos.



3. 6. Período de alimentación diferencial.

La ración utilizada se describe en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Composición química porcentual del suplemento utilizado para DPR.

MINIMO DE:	
Proteína (N°F)	16 %
Extracto etéreo	2,5 %
Energía digestible (estimada)	3,45 Mcal /kg.
MAXIMO DE:	
Humedad	13 %
Fibra	7 %
Minerales totales	9 %
Cloruro de sodio (NaCl)	1 %

El criterio utilizado para determinar el nivel de suplemento ofrecido fue del 1.3% del peso vivo.

Previo al período de suplementación se realizó el correspondiente acostumbramiento.

El manejo durante el acostumbramiento buscó que los terneros rápidamente consumieran la ración, para lo cual se los mantuvo un día únicamente con acceso a agua. Luego se le ofreció, en los comederos, heno con la ración a utilizar durante este período. En forma creciente se fue sustituyendo el heno por la ración hasta que todos los terneros consumieron el total de la ración ofrecida. Este período duró 11 días a partir del 1ª de diciembre de 1995.

Finalizado este período los terneros pasaron a recibir el suplemento en la propia parcela asignada al tratamiento, en jaulas individuales, en las primeras horas de la mañana.

■ manejo sanitario de los animales consistió en la aplicación de ivermectina, prevención de mancha y gangrena, prevención de querato-conjuntivitis y baños garapaticidas según las normas de la Estación Experimental.

Los terneros de los tratamientos DPR y DP pastorearon la misma pradera de Lotus Corniculatus sembrada en el otoño de 1992. La parcela asignada a los terneros destetados precozmente, tenía una superficie de 3.7 ha , mientras que el tratamiento DC ocupó una superficie de 103.5 ha, con una carga de 0.8 UG/ha.

En el cuadro 5. se presentan la carga animal para cada tratamiento.

Cuadro 5. Principales indicadores de carga durante el período de alimentación diferencial.

INDICADOR	Destete convencional (DC)	Destete Precoz c/ Ración (DPR)	Destete Precoz s/ Ración (DP)
Dotación UG/ha	0.8	2.35	2.35
Carga cabezas/ha	-	7.8	7.8

3. 7. Período de alimentación común

El periodo de alimentación común comenzó el día 31/1/96 , finalizando al terminar el experimento el día 20/12/96. En esta etapa, los tres tratamientos pastorearon en forma conjunta y continua una pradera sembrada en el mes de junio de 1992 , en base a Lotus Corniculatus y Festuca Arundinácea.

En el cuadro 6 se muestran los principales indicadores de carga.

Cuadro 6. Principales indicadores de carga durante el período de alimentación común.

INDICADOR	
Dotación (UG/ha)	1.65
Carga (cabezas/ha)	4.13

3. 8. Mediciones

3. 8. 1. Mediciones en la pastura

Se realizaron estimaciones de disponibilidad de forraje cada 28 días, utilizando la técnica del doble muestreo descrita por Gardner (1967). Las muestras recogidas fueron secadas a 60 °C para la determinación de materia seca. Posteriormente al secado las muestras fueron molidas y se acondicionaron en bolsas de plástico para luego realizar análisis de proteína cruda (PC) y fibra detergente ácida (FDA).

En el apéndice 2 se muestra los valores promedios de disponibilidad por estación y la composición botánica de la pastura en el primer período.

3. 8. 2. Mediciones en los animales

En todos los animales se determinó peso vivo individual cada 14 días durante el período de alimentación diferencial y cada 28 días durante el período de alimentación única, con ayuno previo de 12 hs.

Con el fin de evitar el efecto negativo de la interrupción del amamantamiento sobre los terneros del tratamiento DC, el análisis de los registros de PV y el cálculo de la GMD durante el período de alimentación única se realizó sin tener en cuenta los valores correspondientes a la pesada posterior al destete del DC (12/2/97), tomando la pesada efectuada 27/2/96 como la inicial en este período.

3.8.3. Registro de las condiciones ambientales.

Los datos de precipitaciones y temperaturas ambiente fueron proporcionados por la Dirección Nacional de Meteorología, a través de la Estación de Paysandú (Aeropuerto Chalking).

3.9. Análisis estadístico

El experimento fue analizado según un diseño de parcelas al azar. Las variables de respuesta continua, con distribución normal fueron analizadas mediante un análisis de varianza (cuadrados mínimos), con un número desigual de repeticiones, utilizando el programa estadístico SAS. Las diferencias entre las medias ajustadas fueron analizadas mediante el test de diferencias mínimas significativas de Fischer (Stell & Torrie,1989).

El peso vivo hasta los 141 días (PV141) de los terneros fue analizado según el siguiente modelo general:

$$Y_{ijk} = u + S_i + T_j + ECh + b_1 PN + b_2 PI + b_3 ET + e_{ijk}$$

Y_{ijk} = Peso vivo a los 141 días de k-ésimo ternero, perteneciente al j-ésimo tratamiento, i-ésimo sexo, hijo de una vaca perteneciente a la h-ésima

categoría (1 = primípara ; 2 = múltipara)

S_i = Efecto del i-ésimo sexo

T_j = Efecto de j-ésimo tratamiento.

ECh = Efecto de la h-ésima edad corregida de la madre.

PN = Peso al nacer del ternero.

b_1 = coeficiente de regresión del peso vivo a los 141 días por el peso al nacer.

PI = Peso al inicio del experimento.

b2 = coeficiente de regresión de la variable dependiente en el peso al inicio del experimento.

ET = Edad del ternero al inicio del experimento.

b3 = coeficiente de regresión de la variable dependiente en la edad del ternero.

e_{ijkh} = error aleatorio asociado a la observación realizada en el k-ésimo animal, perteneciente al i-ésimo sexo, j-ésimo tratamiento, hijo de una vaca perteneciente a la h-ésima categoría.

El peso vivo a los 15 meses (PV15) de los terneros fue analizado según el siguiente modelo general:

$$Y_{ijkh} = u + S_i + T_j + ECh + b_1 PI + e_{ijkh}$$

Y_{ijkh} = Peso vivo a los 15 meses del k-ésimo ternero, perteneciente al j-ésimo tratamiento, i-ésimo sexo, hijo de una vaca perteneciente a la h-ésima categoría (1 = primípara; 2 = multípara).

S_i = Efecto i-ésimo sexo.

T_j = Efecto del j-ésimo tratamiento

ECh = Efecto de la k-ésima edad corregida de la madre

PI = Peso al inicio del experimento

b_1 = coeficiente de regresión de la variable dependiente en el peso al inicio del experimento

e_{ijkh} = error aleatorio asociado a la observación realizada en el k -ésimo animal, perteneciente al i -ésimo sexo, j -ésimo tratamiento, hijo de una vaca perteneciente a la h -ésima categoría.

Las ganancias medias diarias durante el período de alimentación diferencial (GMD1), se analizaron siguiendo el modelo general:

$$Y_{ijkh} = u + S_i + T_j + ECh + b_1 PN + b_2 PI + b_3 ET + e_{ijkh}$$

Y_{ijkh} = Ganancia media diaria del k -ésimo ternero, de i -ésimo sexo, perteneciente al j -ésimo tratamiento, hijo de una vaca perteneciente a la h -ésima categoría (1 = primípara ; 2 = múltipara).

S_i = Efecto del i -ésimo sexo

T_j = Efecto del j -ésimo tratamiento

ECh = Efecto de la h -ésima edad corregida de la madre

PN = Peso al nacer del ternero

b_1 = coeficiente de regresión de la variable dependiente, en el período de alimentación diferencial, en el peso al nacer del ternero.

PI = Peso vivo del ternero al inicio del experimento.

b_2 = coeficiente de regresión de la variable dependiente en el peso del ternero al inicio del experimento

ET = Edad del ternero al inicio del experimento.

b_3 = coeficiente de regresión de la GMD1 de la edad del ternero al inicio del

experimento:

e_{ijkh} = error aleatorio asociado la observación realizada en el k -ésimo animal, perteneciente al i -ésimo sexo, j -ésimo tratamiento, hijo de una vaca perteneciente a la h -ésima categoría.

Las ganancias media diaria del período de alimentación única (GMD2), fueron analizadas según el siguiente modelo general:

$$bY_{ijkh} = S_i + T_j + ECh + b_1 PI + b_2 ET + e_{ijkh}$$

Y_{ijkh} = GMD2 realizada por el k -ésimo ternero, de i -ésimo sexo, perteneciente al j -ésimo tratamiento, hijo de una vaca perteneciente a la h -ésima categoría (1 = primípara ; 2 = mutípara).

S_i = Efecto del i -ésimo sexo

T_j = Efecto de j -ésimo tratamiento

ECh = Efecto de la h -ésima edad corregida de la madre

PI = Peso vivo del ternero al inicio del experimento.

b_1 = coeficiente de regresión de la GMD1 del peso del ternero al inicio del experimento

ET = Edad del ternero al inicio del experimento

b_2 = coeficiente de regresión de la variable dependiente en la edad del ternero al inicio del experimento

e_{ijkh} = Error aleatorio asociado a la observación realizada en el k -ésimo animal,

perteneciente al i -ésimo sexo, j -ésimo tratamiento, hijo de una vaca perteneciente a la h -ésima categoría.

4. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Peso Vivo (PV141) y Ganancia Media Diaria (GMD1), en el período de alimentación diferencial.

Los registros individuales de evolución de peso vivo en este período se presentan en el apéndice 3. El análisis estadístico de la evolución de peso vivo mensual y la ganancia media mensual se muestra en los apéndices 4 y 5 respectivamente.

En el cuadro 7 se presentan las medias ajustadas para PV 141 y GMD en esta etapa.

Cuadro 7. Medias ajustadas para el PV a los 141 días y GMD para el período de alimentación diferencial.

Variables	PV 141 (kg.)	GMD1 (kg./día)
Tratamientos		
DPR	94.1 A	0.565 A
DP	74.4 B	0.246 B
DC	96.7 A	0.600 A
Sexo		
Macho	89.6 a	0.487 a
Hembra	87.5 a	0.454 a
Edad de la Madre		
Múltipara	88.6 a	0.471 a
Primípara	88.5 a	0.470 a

Medias seguidas de diferente letra difieren significativamente: A;B al 1%. a;b al 5%

El análisis de varianza mostró efecto significativo del tratamiento ($p < 0.01$), sobre la ganancia media diaria y el peso vivo durante este período. Estas diferencias se observaron en ambos casos entre DP frente a DC y DPR, que no registraron diferencias entre sí.

Las variables incluidas en el modelo utilizado para analizar la evolución de peso vivo de esta fase así como las utilizadas en el que analiza la ganancia, permitieron que dichos modelos estadísticos explicaran en buena forma lo ocurrido en el experimento ($r^2 > 0,7$).

En las gráficas 1 y 2 se observa la evolución de peso vivo y las ganancias medias entre pesadas según el tratamiento, para este período.

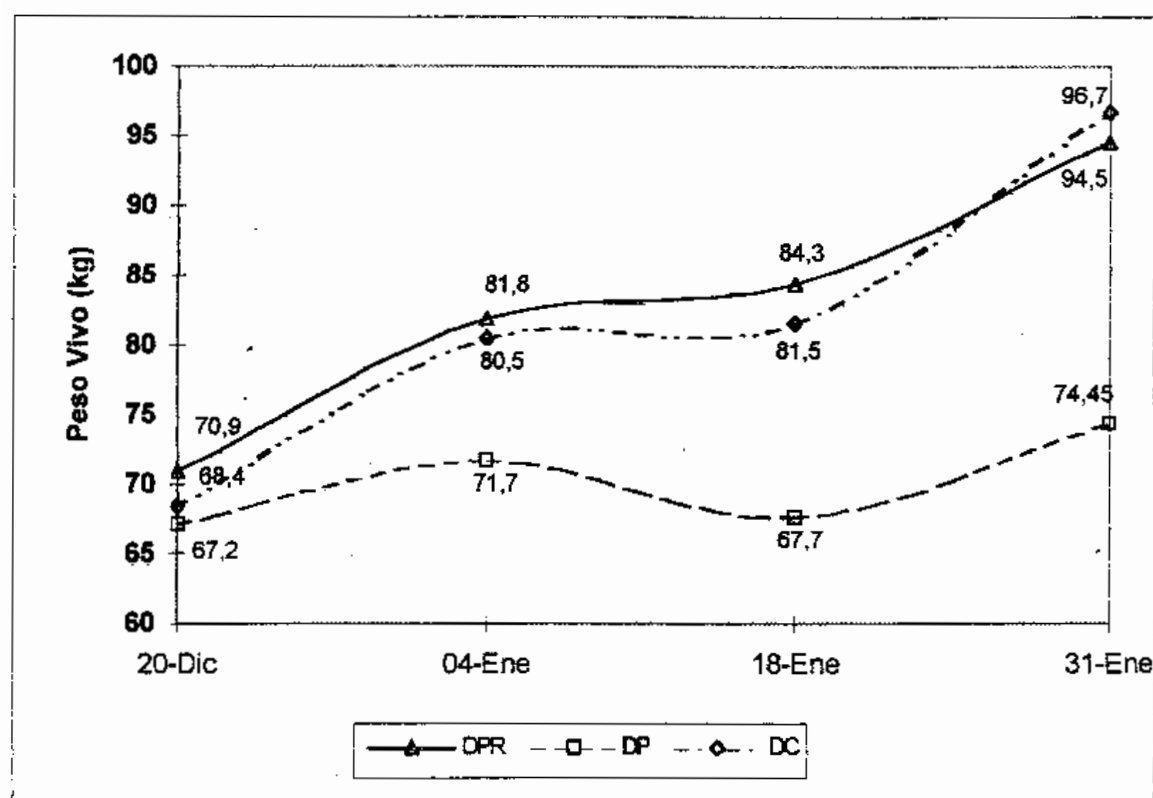
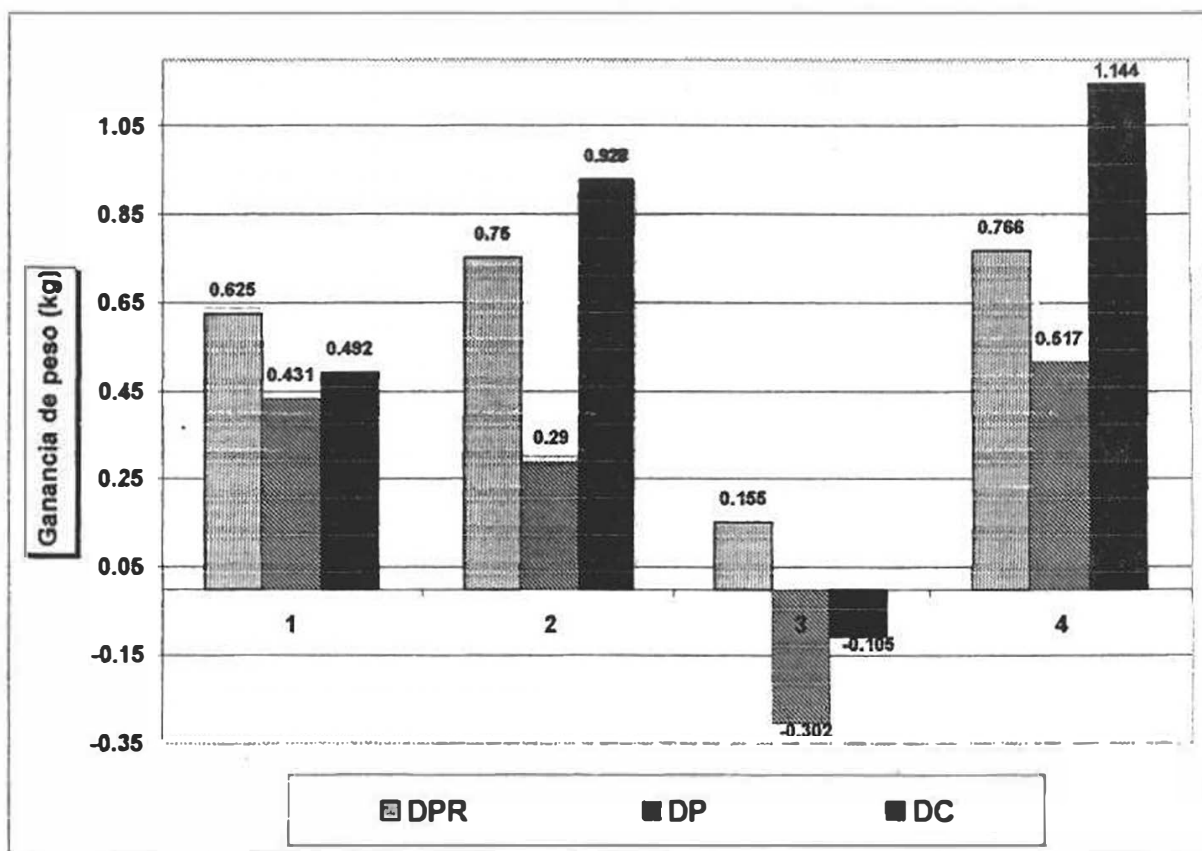


Gráfico 1. Evolución de peso vivo por tratamiento durante el período de alimentación diferencial



Nota: 1) Corresponde al período entre el 01/12/95 al 20/12/95
 2) Corresponde al período entre el 20/12/95 al 04/01/96
 3) Corresponde al período entre el 04/01/96 al 18/01/96
 4) Corresponde al período entre el 18/01/96 al 31/01/96

Grafico 2. Ganancias medias cada 15 días por tratamiento durante el período de alimentación diferencial.

Las ganancias de DP están afectadas por la baja disponibilidad (322 kg MS/ha), altura media (3,55 cm), composición botánica y tasa de crecimiento (1,1 kg MS/ha/día), de forraje ocurrida en este período, dada la sequía que afectó la zona. La baja asignación de forraje resultante, del orden del 0.64 % del PV, fue insuficiente para realizar ganancias acordes al potencial de esta categoría. Hodgson (1990), señala como valores críticos de altura del tapiz, para mantener una performance animal cercana al máximo de su potencial, en torno a 9- 10 cm. para terneros destetados en un sistema de pastoreo continuo, y para un pastoreo rotativo 11- 12 cm. El problema de la altura del tapiz, se traduce en

menores consumos, menor calidad de la MS ingerida y mayores gastos energéticos por un aumento de la actividad de pastoreo frente al caso de que esa misma disponibilidad estuviese compuesta por plantas de mayor altura. Rovira (1997, adaptado de Baker y col.), indica que terneros de 5-6 meses de edad disminuyeron el consumo un 18 % cuando la altura del tapíz bajó de 7.4 a 5.4 cm., asociado a una menor disponibilidad y digestibilidad.

La performance de DP, en comparación con tratamientos similares revisados en la bibliografía es algo inferior, 0,246 kg/día ante 0,406 kg/día de Vizcarra (1987) y 0,313 Bonifacio y Lanfranco (1989). Debe tenerse en cuenta que en este ultimo antecedente, se trata de una pradera similar a la utilizada en nuestro ensayo (predominantemente de *Lotus corniculatus* y con 16,2% PC), pero con una disponibilidad ofrecida que permitiera consumos "ad libitum", y que se tradujo en una asignación de forraje del entorno de 4,3 % (elaborada en base a datos publicados por los autores).

Simeone (1995a), obtuvo ganancias de 0,566 kg/día sobre en pasturas donde predominaba el *Paspalum dilatatum* y *Trifolium repens*, con 1640 kg MS/ha de disponibilidad y 8,25 % de PC, pero con animales que al inicio del experimento pesaron 101,6 kg, valor superior al de nuestro trabajo.

De todas maneras la respuesta de los terneros a diferentes asignaciones de forraje, no presenta un comportamiento claro. Simeone (1997), trabajando con asignaciones del 8%, en pasturas de *Lotus corniculatus*, registró ganancias de 0,201 kg/día. Aparentemente la asignación de forraje no sería la única determinante de la performance animal en este tipo de categorías, en la que otros factores como el desarrollo ruminal, el nivel de fibra en la dieta, etc. estarían afectando de manera importante las ganancias.

Buscando interpretar las ganancias de DP, teniendo en cuenta que la

disponibilidad media ofrecida durante el periodo fue de 322 kg MS/ha , en 3,7 ha, con una tasa de crecimiento diario de la pastura de 1,1 kg MS/ha/día, lo que significa un aporte diario de 0,66 kg MS/animal (si se considera una utilización alta del 80%), y de acuerdo a los análisis de calidad, se estimó que el animal habría consumido 1,29 Mcal EM/día (estimado a partir del análisis de 36,2% de FDA) y 105.6 gr de PC/día. Si se confrontan estos valores con los requerimientos aportados por NRC (1989), 5,7 Mcal EM/animal/día y 275 gr PC/animal/día, (para terneros de 75 kg y ganancias de 0,500 kg/día) el consumo estimado de pastura resultaría insuficiente para las ganancias obtenidas del orden de 0,246 kg/día. Mas aún, calculando los requerimientos de mantenimiento, según Rovira (1997), el consumo estimado de los terneros sería menor a los 3.27 Mcal EM/ día necesarios. En el análisis de los datos, debe tenerse en cuenta las diferencias a causa de consumo real vs estimado, gasto energético por actividad de pastoreo, selección de la dieta por parte de los animales, etc.

Las ganancias del tratamiento DPR, resultaron superiores a antecedentes como el de Bonifacio y Lanfranco (1989) de 0.384 kg/día, lo que podría explicarse por el suplemento que utilizaron (afrechillo de trigo), alto enmalezamiento y el severo ataque de querato-conjuntivitis. Cuando se utilizan raciones comerciales especialmente formuladas para esta categoría (A.R.S,1996), se obtienen mayores ganancias (0.651 kg/día), similares a las registradas en el presente experimento. No obstante, es posible obtener ganancias superiores como Monje, Hofer y Galli (1993), que alcanzaron 0.752 kg/día con heno de alfalfa y grano de maíz, pero en alimentación a corral.

Los restantes trabajos regionales, obtienen ganancias no muy diferentes a los nacionales cuando se realizan en condiciones similares (Leal, De Freitas, Gomez, 1977Poli, Osorio, Becker, 1979;).

Las diferencias entre los tratamientos de terneros destetados precozmente (DP vs DPR, $p < 0,01$), estarían explicadas fundamentalmente por el efecto del suplemento, ya que pastorearon la misma pastura. De esta forma es posible calcular la eficiencia de conversión del suplemento de los terneros de DPR, arribando a 3.57 kg de suplemento por kg. de peso vivo extra de ganancia. A valores similares llegaron Monje, Hofer y Galli (1993), que observaron eficiencias que oscilaron entre 2.28 y 3.8. Teniendo en cuenta las condiciones de la pastura es de esperar este tipo de conversiones, que se corresponden a efectos de adición del suplemento conjuntamente con la mayor eficiencia general mostrada por este tipo de categorías (Monje, Hofer y Galli, 1993). Un antecedente nacional de Risso et al (1991), con novillos de sobreaño (PV promedio de 215 kg) sobre verdeos, una asignación de forraje de 1.5% y un nivel de suplementación de 0.93% (2 kg/animal/día), lograron ganancias de 0.667 kg/animal/día para la suplementación con grano de sorgo y 0.819 kg/animal/día con grano de cebada; esto significa una eficiencia de conversión de 5.3 y 3.8 kg de grano por kg de PV. extra respectivamente. Debe considerarse que se trata de una categoría en la que el rumen se encuentra totalmente desarrollado.

No se constató efecto significativo ($p < 0,01$), del tratamiento sobre el peso vivo ni sobre las ganancias entre DPR y DC. Esto significa que es posible destetar terneros precozmente en condiciones de baja asignación de forraje (0,59 %) y niveles de suplementación del 1.3% del PV.

La performance de los terneros pertenecientes a DC se asemeja a las reportadas por Rovira (1973) para vacas con una producción media de 2.7 kg de leche por día: 0,632 kg/día, pero señala que cuando las condiciones nutricionales son mejores, incrementándose como consecuencia la producción de leche, es posible lograr en situaciones pastoriles, ganancias superiores en torno a los 700 g./día. El mismo autor cita a Walker, (1963), quien estima que un ternero de 90 días de edad

consume semanalmente 50% de su peso en leche. Rovira (1997), concluye que para nuestro país el promedio de producción de leche de las vacas podría estar en torno a los 500 kg, es decir unos 2.5 kg/día. Por su parte Roy (1972), indica que los terneros al pie de la madre son capaces de realizar altas ganancias, debido a la alta digestibilidad del alimento leche y al tipo de digestión monogástrica.

No se constató efecto del sexo sobre el peso vivo a los 141 días, ni sobre la ganancia media diaria. Esto no concuerda con antecedentes como Roy (1970), que han encontrado pesos superiores para terneros machos frente a las hembras, pero debe tenerse en cuenta que tampoco hubo diferencias de peso vivo entre sexos al inicio del experimento. El bajo plano nutricional al que fueron sometidos los animales de todos los tratamientos desde el nacimiento hasta el inicio del experimento que determinó ganancias de 0.384 kg/día al pie de la madre, puede haber influido para que no se manifieste esta diferencia.

Analizando la evolución de las ganancias medias mensuales por tratamiento, se observa el efecto del suplemento sobre la ganancia de peso, ya que si bien no existen diferencias estadísticamente significativas para el total del período entre los tratamientos DPR y DC, si las hay durante la evolución de las mismas, donde los animales racionados muestran menores oscilaciones en las ganancias, lo que indicaría que las mismas son menos dependientes del efecto del clima, pues este incide directamente sobre la disponibilidad de pasturas.

No se constató efecto de la covariable edad de la madre sobre el peso vivo a los 141 días ni la GMD en este período. El bajo plano nutricional, traducido en condiciones corporales al parto promedio de 2.78 (en una escala de 1 a 8), (Bejerez et al, 1997), puede haber interferido en la manifestación de este efecto.

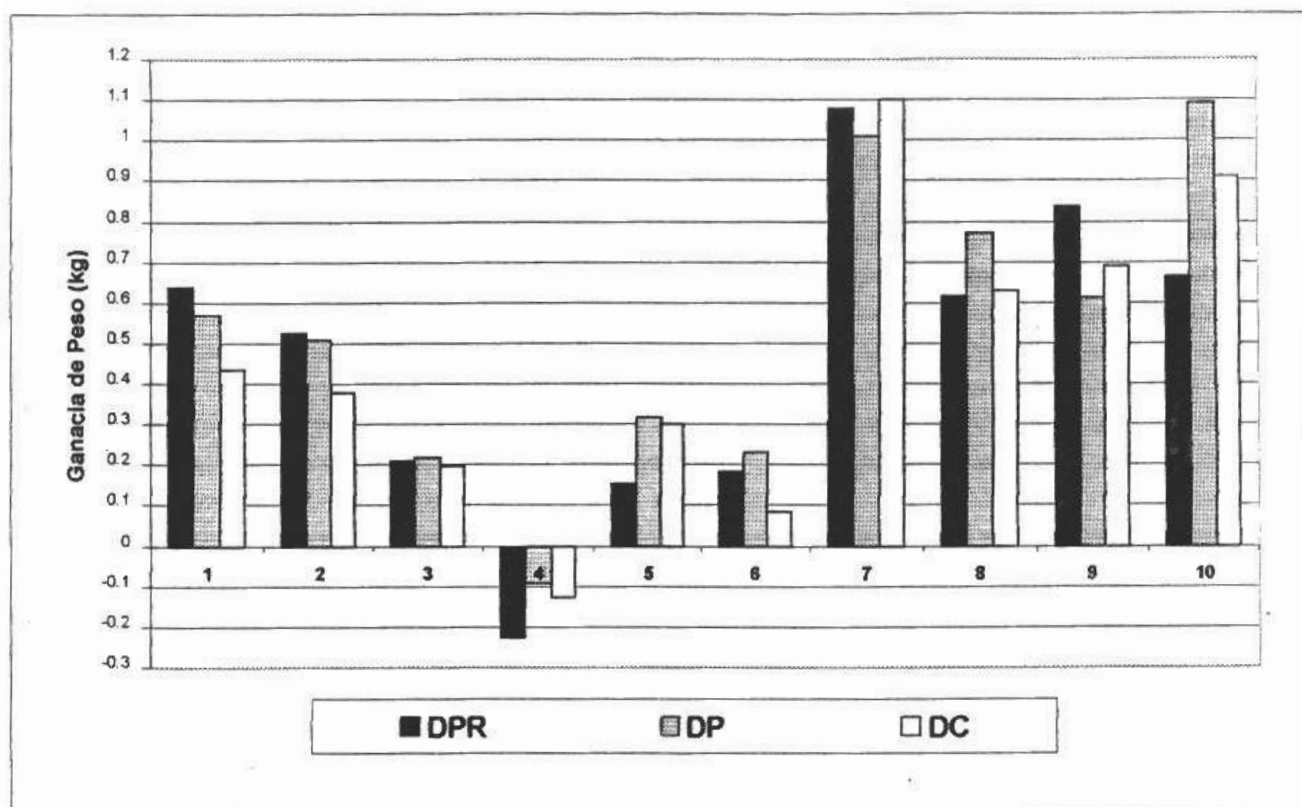
Considerando que el destete es una práctica de manejo que busca favorecer a la vaca sin perjudicar el desarrollo del ternero (Rovira, 1973), los resultados

vaca sin perjudicar el desarrollo del ternero (Rovira, 1973), los resultados obtenidos estarían indicando que de destetar terneros de 78 días de edad, y un peso de 59.3 kg. promedio, si la práctica pretende realizarse sin agregado de suplemento las condiciones de la pastura deberían ser superiores en calidad, con valores de PC de 16-17% y un porcentaje de NDT no menor al 70% o 2.5 Mcal. EM/ kg. MS, y una disponibilidad tal que el ternero no tenga limitaciones en el consumo voluntario (NRC, 1989; Simeone, 1995a)

4.2. Peso Vivo (PV15M) y Ganancia Media Diaria (GMD2) durante el período de alimentación única.

Los valores que registran la evolución de peso vivo individual mensual en este período se detallan en el apéndice 3. El análisis estadístico de la evolución mensual de peso vivo y ganancia media mensual durante esta etapa se presenta en los apéndices 4 y 5 respectivamente.

En las gráficas 3 y 4 se presentan las ganancias media mensuales en el período y la evolución de peso vivo respectivamente. En el apéndice 6 se observa el gráfico correspondiente a la evolución de peso vivo en las dos etapas del ensayo. El contraste entre las ganancias de peso media diaria entre los diferentes períodos se observa en el apéndice 7.



Nota: 1) Corresponde al período entre el 27/02/96 y el 26/03/96
 2) Corresponde al período entre el 27/03/96 y el 24/04/96
 3) Corresponde al período entre el 25/04/96 y el 24/05/96
 4) Corresponde al período entre el 25/05/96 y el 20/06/96
 5) Corresponde al período entre el 21/06/96 y el 16/07/96
 6) Corresponde al período entre el 17/07/96 y el 15/08/96
 7) Corresponde al período entre el 16/08/96 y el 17/09/96
 8) Corresponde al período entre el 18/09/96 y el 19/10/96
 9) Corresponde al período entre el 20/10/96 y el 25/11/96
 10) Corresponde al período entre el 26/11/96 y el 20/12/96

Grafico 3. Ganancias de peso mensuales por tratamiento durante el período de alimentación única.

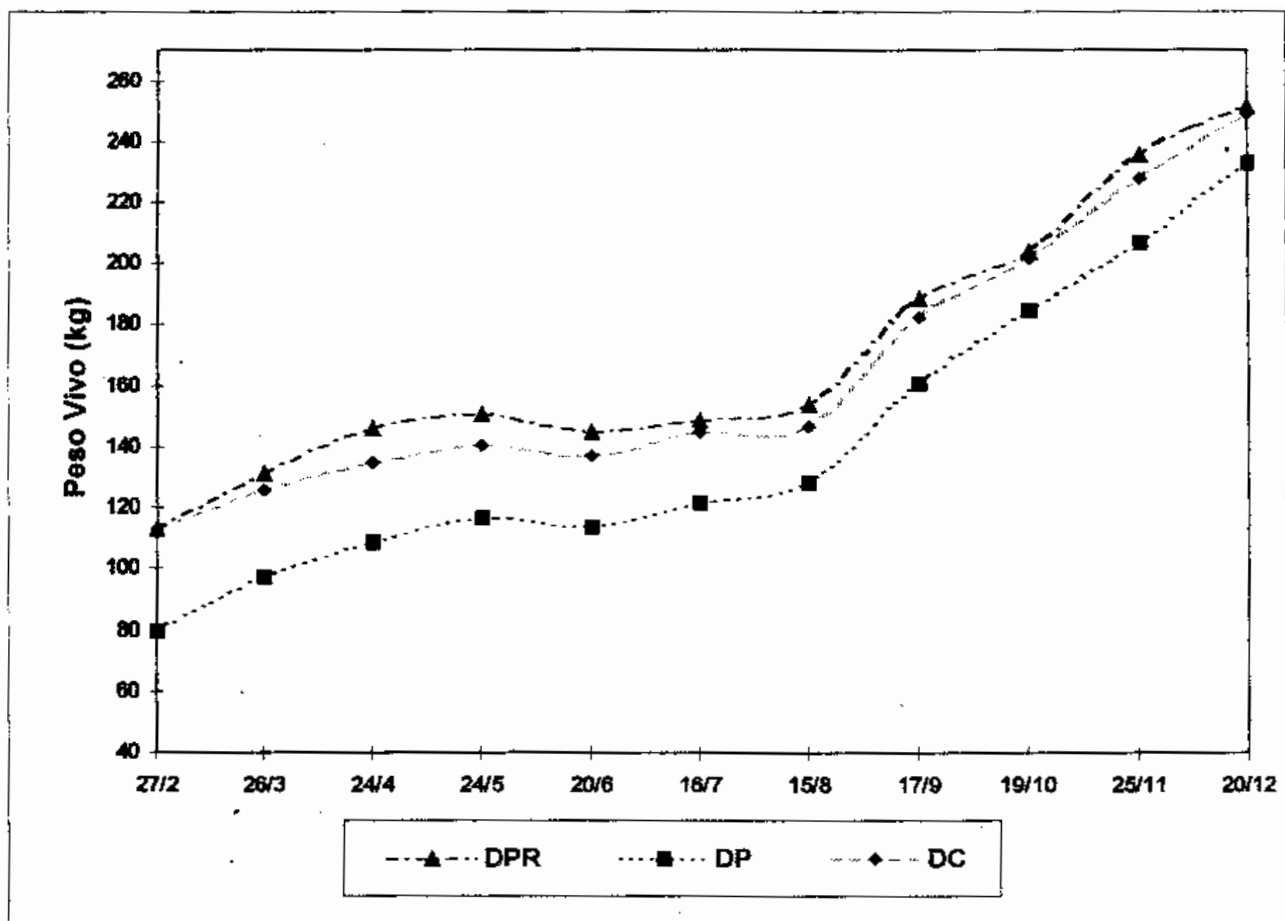


Gráfico 4. Evolución de peso vivo por tratamiento durante el período de alimentación única.

Cuadro 8. Medias ajustadas para el PV a los 15 meses y la GMD en el período de alimentación única.

Variables	PV 15M (kg.)	GMD2 (kg./día)
Tratamientos		
DPR	252.2 A	0.468 a
DP	233.1 B	0.514 b
DC	249.6 A	0.460 a
Sexo		
Macho	250.9 B	0.492 a
Hembra	239.0 A	0.470 a
Edad de la Madre		
Múltipara	243.7 a	0.463 a
Primipara	246.2 a	0.498 a

Medias seguidas de diferente letra difieren significativamente: A,B al 1%. a,b al 5%

Las variables incluidas en el modelo utilizado para analizar la evolución de peso vivo en este período, si bien al inicio del mismo explican bien los resultados ($r^2 > 0,8$), perdieron importancia a medida que avanzó el experimento ($r^2 = 0,58$).

Las variables utilizadas en el modelo para el análisis de la ganancia diaria del período no explican bien los resultados obtenidos ($r^2 = 0,23$).

Se constató efecto del tratamiento sobre el peso vivo al final del período siendo DPR y DC significativamente más pesados que DP ($P < 0.01$), no existiendo diferencias entre los tratamientos DPR y DC.

El sexo también presentó diferencias, resultando los terneros superiores a las temeras (250 vs 239 kg; $P < 0.01$). Estas diferencias, si bien son menores, concuerdan con otros trabajos como el de Simeone (1995a), que indica resultados similares, ya que las diferencias también fueron significativas siendo los machos un 12,26% más pesados que las hembras. Silva et al. (1990), citado por Simeone (1995a), observó en el análisis de 29032 datos de animales Nelore criados en condiciones de campo natural, que los machos eran un 12,32% más pesados que

las hembras a los 365 días de edad.

La edad de la madre no tuvo efecto sobre el peso vivo al final del período.

Los pesos alcanzados por las hembras a los 15 meses (239 kg), estarían sugiriendo que la utilización de este tipo de manejo en un sistema criador con objetivo de entore a los 24 meses no resultaría limitante, ya que estas necesitarían 50 kg. para alcanzar el peso mínimo necesario, con nueve meses por delante.

Se observa además que las vaquillonas alcanzaron pesos cercanos al recomendado para entore de 15 meses, lo que nos lleva a pensar que de haber utilizado una base forrajera superior, o algún tipo de suplemento (grano, heno, ración, etc.) durante el período invernal, se hubiera podido anticipar el entore, con las ventajas que desde el punto de vista de la eficiencia global del sistema esto trae aparejado.

En el caso de los machos, los pesos alcanzados al final de esta etapa permitirían alcanzar pesos de faena a los 2 años, sin apostar a ganancias promedio excesivamente elevadas para las condiciones nacionales (aprox. 500 gr./día).

En síntesis, los pesos alcanzados por machos y hembras dejan claro, que las dudas planteadas al principio sobre la aplicación de la técnica no se plasmaron, ya que la aceptable performance posterior de los terneros, no minimizó los beneficios logrados con el aumento de preñez.

La evolución general de peso de los animales, acompañó la curva descripta para el Uruguay, de disponibilidad de forraje (Carámbula, 1977), con una marcada disminución del otoño al invierno, registrándose incluso pérdidas de peso en ese período, y un posterior aumento hacia la primavera.

La GMD2 únicamente se vio influida por el tratamiento, mostrando valores significativamente superiores ($P<0.05$) los terneros pertenecientes a DP frente a los terneros de DPR y DC, no existiendo diferencias estadísticas entre estos dos tratamientos.

Esta mayor ganancia registrada por los terneros del DP en esta fase se traduce en menores diferencias de peso vivo promedio al final del período experimental. Dicho comportamiento podría estar indicando la ocurrencia del fenómeno del crecimiento compensatorio para los animales del tratamiento DP, que fueron a su vez los que menores ganancias de peso tuvieron durante la primera fase del experimento. 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).

En este caso la recuperación fue notoria, ya que la diferencia de peso al inicio del período de alimentación común, de los terneros con DP, ante el valor medio de DPR y DC (no diferían significativamente entre sí; $P<0.01$) era 33.3 kg inferior (79.8 vs. 113.1 kg), mientras que al finalizar solamente 17.5 kg (233 vs 249.8 kg), resultando en una recuperación del 52.5%.

Otra forma de visualizar dicha recuperación, es mediante la observación de las diferencias de peso expresadas en forma porcentual de manera de relativizarlas al peso vivo. Si tomamos como referencia los 113.1 kg como peso promedio de DPR y DC, la diferencia inicial de 33.3 kg. de peso vivo frente a DP representa un 29.46% menos, mientras que la diferencia final de 17.5 kg de peso vivo sobre los 249.8 kg de peso vivo medio entre DPR y DC disminuye a 7 %.

Dicho comportamiento se manifiesta inclusive en el período que va del 24/5/96 al

20/6/96, donde los animales de todos los tratamientos experimentan pérdida de peso, pero son aquellos del tratamiento DP, los que la experimentan en menor magnitud. El menor peso de los animales de DP (116.6 kg) frente a los otros tratamientos (151 y 140.6 kg para DPR y DC respectivamente), se traduce en menores requerimientos de mantenimiento, del orden de 21.4 y 15% por debajo, siendo esta una posible explicación para el hecho.

La magnitud de la recuperación hubiera sido posiblemente mayor si las condiciones de disponibilidad de forraje durante el período de realimentación hubieran sido no limitantes, ya que este es uno de los principales factores que inciden sobre el fenómeno de crecimiento compensatorio (Verde, 1973).

Este fenómeno también se hace notar al comparar las GMD en esta etapa, siendo DP un 10.7% superior al valor promedio de DPR y DC (0.514 vs 0.464 kg). Los datos coinciden con resultados experimentales obtenidos por Hofer y Monje (1996), donde se visualiza un mejor comportamiento durante la recría de terneros destetados a los 2 meses de edad frente a aquellos destetados a los 7 meses. En este mismo trabajo los autores concluyen que ante este favorable comportamiento de los terneros destetados precozmente, sería factible reducir el suministro de concentrado durante el período inicial de crianza, en función del crecimiento compensatorio exhibido durante la recría.

Simeone (1995a), señala como posible explicación de las mayores ganancias registradas por los terneros de destete precoz en este período, el estar mejor adaptados ruminalmente a una dieta fibrosa y por no sufrir las condiciones de stress provocadas por la separación definitiva de la madre.

Es posible que esto esté explicado porque los animales de DC, al tener una mayor duración del período de lactancia, presentan al inicio de este período un desarrollo ruminal algo más incompleto, ya que el mismo, según coinciden varios autores

estaría en función del consumo de sólidos capaces de fermentar como forraje o granos (Church 1988, Roy 1970, Renner 1989).

Simeone (1995a), encontró que el bajo nivel de alimentación basado fundamentalmente en campo natural, durante la etapa de recría, no permitió la manifestación del crecimiento compensatorio de los terneros destetados precozmente, por lo que destaca la importancia del mismo durante esta etapa sobre el peso con que los animales llegan al año de edad, independientemente de la edad de destete.

En el caso de esta tesis, los datos obtenidos ubicarían el experimento en un plano intermedio, ya que la naturaleza de la realimentación fue tal que si bien permitió la expresión de cierto crecimiento compensatorio, el mismo no alcanzó para eliminar totalmente las diferencias de peso, aunque si disminuirlas.

Esto sugiere que se plantearse un objetivo de manejo tal que reduzca total o parcialmente el aporte de concentrados en la etapa de alimentación diferencial, como lo propuesto por Hofer y Monje (1996) y Hofer et al.(1996), el plano de realimentación debe ser superior en cantidad y calidad al utilizado en ese caso.

5. CONCLUSIONES

1. **Terberos destetados a los 78 días de edad y alimentados posteriormente con pradera a bajas asignaciones de forraje y concentrado energético-proteico a razón de 1.3% de peso vivo, tienen la misma performance que aquellos que permanecen al pie de la madre hasta los 141 días de edad, sobre campo natural.**
2. **La suplementación con concentrado energético proteico mejora la ganancia de peso de terneros destetados precozmente que tienen como dieta base pradera permanente.**
3. **Terberos destetados precozmente en el verano que sufren una restricción alimenticia post-destete experimentan durante el invierno mejores ganancias que aquellos animales que no sufrieron restricción estival.**

6. RESUMEN

El experimento fue realizado en la Estación Experimental "Dr. M. A. Cassinoni" de la Facultad de Agronomía en Paysandú, Uruguay, con el objetivo de estudiar el efecto del destete precoz y de dos sistemas de alimentación post-destete sobre la ganancia de peso de terneros Hereford hasta los 15 meses de edad. Los tratamientos estudiados fueron: destete precoz y alimentación posterior en base apradera de lotus corniculatus (DP; n=14); destete precoz y posterior alimentación en base a la misma pradera y suplementación con 1,1 de concentrado energético-proteico con PC: 16% ED: 3,25 Mcal/kg MS (DPR; n=15); destete convencional en el que los terneros permanecen al pie de la vaca hasta una edad de 141 días (DC; n=36). El 29/11/95, 65 terneros con una edad promedio de 78 días fueron divididos al azar en dos grupos, previamente estratificados por edad (EV) y estado corporal de la madre (EC), peso al nacimiento (PN), al inicio del experimento (PIE) y sexo del ternero (S). Uno de los grupos permaneció al pie de la vaca (DC), y el otro fue destetado y nuevamente dividido al azar en dos grupos homogéneos: DP y DPR. A partir del 31/1/96, fecha de destete del grupo DC, todos los terneros permanecieron juntos en una misma pradera hasta los 15 meses de edad. Fue estudiada la ganancia de los terneros (GP), para dos períodos: 29/11/95-31/1/96 (período 1), y 27/02/96- 20/12/96 (período 2), utilizándose un modelo del tipo $Y_{ijk} = \mu + T_i + EV_j + S + b_1 EC + b_2 PN/PIN + e_{ijk}$ (y: GP, PC; μ : media general; T: tratamiento). Las ganancias diarias de peso para cada período y el peso de los animales a los 15 meses, según tratamiento se presentan en el Cuadro 1:

Tratamiento	Ganancia Período1	Ganancia Período2	Peso a los 15 meses
DC	0.600 A	0.460 a	249.6 A
DPR	0.565 A	0.468 a	252.2 A
DP	0.246 B	0.514 b	233.1 B

A,B: medias en la columna seguidas de distinta letra difieren significativamente ($p < 0.05$)

a,b: medias en la columna seguidas de distinta letra difieren significativamente ($p < 0.01$)

La ausencia de diferencias en la performance de los terneros de DPR y DP durante el período 2, y su superioridad en relación a los terneros de DC sugiere que existen ventajas asociadas a una mejor adaptación a las condiciones de alimentación durante su primer año de vida, consecuencia de la interrupción anticipada de la lactancia, que podrían estar explicando los resultados obtenidos.

7. SUMMARY

The experiment was carried out from November 1995 to December 1996 at the Research Station "Dr. Mario A. Cassinoni" belong to the Agronomy University, located in the Northwest region of Uruguay. It was conducted to study the effect of the early weaning on Hereford calves and two feeding techniques on the average daily gain and body weight until the 15 month of age.

The study involved the evaluation of three treatments, including: early weaning calves grazing a Lotus Corniculatus seeded pasture and a concentrate supplementation (1.1 kg/animal/day average), (DPR); early weaning calves only grazing the same Lotus Corniculatus pasture without any concentrate supplementation (DP); and a control treatment including no weaning calves (DC).

The 31/11/95, 65 calves (mean age=78 days), were loted in two groups, stratified previously by age, mother's condition score, birth's weight, weight at the beginning of the test and sex. One group was kept with its mothers (DC), and the others were loted homogeneously again in two groups: DP and DPR.

After 31/1/96, when calves belonged to DC were weaned, all the calves of the three treatments were joined and grazed together up to the 15 month of age.

The average daily gain and body weight were analysed at the 141 days of the mean age of birth (31/1/96) and at the 15 months of age (20/12/96). In the observations that took place on 31/1/96 and 20/12/96 no differences between DPR and DC were noticed. DP (early weaning calves without any concentration supplementation) was consistent lighter than DP and DPR but the weight differences were reduced among the 141 days and the 15 months. This fact suggest that may be possible restrict the concentrate supplementation during the early weaning and make a better winter alimentation with the same weight at the 15 month of age.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. A.R.C. 1980. **The Nutrient Requirements of Ruminants Livestock.** Famham Royal, Commonwealth Agricultural Bureau. 351 p.
2. AROEIRA, J.A.C.D.; ROSA, A. do N.; VERNEQUE, R. da S. 1987. **Efeito da desmama precoce sobre o desenvolvimento de bezerros e sobre o desenvolvimento de bezerros e sobre a eficiencia reprodutiva de vacas Nelore criadas em Jaraguá e campo nativo.** EMBRAPA-CNPGC 7 p. (Comunicado Técnico Nº 31).
3. ASOCIACION RURAL DE SORIANO. 1996. **Destete precoz.** In: Pruebas de Suplementación. Soriano. 15 p.
4. BEJEREZ, A. : BOTELLO , A. y FONSECA, F. 1997 . **Efecto del destete precoz sobre el comportamiento reproductivo de vacas Hereford patoreando campo natural.** Tesis Ing. Agr. Montevideo , Uruguay. Facultad de Agronomía. 66 p.
5. BONIFACIO, R. y LANFRANCO, F. 1989. **Efecto de diferentes tipos de alimentación en terneros Hereford destetados precozmente.** Tesis. Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. 106 p.
6. CANTET, R.J.C. 1983. **El crecimiento del ternero.** Buenos Aires, Hemisferio Sur. 81 p.
7. CARAMBULA, M. 1977. **Producción y manejo de pasturas sembradas.** Montevideo, Hemisferio Sur. 464 p.

8. CARAMBULA, M. 1991. **Aspectos relevantes para la producción forrajera.** INIA, Uruguay. Série técnica N° 19. 46 p.
9. COZZOLINO, D.; FIGURINA, G.; METHOL, M.; ACOSTA, Y.; MIERES, J. y BASSEWITZ, H. 1994. **Guía para la alimentación de rumiantes.** INIA, Uruguay. Serie técnica N°44. 60 p.
10. CURCH, C.D. 1988. **El rumiante, fisiología digestiva y nutrición.** Zaragoza, Acribia. 641 p.
11. CREMPIEN, Ch. 1983. **Antecedentes técnicos y metodología básica para utilizar en la presupuestación de establecimientos ganaderos.** Montevideo, Hemisferio Sur. 72 p.
12. GARDNER, A.L. 1967. **Estudio sobre métodos agronómicos para la evaluación de pasturas.** Montevideo, CIAAB, MGA, IICA. 120 p.
13. GEYMONAT, D. 1969. **Efecto de tres edades de destete sobre el comportamiento reproductivo de vacas Hereford y el crecimiento pre-destete de los terneros.** CIAAB. La Estanzuela.
14. GODOY, S.M., HOFER, C.C. y GARCARENDA, D.A. 1984. Destete precoz de terneros en pastizal. Efecto de la suplementación con fuentes nitrogenadas de degradabilidad diferencial. INTA, EEA, Concepción del Uruguay. **Producción Animal- IT N°1.**
15. HARVEY, R. W.; BURNS, J. C. 1988. Creep grazing and early weaning effects on cow and calf productivity. **Journal of Animal Science**, 66: 1109-1114.
16. 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.

17. HOFER, C.C.; BRUNO, J.J. Y MONJE, A.R. 1984. Comportamiento de terneros destetados a los 60 días de edad, manejo al destete y método de crianza. **INTA EEA. Concepción del Uruguay. Producción Animal- IT N°1, pp. 126-132.**
18. ———, y MONJE, A.R. 1996 a. Evolución de peso durante la recría de terneros destetados a los 60 y 210 días de edad. In: **Reunión ALPA, 19° Congreso AAPA. (14°, 1996, Buenos Aires), Memorias. pp. 634-636.**
19. ———; MONJE, A.R. ; GALLI, I.O. 1996 b. Performance durante el período de recría de terneros destetados a los 2 y 7 meses de edad. In: **Congreso Uruguayo de Producción Animal (1°, 1996, Montevideo) Memorias. pp. 95-96.**
20. HOGDSON, J. 1990. **Grazing Management Science into practice.** New York. Longman, Scientific & Technical.
21. JACOBSON, N.L. 1969. Energy and protein requirements of the calf. **Journal of Dairy Science. 52: 1316-1321.**
22. LEAL, T.; FREITAS, J.; GOMES, D. 1977. Desmama de ternsiras Charoles aos 110 e 205 dias de idade. **Anuario Tecnico do IPFZO, Porto Alegre, 4: 423-429.**
23. ———; FREITAS, J.; GOMES, D: 1978. Desmama de ternsiros de 90 dias de idade visando o aumento da eficiencia reprodutiva das vacas. **Anuario Tecnico do IPFZO, Porto Alegre,. 5 (1) : 173-178.**
24. LEBORGNE, R. 1984. **Antecedentes técnicos y metodología para**

presupuestación en establecimientos lecheros. Montevideo, Hemisferio Sur.
53 p.

25. LEIBHOLZ, J. 1980. Urea and Meat in the Diets of Ruminant Calves -the Sites of Digestion and the Nitrogen Requirements for Microbial Protein Synthesis. **Australian Journal of Agricultural Research.**, . 31: 163-177.
26. MALAQUIN, I.; FOGLINO, D.; LONGINOTTI, J.J. 1995. Destete precoz. Una herramienta para mejorar la eficiencia del rodeo de cría. In: **Resultados de Registros en predios comerciales.** Montevideo, MGAP, Comisión Honoraria del Plan Agropecuario. pp. 6-16.
27. MONJE, A.; HOFER, C. GALLI, I. 1993. Destete precoz. Efecto sobre los vientres, manejo de los terneros e impacto de la técnica sobre los sistemas de producción. In: **Jornada de Difusión Técnica . Destete precoz en cría vacuna.** 1993, INTA, Concepción del Uruguay, Centro Regional Entre Ríos. 60p .
28. MOORE, C.P. 1984. El destete temprano y su efecto en la reproducción del ganado bovino tropical. **Revista Mundial de Zootecnia.**, n°. 4: 39-49.
29. NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 1984. **Nutrient Requirements of Beef Cattle.** 6° ed, Washington, D.C. National Academy Press. 90 p.
30. NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 1989. **Nutrient Requirements of Dairy Cattle.** 6° ed. Washington, D.C. National Academy Press. 157p.
30. ORCASBERRO, R. 1991. Estado corporal, control del amamantamiento y performance reproductiva de rodeos de cría. In: **Pasturas y Producción Animal en Areas de Ganadería Extensiva.** INIA, Serie Técnica N°13. pp. 158-169.
31. PITTALUGA, O. 1991. Fertilidad del rodeo de cría. In: **Pasturas y Producción**

Animal en Areas de Gandería Extensiva. INIA. Serie Técnica N°13 . pp. 152-157.

32. POLI, J.L.; OSORIO, F.; BECKER, A. 1976. Desmama de bovinos de corte a 12a semana de idade (dito precoce). **Arg. Fac. Vet. UFRGS.** 3:169-184.
33. RAMOS, 1982. **Influencia da interrupcao temporária do aleitamento e do desmame precoce sobre o comportamento reprodutor de vacas de corte e sobre o desenvolvimento dos terneiros.** Santa Maria, Faculdade de Agronomia. UFSM. Diss. Mest. Zootecnia. 108p.
34. RENNER, J.E. 1989. **Los terneros.** Buenos Aires, Hemisferio Sur. 60 p.
35. RISSO, D.; AHUNCHAÍN, M.; CIBILS, R.; ZARZA, A. 1991. **Suplementación en Invernadas del litoral.** In: Serie Técnica N°15. INIA, Uruguay. pp. 51-65.
36. RODRIGUEZ BLANQUET, J.B. 1988. **Destete.** Paysandú, Facultad de Agronomía, EEMAC.
37. ROVIRA, J. 1973. **Reproducción y manejo de los rodeos de cría.** Montevideo, Hemisferio Sur. 293 p.
38. ROVIRA, J. 1996. **Manejo nutritivo de los rodeos de cría en pastoreo.** Montevideo, Hemisferio Sur. 287 p.
39. ROY, J.H.B. 1980. **The Calf.** 4° ed. Butterworths. London. 442 p.
40. ROY, J.H.B. 1972. **El ternero.** Zaragoza, Acribia. 219 p.
41. SAMPEDRO, D.H. 1993. **Efecto del destete precoz sobre la tasa de preñez y la ganancia de peso de los terneros.** In: Jornada de Difusión Técnica. Destete

precoz en cría vacuna. INTA. Concepción del Uruguay, Centro Regional Entre Ríos. pp. 39-41.

42. SANTANA, G.A.O.; LOBATO, J.F.P. 1983. Efeitos de diferentes pesos e idades na dasmama no desenvolvimento de terneiros e comportamento reprodutivo de vacas de corte. Eficiência reprodutiva. In: **Reuniao Animal da Sociedade Brasileira de Zootecnia** (20º, 1983, Pelotas) Anais. Viosa. SBZ. pp. 227.
43. SAPELLI, H.R.; TAFERNABERRY, J.J. 1989. **Efecto del destete precoz sobre el comportamiento reproductivo en vacas de carne.** Tesis Ing. Agr. Montevideo. Uruguay, Facultad de Agronomía, 106 p.
44. SCHOTTLER, J.A.; WILLIAMS, W.T. 1975. The effect of early weaning of Brahman cross calves on calf growth and reproductive performance of the dam. **Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry.** 5: 456-459.
45. SIMEONE, A. 1995 a. **Efeitos da lotacao animal em campo nativo e do controle da amamentação no comportamento reprodutivo de vacas de corte primíparas e no desenvolvimento do seus terneiros.** Tesis M. Sc. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 128 p.
46. SIMEONE, A. 1995b. **Destete precoz-una alternativa tecnológica para incrementar la productividad del rodeo de cría.** Cangüé, **Revista de la Estacion Experimental de la Facultad de Agronomía.** Nº 5: 22-27.
47. SIMEONE, A. 1996. **Destete temporario y destete precoz: dos alternativas viables para una cría más eficiente.** : Curso de reciclaje para egresados. 27-28/4/96. **Plan Piloto Paysandú, Facultad de Veterinaria.** (En prensa).
48. SIMEONE, A.; BERETTA, V.; DE LEON, M.; SILVERA, E.; TORRES, S.; WIDMAIER, G. 1997. **Efecto del nivel de suplementación en pasturas sobre la ganancia de peso de**

terneros destetados precozmente. In: **Congreso binacional de producción animal Argentina-Uruguay**. (1ª, 1997, Paysandú, Uruguay) . Memorias. pp.60.

49. STEEL, R.G.D.; TORRIE, J.H. 1989. **Bioestadística: Principios y Procedimientos**. Mexico, McGraw Hill. 622p.

50. VERDE, L. 1973. **La aplicación racional del crecimiento compensatorio**. Balcarce, INTA, Est. Exp. Reg. Agrop. Balcarce. Depto. de Prod. Animal. 5 p. (Resultados de investigación nº. 53)

51. 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, Est. Exp. La Estanzuela. 15 p.

51. WILLIAMS; G.L., 1990. Suckling as a regulator of post- partum rebreeding in cattle: a review. **Journal of Animal Science**. 68: 831-852.

9.APENDICE

Apéndice 1. Temperatura y Precipitación media mensual histórica y durante el período experimental, en el área de influencia del ensayo.

Fecha	Temperatura (°C)				Precipitaciones (mm)	
	Minima	Media	Maxima	Histórica	Media	Histórica
Sep-95	9.7	14.2	20.3		58	
Oct-95	11.2	16.5	23.4		139.7	
Nov-95	15	21	27.5		107	
Dic-95	17.4	25.4	33.1	24.2	11.8	93
Ene-96	18.3	24.6	31.9	25.5	99.2	127
Feb-96	17.5	23.8	25.8	24.9	121.8	111
Mar-96	16.5	22.3	29	22.2	89.2	146
Abr-96	14.2	18.3	24	17.8	273.1	116
May-96	8.6	13.8	20.6	15	21.5	78
Jun-96	4.8	9.6	16		28.8	
Jul-96	4.2	9.3	16.4		16.7	
Ago-96	9.6	15.5	23.1		7	
Sep-96	8.9	14.3	19.9		63	
Oct-96	13	18.5	25		43.9	
Nov-96	15.3	21.8	28.8		125.3	
Dic-96	18.2	24	30		182.6	

Apéndice 2. Disponibilidad y Calidad de la pastura en el periodo experimental.

	VERANO	OTOÑO	INVIERNO	PRIMAVERA
Disponibilidad media (KG MS/ha)	322	1127	1215	1510
Fibra Detergente Acida (FDA; %)	36.2	36.4	36.2	29.2
Proteína Cruda (PC; %)	16	16.9	13.7	16.8

Composición Botánica de la pradera pastoreada por los terneros de los tratamientos DP y DPR durante la alimentación diferencial.

Composición Botánica	Proporción de cada componente (%)
Cardos y Malezas	12.5
Lotus Corniculatus	8.75
Restos Secos y Suelo desnudo	81.25

Apéndice 3. Registros individuales de peso vivo durante el período experimental.

Nº	Car	Sex.	PN	ET	Trat	E	Pi	P1	P2	P3	P141	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	Paño	P13	P14	P15
1	23	1	26,5	100	3	1	81,5	74,5	91,0	85,5	.	108	118	129	141	140	133	143	156	183	197	230	240
2	25	1	32,1	100	3	1	69,5	80,0	95,0	89,0	110,0	113	112	131	145	139	139	147	155	189	209	233	255
3	29	1	30,7	100	3	1	57,0	69,0	76,0	74,0	.	94	99	113	119	126	121	127	145	179	198	228	260
4	31	1	21,0	99	3	1	57,0	45,0	80,0	79,0	95,0	102	108	116	127	130	124	128	129	160	179	194	211
5	34	1	26,0	97	3	1	64,5	72,0	79,0	77,0	88,0	97	10	107	119	125	119	125	142	174	196	219	232
6	35	1	25,8	97	3	1	59,0	68,0	79,0	77,0	90,0	100	103	117	133	138	140	143	147	179	.	232	250
7	36	2	25,6	96	3	1	58,0	67,0	79,0	75,0	93,0	100	106	118	131	141	141	145	148	187	202	223	252
8	39	1	25,3	95	3	1	52,0	61,0	73,0	72,0	85,0	95	99	114	128	131	128	132	140	176	201	225	255
9	41	1	26,4	94	3	1	51,0	58,0	67,0	.	80,0	84	92	105	.	114	112	119	127	162	180	207	220
10	45	2	26,4	92	3	1	67,0	.	.	95,0	100,0	118	124	126	139	150	148	157	.	187	204	228	244
11	46	1	25,2	92	3	1	52,0	62,0	74,0	70,0	87,0	95	99	115	132	134	130	134	144	177	187	208	229
12	50	1	26,5	90	3	1	55,0	65,0	80,0	80,0	96,0	105	114	126	138	138	139	147	158	186	206	223	250
13	54	2	27,5	87	3	1	60,0	.	.	81,0	96,0	104	108	127	140	154	151	156	164	194	217	244	279
14	55	2	29,0	87	3	1	48,5	56,5	69,0	67,0	85,0	94	105	116	131	140	134	139	150	184	200	222	247
15	57	2	30,9	87	3	1	57,0	70,0	79,0	78,0	91,0	104	109	123	134	141	137	138	144	187	209	234	252
16	59	2	27,4	86	3	1	82,0	100	121	123	134,0	159	168	191	201	200	186	201	204	240	252	280	310
17	61	2	27,3	83	3	1	59,0	62,5	79,0	74,0	95,0	105	108	129	142	148	147	149	157	197	226	252	.
18	63	1	32,4	83	3	1	78,0	92,0	113	111	123,0	145	154	175	180	194	185	197	195	228	245	276	298
19	66	2	29,3	81	3	1	60,5	68,0	80,0	76,0	90,0	100	105	119	131	135	132	138	147	189	205	244	272
20	67	1	25,7	81	3	1	47,5	56,0	57,0	57,0	.	77	84	96	106	117	108	117	121	149	180	202	219
21	69	1	28,4	74	3	1	66,0	83,0	97,0	99,0	116,0	.	135	152	.	.	.	.	.	.	.	.	.
22	70	2	26,7	74	3	2	47,0	57,0	69,0	73,0	88,0	99	113	123	130	136	135	142	140	178	204	221	241
23	72	2	28,4	70	3	2	59,0	69,0	82,0	80,0	94,0	105	115	127	141	148	147	148	156	195	210	241	265
24	74	2	32,4	70	3	2	74,0	87,5	105	104	125,0	138	148	153	160	171	164	170	156	197	219	237	251
25	77	2	34,5	66	3	2	74,0	85,0	103	101	110,0	134	139	148	161	172	166	163	175	215	235	266	293
26	79	1	35,0	64	3	2	57,5	68,5	77,0	80	93	104	110	120	130	140	137	143	144	178	198	228	245
27	82	2	34,4	64	3	2	67,5	75,0	92,0	89,0	105,0	118	123	135	149	150	146	152	150	192	212	242	257
28	84	2	33,1	64	3	2	60,0	75,0	90,0	88,0	107,0	118	123	130	120	129	124	182	134	176	186	.	.
29	85	1	31,0	64	3	2	61,5	75,0	87,0	87,0	100,0	113	120	134	141	153	151	158	149	184	211	240	262
30	86	2	29,5	58	3	2	59,5	70,0	87,0	88,5	107,0	119	122	134	142	141	142	153	138	175	200	215	241
31	88	2	27,4	58	3	2	52,5	65,5	81,0	81,0	98,0	109	.	133	.	142	141	151	153	194	.	240	265
32	91	1	28,9	54	3	2	50,5	57,0	66,0	65,0	76,0	94	92	94	102	107	114	116	128	164	186	202	221
33	94	2	30,0	52	3	2	49,0	60,0	73,0	71,0	82,0	93	94	110	119	123	122	125	126	162	180	206	230
34	96	1	28,4	52	3	1	42,0	50,0	.	63,0	80,0	.	88	89	100	100	101	108	109	136	162	185	212
35	97	2	27,8	46	3	2	37,5	47,0	58,0	60,0	74,0	84	88	102	114	118	113	118	119	148	171	192	220
36	99	1	27,3	41	2	2	43,0	58,5	74,0	69,0	88,0	.	100	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
37	28	2	31,5	100	2	1	64,5	78,0	80,0	78,5	85,0	87	84	107	121	126	117	126	136	170	200	220	241
38	32	1	29,4	97	2	2	97,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
39	33	1	27,5	97	2	1	70,0	80,0	86,0	83,0	91,0	99	100	114	131	139	136	153	154	189	212	234	264
40	44	2	25,9	92	2	1	53,0	61,0	61,0	55,0	66,5	70	74	78	91	101	95	102	103	135	160	172	212
41	49	2	28,4	91	2	2	74,0	75,5	83,0	79,0	91,0	102	108	130	145	151	142	140	146	186	210	240	266
42	52	2	30,2	88	2	1	50,5	58,5	62,0	58,0	67,0	72	70	88	103	113	111	120	123	154	.	203	227
43	56	1	31,4	87	2	2	64,0	79,0	76,0	74,5	82,0	87	.	103	115	125	121	132	142	173	187	219	241
44	60	1	26,7	84	2	2	60,0	66,0	88,0	66,5	71,0	76	75	88	96	101	103	108	110	143	165	178	205
45	64	1	24,9	83	2	1	56,5	67,0	71,0	66,0	74,0	80	83	107	.	124	124	131	140	172	195	218	233
46	75	2	25,4	70	2	2	55,5	68,0	69,0	65,0	72,5	76	70	.	109	112	114	129	127	164	182	206	234
47	100	1	25,5	41	2	2	48,5	53,5	56,0	51,0	57,5	65	61	76	88	90	93	100	115	136	165	187	218

Apéndice 3. Continuación

N°	Car	Sex.	PN	ET	Trat	E	Pi	P1	P2	P3	P141	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	
48	101		34,0	38		2	52,5	57,0	60,0	69,0	81,0	88	70	81	98	101	101	103	121	150	176	199	220
49	22	1	26,7	100	1	1	62,5	68,0	84,0	83,0	90,0	108	109	131	147	151	145	148	155	191		228	242
50	24	2	26,8	100	1	1	70,5	88,5	100	93,5	105,0	115	121	140		160	153	162	160	189	210	247	264
51	27	2	32,4	100	1	1	92,5	85,5	76,0	80,0	90,5	113	116	132		156	147	149	147	187		241	263
52	37		24,3	95	1	1	65,5	78,0	92,0	100	113,0	131	134	154	162	165	164	173	182	217		251	261
53	38	2	26,4	95	1	1	60,0	71,5	86,0	89,0	105,0	122	126	146	160	168	157	162	166	206	233	254	272
54	40	2	25,4	94	1	2	64,5	75,0	91,0	93,0	101,0	123	130	155	164	181	166	162	161	194	204		
55	48				1			56,0	66,0	67,0	76,0	88	89	104	120	125	122	123	119	154	175	195	
56	68	1	27,2	80	1	1	49,0	62,5	71,0	72,0	82,5	93	100	119	134	134	131	137	150	188		223	240
57	71	2	29,1	74	1	2	84,0	97,0	104	105	116,0	127	125	154	163	166	160	165	165	203	209	242	259
58	73	2	24,5	70	1	1	51,5	62,0	71,0	80,0	82,0	98	104	124	140	149	141	143	154	185	206	233	260
59	76	2	30,0	66	1	2	58,5	72,0	84,0	86,0	100,0	116	128	144	161	168	156	158	167	208	222	260	276
60	78	1	26,8	66	1	2	54,5	66,0	72,0	73,5	82,0	94	96	109	120	126	128	131	134	167	186	218	235
61	87	2	29,3	58	1		57,0	71,0	80,0	83,0	93,5	105	108	125	142	125	125	132	136	169	185	206	226
62	89	2	27,0	58	1	2	49,0	65,0	78,0	78,5	89,5	102	118	117	140	139	137	144	150	179	203	224	243
63	95	2	30,2	52	1	2	56,5	65,0	78,0	79,0	91,0	98	101	117	135	149	141	143	144	182	206	244	258

Apéndice 4. Análisis de varianza para el peso vivo en el período experimental.

Análisis de varianza para el peso vivo correspondiente al 20/12/95

Fuente de Variación	Grados de libertad	Cuadrado Medio	Pr > F
Tratamiento	2	43,401572	0,1157
Sexo	1	1,920971	0,7535
Peso al nacer	1	67,770361	0,066
Edad corregida de la madre	1	0,066451	0,9534
Peso al inicio del experimento	1	3359,519533	0,0001
Edad de ternero	1	1,282769	0,7974
r ²		0,870645	
Error	50		

Análisis de varianza para el peso vivo correspondiente al 4/1/96

Fuente de variación	Grado de libertad	Cuadrado Medio	Pr > f
Tratamiento	2	364,625471	0,0752
Sexo	1	13,17876	0,7548
Peso al nacer	1	216,354019	0,2092
Peso al inicio del experimento	1	5369,910105	0,0001
Edad corregida de la madre	1	1,777388	0,9087
Edad de ternero	1	13,703382	0,7501
r ²		0,56406	
Error	49		

Apéndice 4. Continuación..

Análisis de varianza para el peso vivo correspondiente al 18/1/96

Fuente de variación	Grados de libertad	Cuadrado Medio	Pr > f
Tratamiento	2	943,469102	0,0001
Sexo	1	10,545313	0,5509
Peso al nacer	1	0,369754	0,9109
Peso al inicio del experimento	1	4829,992624	0,0001
Edad corregida de la madre	1	0,954397	0,8574
Edad del ternero	1	57,423579	0,1673
r ²		0,867646	
Error	51		

Análisis de varianza para el peso vivo correspondiente al 31/1/96

Fuente de variación	Grados de libertad	Cuadrado medio	Pr > f
Tratamiento	2	2006,213515	0,0001
Sexo	1	54,90928	0,2462
Peso al nacer	1	0,003073	0,993
Peso al inicio del experimento	1	4288,447744	0,0001
Edad corregida de la madre	1	0,009672	0,9876
Edad del ternero	1	10,336274	0,6128
r ²		0,855897	
Error	49		

Apéndice 4. Continuación..

Análisis de varianza para el peso vivo correspondiente al 27/2/96

Fuente de variación	Grados de libertad	Cuadrado medio	Pr > f
Tratamiento	2	4529.087147	0,0001
Sexo	1	224.794599	0,1324
Peso al inicio del experimento	1	6961.408446	0,0001
Edad corregida de la madre	1	34.441272	0,5521
Edad del ternero	1	1.852272	0,8902
r ²		0,807827	
Error	51		

Análisis de varianza para el peso vivo correspondiente al 26/3/96

Fuente de variación	Grados de libertad	Cuadrado medio	Pr > f
Tratamiento	2	3762,727117	0,0001
Sexo	1	422,24282	0,0629
Peso al inicio del experimento	1	9007,447866	0,0001
Edad corregida de la madre	1	21,915325	0,6666
Edad del ternero	1	10,249872	0,7682
r ²		0,793649	
Error	51		

Apéndice 4. Continuación..

Análisis de varianza para el peso vivo correspondiente al 24/4/96

Fuente de variación	Grados de libertad	Cuadrado Medio	Pr > f
Tratamiento	2	3776,07465	0,0001
Sexo	1	706,732696	0,0155
Peso al inicio del experimento	1	6770,391549	0,0001
Edad corregida de la madre	1	14,322148	0,722
Edad del ternero	1	85,059215	0,875
r ²		0,80601	
Error	46		

Análisis de varianza para el peso vivo correspondiente al 24/5/96

Fuente de variación	Grado de libertad	Cuadrado Medio	Pr > f
Tratamiento	2	3585,334761	0,0027
Sexo	1	1236,409741	0,0001
Peso al inicio del experimento	1	7386,082895	0,0001
Edad corregida de la madre	1	11,070591	0,7663
Edad del ternero	1	74,652424	0,0001
r ²		0,787136	
Error	51		

Apéndice 4. Continuación...

Análisis de varianza para el peso vivo correspondiente al 20/6/96

Fuente de variación	Grados de libertad	Cuadrado Medio	Pr >f
Tratamiento	2	3017,053848	0,0001
Sexo	1	661,87918	0,015
Peso al inicio del experimento	1	6418,817949	0,0001
Edad corregida de la madre	1	4,573884	0,8351
Edad del ternero	1	6,472153	0,8044
r2		0,776059	
Error	51		

Análisis de varianza para el peso vivo correspondiente al 16/7/96

Fuente de variación	Grados de libertad	Cuadrado Medio	Pr >f
Tratamiento	2	2504,991054	0,0001
Sexo	1	723,673622	0,0276
Peso al inicio del experimento	1	7480,914219	0,0001
Edad corregida de la madre	1	0,784578	0,9407
Edad del ternero	1	0,722629	0,9431
r2		0,720968	
Error	51		

Apéndice 4. Continuación...

Análisis de varianza para el peso vivo correspondiente al 15/8/96

Fuente de variación	Grados de libertad	Cuadrado Medio	Pr > f
Tratamiento	2	2002,341396	0,0001
Sexo	1	103,365895	0,3829
Peso al inicio del experimento	1	6567,799421	0,0001
Edad corregida de la madre	1	137,119116	0,3155
Edad del ternero	1	5,641278	0,8379
r ²		0,684748	
Error	50		

Análisis de varianza para el peso vivo correspondiente al 17/9/96

Fuente de variación	Grados de libertad	Cuadrado Medio	Pr > f
Tratamiento	2	2493,39231	0,0001
Sexo	1	518,65433	0,0632
Peso al inicio del experimento	1	11158,71141	0,0001
Edad corregida de la madre	1	129,43007	0,3473
r ²		0,70928	
Error	52		

Apéndice 4. Continuación...

Análisis de varianza para el peso vivo correspondiente al 19/10/96

Fuente de variación	Grados de libertad	Cuadrado Medio	Pr > f
Tratamiento	2	1127,278455	0,0019
Sexo	1	651,8697	0,0472
Peso al inicio del experimento	1	8108,347729	0,0001
Edad corregida de la madre	1	180,03504	0,2892
r ²		0,64438	
Error	45		

Análisis de varianza para el peso vivo correspondiente al 25/11/96

Fuente de variación	Grados de libertad	Cuadrado Medio	Pr > f
Tratamiento	2	2565,55432	0,0001
Sexo	1	965,78617	0,0289
Peso al inicio del experimento	1	11213,93409	0,0001
Edad corregida de la madre	1	44,07888	0,6328
r ²		0,666465	
Error	50		

Apéndice 4. Continuación...

Análisis de varianza para el peso vivo correspondiente al 20/12/96

Fuente de variación	Grados de libertad	Cuadrado Medio	Pr > F
Sexo	1	1747,727439	0,008
Tratamiento	2	1291,791282	0,0062
Edad corregida de la madre	1	76,590379	0,5656
Peso al inicio del experimento	1	9757,582415	0,0001
r2		0,583132	
Error	49		

Apéndice 5. Análisis de varianza para las ganancias mensuales en el período experimental.

Análisis de varianza para la ganancia entre el 29/11/95 y el 20/12/95

Variables	Grados de libertad	Cuadrado Medio	Pr> f
Tratamiento	2	0,11741491	0,0916
Sexo	1	0,00529845	0,7381
Edad corregida de la madre	1	0,0011536	0,876
Peso al nacer	1	0,26409757	0,0214
r2		0,181744	
Error	52		

Análisis de varianza para la ganancia entre el 20/12/95 y el 4/1/96

Variables	Grados de Libertad	Cuadrado Medio	Pr> f
Tratamiento	2	1,65965072	0,0001
Sexo	1	0,01626895	0,7258
Edad corregida de la madre	1	0,11945676	0,3438
Peso al nacer	1	0,2397448	0,1818
r2		0,34235	
Error	51		

Apéndice 5. Continuación..

Análisis de varianza para la ganancia entre el 4/1/96 y el 18/1/96

Variables	Grados de libertad	Cuadrado Medio	Pr>f
Tratamiento	2	0,60872963	0,0019
Sexo	1	0,00028592	0,954
Edad corregida de la madre	1	0,00706781	0,7746
Peso al nacer	1	0,923339	0,303
r2		0,235769	
Error	50		

Análisis de varianza para la ganancia entre el 18/1/96 y el 31/1/96

Variables	Grados de libertad	Cuadrado Medio	Pr>f
Tratamiento	2	1,80188455	0,0001
Sexo	1	0,16748541	0,1926
Edad corregida de la madre	1	0,04698697	0,4875
Peso al nacer	1	0,03114681	0,5716
r2		0,450235	
Error	50		

Apéndice 5. Continuación..

Análisis de varianza para la ganancia entre el 27/2/96 y el 26/3/96

Variables	Grados de libertad	Cuadrado Medio	Pr>f
Tratamientos	2	0,20629226	0,008
Sexo	1	0,00192064	0,8245
Edad corregida de la madre	1	0,01314796	0,5624
Peso al inicio del experimento	1	0,21612678	0,0221
Edad al inicio del experimento	1	0,01027881	0,6084
r ²		0,326543	
Error	49		

Análisis de varianza para la ganancia entre el 26/3/96 y el 24/4/96

Variables	Grados de libertad	Cuadrado Medio	Pr>f
Tratamiento	2	0,11272234	0,019
Sexo	1	0,01983348	0,3871
Edad corregida de la madre	1	0,05752443	0,1439
Peso al inicio del experimento	1	0,1787102	0,4114
Edad al inicio del experimento	1	0,00097605	0,8472
r ²		0,228046	
Error	45		

Apéndice 5. Continuación..

Análisis de varianza para la ganancia entre el 24/4/96 y el 24/5/96

Variables	Grados de libertad	Cuadrado Medio	Pr> f
Tratamientos	2	0,00248342	0,9133
Sexo	1	0,07276248	0,1096
Edad corregida de la madre	1	0,00012776	0,9458
Peso al inicio del experimento	1	0,00244137	0,7664
Edad al inicio del experimento	1	0,00218481	0,7787
r ²		0,071617	
Error	46		

Análisis de varianza para la ganancia entre el 24/5/96 y el 20/6/96

Variables	Grados de libertad	Cuadrado Medio	Pr> f
Tratamientos	2	0,06203935	0,0448
Sexo	1	0,13170216	0,0108
Edad corregida de la madre	1	0,00208985	0,7401
Peso al inicio del experimento	1	0,05018974	0,1083
Edad al inicio del experimento	1	0,05497439	0,0932
r ²		0,393751	
Error	51		

Apéndice 5. Continuación..

Análisis de varianza para la ganancia entre el 20/6/96 y el 16/7/96

Variables	Grados de libertad	Cuadrado Medio	Pr> f
Tratamientos	2	0,11502329	0,3493
Sexo	1	0,00220588	0,8865
Edad corregida de la madre	1	0,00251161	0,8789
Peso al inicio del experimento	1	0,06501995	0,4395
Edad al inicio del experimento	1	0,01843206	0,68
r ²		0,05331	
Error	51		

Análisis de varianza para la ganancia entre el 16/7/96 y el 15/8/96

Variables	Grados de libertad	Cuadrado Medio	Pr> f
Tratamientos	2	0.100966	0.3779
Sexo	1	0,34251418	0,0725
Edad corregida de la madre	1	0,17320947	0,1979
Peso al inicio del experimento	1	0,03204397	0,5772
Edad al inicio del experimento	1	0,00207885	0,8869
r ²		0,199253	
Error	50		

Apéndice 5. Continuación..

Análisis de varianza para la ganancia entre el 15/8/96 y el 17/9/96

Variables	Grados de libertad	Cuadrado Medio	Pr> f
Tratamientos	2	0,03844439	0,0851
Sexo	1	0,19980206	0,0006
Edad corregida de la madre	1	0,02387642	0,2106
Peso al inicio del experimento	1	0,02585726	0,1929
Edad al inicio del experimento	1	0,01862371	0,268
r ²		0,385621	
Error	50		

Análisis de varianza para la ganancia entre el 17/9/96 y el 19/10/96

Variables	Grados de libertad	Cuadrado Medio	Pr> f
Tratamientos	2	0,07993179	0,0542
Sexo	1	0,00026932	0,9188
Edad corregida de la madre	1	0,1231634	0,0338
Peso al inicio del experimento	1	0,035559693	0,2451
Edad al inicio del experimento	1	0,1061287	0,048
r ²		0,297761	
Error	44		

Apéndice 5. Continuación..

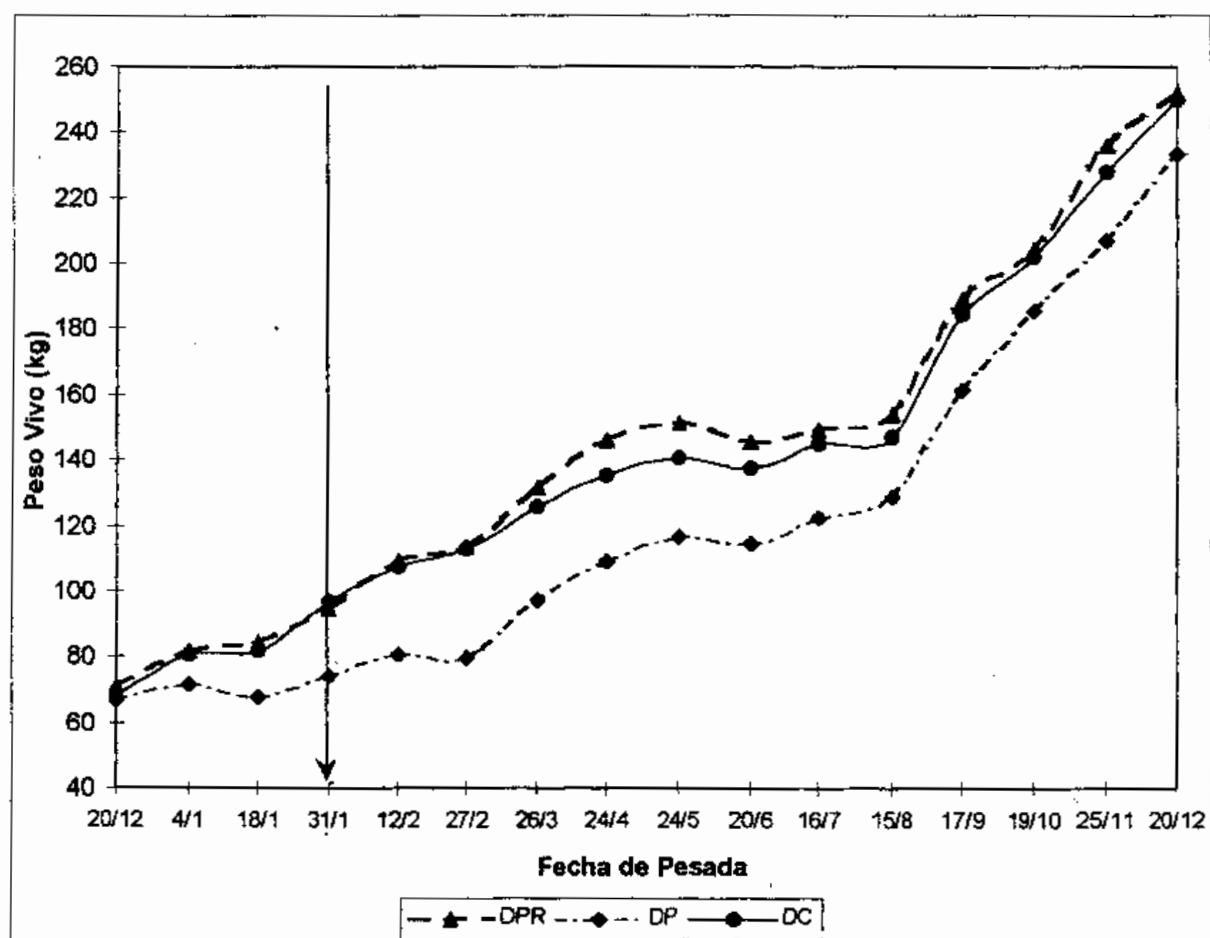
Análisis de varianza para la ganancia entre el 19/10/96 y el 25/11/96

Variables	Grados de libertad	Cuadrado Medio	Pr> f
Tratamientos	2	0,1040684	0,0271
Sexo	1	0,0028022	0,7463
Edad corregida de la madre	1	0,00300789	0,7375
Peso al inicio del experimento	1	0,18738526	0,0109
Edad al inicio del experimento	1	0,02222824	0,3643
r ²		0,301131	
Error	42		

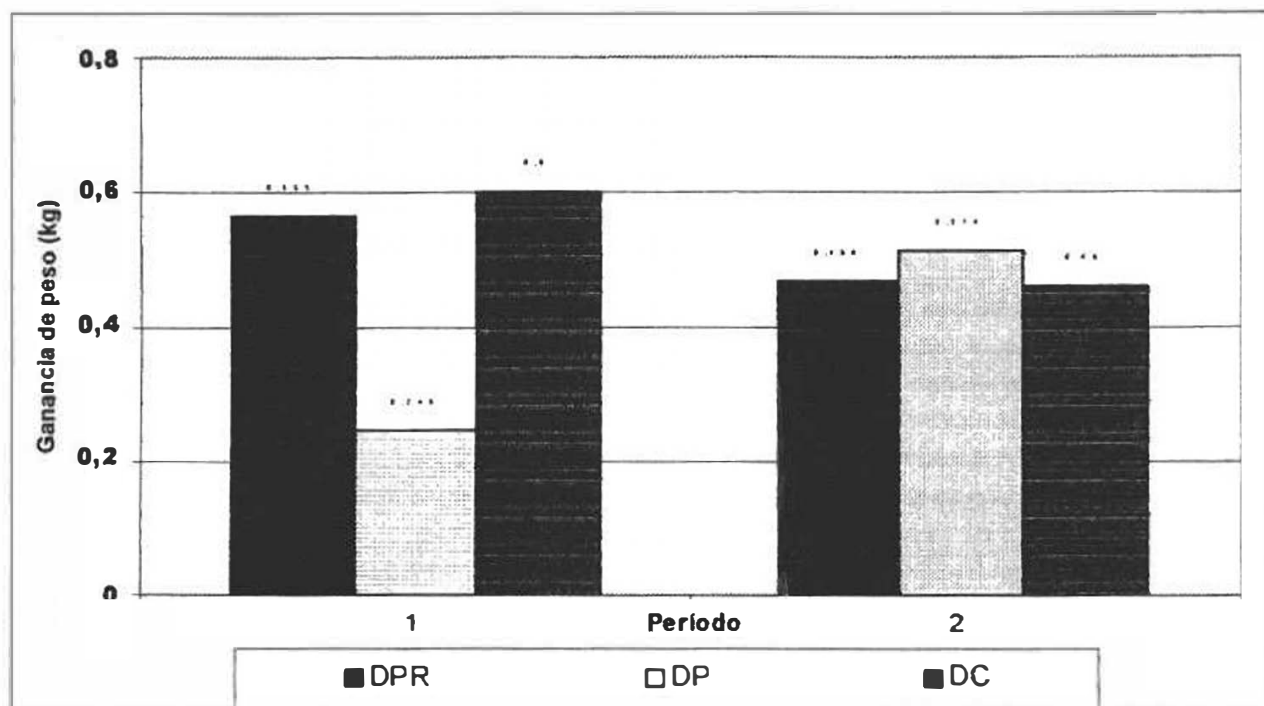
Análisis de varianza para la ganancia entre el 25/11/96 y el 20/12/96

Variables	Grados de libertad	Cuadrado Medio	Pr> f
Tratamientos	2	0,52294762	0,0007
Sexo	1	0,35405726	0,0206
Edad corregida de la madre	1	0,03357039	0,4645
Peso al inicio del experimento	1	0,03843754	0,434
Edad al inicio del experimento	1	0,00571336	0,7623
r ²		0,305555	
Error	48		

Apéndice 6. Evolución de Peso Vivo por tratamiento durante todo el período experimental.



Apéndice 7. Contraste de las ganancias media por tratamiento en los dos periodos que comprende el ensayo



Nota:

Periodo 1. Correspondiente al periodo de alimentación diferencial, desde el 1/12/95 hasta el 31/01/96

Periodo 2. Correspondiente al periodo de alimentación única, desde el 27/02/96 hasta el 20/12/96