



**TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN**  
**-MÓDULO DE INTENSIFICACIÓN PRÁCTICA-**

OPCIÓN: Producción Animal

TEMA: Efecto de diferentes técnicas de manejo de la lactancia sobre el desempeño productivo en vacas y terneros.

TUTOR EXTERNO: M.V Vittone, Juan Sebastián.

TUTOR INTERNO: M.V Navarro Krilich, Lía, M.

RESIDENTE: Fernández Tovo, Martina E.

e-mail: elizabethtovo@gmail.com

## **DEDICATORIA**

A Dios por darme la vida y permitirme llegar a este momento tan importante de mi formación profesional.

A mi familia por confiar y creer en mí, por los valores y principios que me han inculcado.

A mis amigos y compañeros que conocí a lo largo de la carrera por acompañarme desde siempre.

## **AGRADECIMIENTOS**

Esta tesis fue realizada en conjunto con mi tutora interna M.V Navarro Krilich Lia Macarena, tutor externo M.V Vittone Juan Sebastián y la Ing. Agr. Munilla María Eugenia. A los tres gracias por dedicarme su tiempo, compañía, experiencia y consejos en esta etapa tan importante.

## **ÍNDICE**

|                        |    |
|------------------------|----|
| RESUMEN                | 2  |
| OBJETIVOS              | 6  |
| Objetivo general       | 6  |
| Objetivos específicos  | 6  |
| MATERIALES Y MÉTODOS   | 6  |
| Lugar de trabajo       | 6  |
| Animales en estudio    | 6  |
| Variables evaluadas    | 8  |
| Análisis estadístico   | 9  |
| RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 9  |
| CONCLUSIONES           | 17 |
| BIBLIOGRAFÍA           | 18 |

## RESUMEN

El objetivo fue evaluar el impacto de diferentes técnicas de manejo de la lactancia sobre el desempeño productivo y reproductivo de las vacas y sus terneros. Se trabajó en la EEA INTA Concepción del Uruguay con 103 vacas cruce Hereford x Angus colorado y sus terneros. El rodeo se mantuvo sobre campo natural, previo al servicio se clasificaron según condición corporal (CC, 1-9). Las vacas con CC <3 fueron destetadas y las demás permanecieron con cría al pie. El primer grupo de terneros destete precoz (DP, n=19) permaneció en corrales por 29 días, luego regresaron al potrero con las vacas con acceso a *creep feeding*. Al mes de iniciar el servicio, 60 vacas fueron destetadas anticipadamente (DA), solo se realizó el seguimiento de 24 terneros que fueron mantenidos 62 días en corrales (ración con y sin fibra). En este mismo momento, las crías de vacas cola de parición (n=24; CP) tuvieron acceso a *creep feeding* (CF) durante 65 días. Las variables evaluadas en vacas fueron peso vivo (PV), ganancia total (GTPV) y diaria (GDPV), CC y preñez. En los terneros PV, GTPV, GDPV, comportamiento de consumo y conversión alimenticia (CA). Se realizó estadística descriptiva, el porcentaje de preñez se analizó con prueba de  $\chi^2$  y el desempeño de los terneros mediante ANOVA, comparando medias con el test de Tukey ( $\alpha=0,05$ ). Se observó una evolución favorable del PV y CC en los vientres con DP y DA. La CC final fue superior en DA (4,53) e inferior en DP (3,21) y CP (3,43), pero los vientres destetados más temprano aumentaron en promedio 1,17 puntos de CC, mientras que en las CP disminuyó 0,43 puntos. La preñez general del sistema fue del 82%, se encontró asociación del tratamiento con el desempeño reproductivo, la misma incrementó significativamente un 39% en las de DA (93,3%), aunque no significativo un 25% en DP (79%), respecto a las CP (54,2%). En los terneros se encontró diferencias estadísticas para PV al inicio de cada tratamiento (90,37b; 110,09c; 68,52a kg), final (184,68b; 178,41b; 133,57a kg) y GTPV (94,32b; 63,33a; 65,04a kg) en DP, DA y CF respectivamente, pero las GDPV fueron similares. En la etapa a corral la GDPV y CA fue para DP de 0,730 kg y 3,02:1 y para DA (1,14 kg / 4,35:1), (1,15 kg / 3,75:1) con y sin fibra. Se concluye que las diferentes estrategias de manejo de la lactancia utilizadas tuvieron influencia sobre el desempeño productivo y reproductivo de los vientres y sus terneros. La interrupción temprana de la lactancia logra mejorar el PV, CC y nivel de fertilidad de las vacas, sin afectar el comportamiento posterior del ternero si se cubren adecuadamente sus demandas nutricionales.

## INTRODUCCIÓN

La ganadería argentina tiene un perfil productivo con predominio de la actividad de cría, cuyo producto final es la producción de terneros para su posterior engorde (Subsecretaría de Programación Regional y Sectorial, 2021). Su stock ganadero alcanzó 53,5 millones de cabezas para fines del 2020 (Aiassa, 2021). Las altas tasas de faena de hembras (hembras faenadas/faena total) y de extracción (faena/stock) en 2019 llevaron a una leve caída del stock de ese año (Cardín *et al.*, 2021). Un adecuado porcentaje de destete puede compensar parcialmente una caída en el stock de vientres, dado que con un menor número de vacas es posible producir más terneros (Calzada, 2019).

Debido a la relación entre precio de los cereales y oleaginosas con respecto al novillo; resulta más rentable la actividad agrícola, por esta razón los rodeos se desplazaron a campos de menor calidad, donde la consecuencia directa es una disminución en las tasas reproductivas (Lozano, 2011). Alrededor del 65 % de los ingresos derivados de la explotación de los rodeos de cría depende de la producción de terneros por hectárea (ha) y por año (Camps *et al.*, 2001 citado en Frasinelli *et al.*, 2004).

La tasa de destete y el peso al destete son los indicadores que más impactan en la rentabilidad de los rodeos de cría. Sin embargo, raramente se alcanza el 85 % y el promedio nacional está más cercano al 65 % (Bartolomé, 2022). Un sistema que no alcanza una tasa anual superior al 70 %, no genera las suficientes terneras para reemplazar las vacas no productivas, mantener el stock de vientres o eventualmente incrementarlo, sólo es posible reteniendo vacas que no producen terneros todos los años. Esto implica retener vientres subfértiles, lo que incrementa la edad media del rodeo, generando mayores intervalos generacionales y menor progreso genético (Castelletti *et al.*, 2019).

La región pampeana concentra la cría en áreas de suelo con mayores limitaciones, mientras que la recría y el engorde se realizan en áreas de mayor aptitud agrícola. En regiones extra pampeanas, la principal actividad es la cría y gran parte de los terneros producidos son llevados a la región pampeana para su recría y terminación (Rearte, 2007).

En Entre Ríos, los pastizales naturales constituyen la base forrajera principal que sustenta el sistema de cría (Deregibus *et al.*, 1987). Su producción es muy estacional,

con máximos rendimientos en verano-otoño y mínimos en el invierno (Celser *et al.*, 2004). En condiciones extensivas de manejo, los animales aprovechan el forraje producido en un 50 % lo que genera cierta ineficiencia en el sistema (Sampedro, 2018).

Normalmente las lluvias tienen buena distribución durante la primavera y verano, pero en algunos años se presentan sequías severas y prolongadas que afectan la acumulación de forraje para la etapa invernal del año siguiente (Munilla *et al.*, 2020).

La disponibilidad y calidad del campo natural de la Estación Experimental Agropecuaria (EEA) de Concepción del Uruguay (Entre Ríos), es de 1.983 a 2.783 kg materia seca (MS)/ha; 55,7 a 43,2 % MS; 28,9 a 43 % de digestibilidad; 6,9 a 6,4 % de proteína bruta (PB) y 72,2 a 63,8 % de fibra detergente neutro (FDN) en invierno y verano, respectivamente. Predomina la paja colorada (*Andropogon lateralis*) y especies asociadas como cyperus (*Cyperus eragrostis*), flechillas (*Stipa* sp), cloris (*Chloris cantherae*), caraguatá (*Eryngium horridum*), pasto horqueta (*Paspalum notatum*), entre otros (Munilla *et al.*, 2020).

El objetivo primario de la cría es obtener un ternero por vaca por año para poder lograr una buena rentabilidad. Los factores que participan en el logro de esta meta son múltiples, pero el adecuado estado nutricional (reservas corporales) de los vientres debe considerarse como uno de los de mayor importancia (Stahringer, 2003).

Luego del parto debe evitarse la pérdida de peso o lograr una recuperación rápida si llegan con un estado corporal deficiente (Ferrando y Namur, 2002). Por ello son útiles las metodologías que permiten medir la evolución de las reservas corporales en forma dinámica durante el año: pesadas y registro de la condición corporal (CC; Stahringer, 2003).

La CC es una evaluación subjetiva de la energía almacenada en forma de grasa y músculo que una vaca posee (Frasinelli *et al.*, 2004), es más confiable que el peso vivo, debido a que no varía con el llenado gastrointestinal y edad gestacional (Rosatti, 2018). Se determina por observación visual con una escala de puntaje que puede ir del “1” vaca muy flaca a “9” extremadamente gorda (Herd y Sprott, 1986) o de 1 a 5 puntos (Lowman *et al.*, 1976; Van Nierkerl y Louw, 1982). Permite predecir el comportamiento reproductivo del rodeo antes de comenzar el servicio. La fertilidad, medida por el índice de preñez, depende de la CC previa al servicio, con CC 2 (escala 1 a 5) a fines de septiembre se preña un 55 %, si llega a 3 o 3,5 más del 80 %. Así mismo

el incremento de peso durante el servicio, puede lograr una alta fertilidad con CC baja, si en dicho período ganan 45 kg o más, pero si pierden peso aun con CC adecuada al parto, puede disminuir la preñez en un 50 % (Sampedro *et al.*, 1993).

El anestro posparto (APP) es el intervalo entre el parto y el primer estro. En rodeos de cría, en el 90 % de las vacas, los celos se observan a los 60-70 días posparto. Los factores principales que hacen variar este período son la presencia del ternero y la nutrición, la succión del ternero suprime el patrón de secreción de hormona luteinizante (LH), prolongando el anestro (Bó *et al.*, 2008).

La lactancia es el estado fisiológico que coincide con el período de mayor demanda de nutrientes, asociado a los requerimientos de ese estado y la competencia por forraje que ejerce el ternero desde temprana edad (Monje *et al.*, 1996). Por tal motivo se pueden utilizar distintas alternativas de manejo para disminuir el efecto del amamantamiento sobre el anestro y así mejorar la preñez (Rosatti, 2018).

El destete precoz consiste en apartar los terneros de las vacas cuando alcanzan los 60 días de edad (con 70 kg de peso vivo promedio). La interrupción de la lactancia en este momento provoca un doble efecto: la drástica reducción en los requerimientos de nutrientes que se manifiesta en una rápida mejora de la CC, y la ausencia del ternero que permite la reanudación del ciclo estral. El gran impacto que se produce sobre los índices de procreos es la principal causa de su incorporación, dirigida a solucionar problemas puntuales en categorías difíciles de preñar (Monje *et al.*, 1996). Otras ventajas son poder aumentar la carga animal, mayor porcentaje de vacas de refugio gordas para vender como categoría consumo. Además, es posible manejar eficientemente el pastizal, facilitando por ejemplo el pastoreo rotativo al estar las vacas secas la mayor parte del año (Galli *et al.*, 2005).

La alimentación diferencial del ternero al pie de la madre que permite acceso a un concentrado energético y/o proteico “especial” (*creep feeding*) o a un forraje fresco de mayor calidad (*creep grazing*) en forma independiente, tienen un alto impacto en su crecimiento, desarrollo y en los aspectos reproductivos de sus madres (Fernández Mayer, 2020). Su aplicación está pensada para que coincida con la caída de producción de leche de la vaca luego de los dos meses de lactancia, aportando escaso volumen en la alimentación de su cría. Este momento coincide con una alta eficiencia de conversión del ternero (Rosetti, 2019). Consiste en corrales o rejas donde puede entrar el ternero,

pero no la madre. Están contruidos con puertas angostas (con menos de 50 cm de ancho) o con un palo atravesado a una altura que sólo deja pasar el ternero (Galli *et al.*, 2005).

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

Evaluar el impacto de diferentes técnicas de manejo de la lactancia sobre el desempeño productivo y reproductivo de las vacas y sus terneros en un sistema de cría.

### **Objetivos específicos**

- Comparar la evolución de peso, condición corporal y desempeño reproductivo de los vientres.
- Realizar el seguimiento de la evolución de peso, consumo y conversión alimenticia de terneros destetados en distintos momentos y alimentados con diferentes recursos forrajeros.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **Lugar de trabajo**

La experiencia se llevó a cabo en la Estación Experimental Agropecuaria, INTA Concepción del Uruguay, situado sobre ruta provincial N° 39 km 143,5 en la provincia de Entre Ríos. Esta región posee un clima templado con temperatura promedio anual de 20°C, siendo la media anual de precipitaciones de 1.100 mm. Normalmente las lluvias tienen buena distribución durante la primavera y el verano, pero en algunos años se presentan sequías severas y prolongadas que afectan la acumulación de forraje para la etapa invernal del año siguiente.

### **Animales en estudio**

Se trabajó con 103 vacas marca líquida de la EEA INTA C. del Uruguay cruza Hereford x Angus colorado y sus terneros. El rodeo se mantuvo sobre campo natural con disponibilidad permanente de sales minerales. La superficie total asignada fue de 156 ha, dividida en 5 potreros, sobre los que fueron rotando durante la experiencia, el

promedio de disponibilidad inicial fue de 1.488,66 kg de MS/ha y el porcentaje de MS del 45,63 %.

Previo al servicio, los vientres fueron clasificados según condición corporal (CC) utilizando la escala del 1-9 (Herd y Sprott, 1986), las vacas con CC <3 fueron destetadas y las que tenían un estado  $\geq 3$  permanecieron con la cría al pie. Se utilizó servicio natural estacionado de primavera de tres meses (21 de octubre-20 de enero), asignando un 3,5 % de toros de la raza Polled Hereford.

El primer grupo de terneros destetados precozmente (DP; n=19), fueron divididos en dos corrales por peso al destete, presentando un promedio de 79,00±8,45 y 103,00±12,84 kg de peso vivo (PV) y una edad de 91,40±10,83 y 101,10±10,97 días, para los corrales 1 y 2, respectivamente. Previo a su ingreso fueron vacunados contra enfermedades respiratorias.

Recibieron una dieta que aportó 15 % de proteína bruta (PB) y 3,0 Mcal de energía metabolizable (EM)/kg de MS, compuesta por 50 % de grano de maíz entero, 25 % de maíz molido, 20 % expeller de soja, 4 % de sal gruesa y 1 % de sales minerales. En la base del comedero se colocó heno de alfalfa (0,200 kg/ternero/día), con la función de atraer los animales al mismo por ser un alimento conocido para ellos.

La ración fue suministrada dos veces al día, se comenzó con una oferta inicial de 4 y 4,5 kg en cada corral. La misma se fue incrementando gradualmente en función al comportamiento del consumo, hasta que se estabilizó en su capacidad máxima (2,8 % del PV) pasadas dos semanas de iniciada la experiencia. Luego de este período se suspendió el suministro de fibra.

Después de 29 días finalizó el encierre, regresaron al potrero con las vacas, con acceso a una alimentación diferencial, *creep feeding*.

Durante el servicio en noviembre, un segundo lote de vacas (n=60) cuyos terneros presentaban como mínimo 80 kg de PV fueron destetadas anticipadamente (DA). Se realizó durante el ensayo el seguimiento de 24 terneros que conformaron el grupo de DA, los mismos presentaron una edad promedio de 123,35±16,43 días. Fueron divididos en 4 corrales, recibieron un alimento balanceado comercial de recría bovina (16 % PB y 2,8 Mcal de EM/kg de MS), en dos de ellos se agregó fibra. La oferta inicial fue de 4,5 y 6 kg para corrales sin y con fibra, respectivamente. El nivel de

suplementación promedio para los primeros fue de 2,58 y 2,92 % del PV para los últimos. Luego de 62 días de permanencia en los corrales, volvieron al campo junto al rodeo general.

Por último, en coincidencia con el momento mencionado anteriormente en noviembre, las crías de las vacas “cola” de parición (n=24; CP) que presentaban un promedio de  $61,61 \pm 23,59$  días de edad y  $68,52 \pm 13,90$  kg de PV, tuvieron acceso a una alimentación diferencial durante 65 días, constituyendo el grupo *creep feeding* (CF).

El comedero de autoconsumo utilizado contaba con una capacidad de 1.000 kg, fue acondicionado con una jaula de *creep feeding* para permitir el acceso sólo a los terneros. La dieta suministrada estuvo compuesta por 50 % maíz molido, 20 % maíz entero, 20 % expeller de soja, 9 % de sal gruesa (NaCl) y 1 % de premezcla mineral comercial, que aportó 14,6 % PB y 2,85 Mcal de EM/kg de MS.

El seguimiento de las variables productivas se realizó hasta mediados de febrero, momento en el cual se determinó el desempeño reproductivo de los vientres.

### **Variables evaluadas**

- En las vacas:
  1. PV individual a intervalos de 28 a 30 días para determinar su evolución a través del tiempo, con balanza electrónica (True Test XR5000).
  2. Ganancia total (GTPV; peso final-peso inicial) y diaria de peso vivo (GDPV; GTPV/tiempo).
  3. Condición corporal (escala del 1-9; Herd y Sprott, 1986), en los mismos momentos de registro de PV.
  4. Diagnóstico de gestación se realizó mediante ultrasonografía transrectal (ecógrafo Falco 100, Pie Medical Esaote con sonda de 7,5 MHz).
- En los terneros:
  1. PV individual a intervalos de 28 a 30 días para determinar su evolución a través del tiempo. Durante la alimentación a corral, las pesadas se realizaron semanalmente.
  2. Se calculó la GTPV y GDPV.
  3. Lectura de comederos y evaluación de comportamiento de consumo. Antes de suministrar el alimento, se pesaba el remanente del día anterior, en base

a esto se incrementó la ración cada dos días hasta que alcanzaron la máxima capacidad de consumo (dejando remanente de alimento dos días consecutivos).

4. Se calculó la conversión alimenticia (CA; kg alimento:kg PV), estimando el consumo mediante la diferencia de kg ofrecidos y el remanente por corral.
- Recursos forrajeros: al ingreso y salida de cada potrero se tomaron muestras de pasto mediante el método de corte con arco de 50 x 50 cm, las mismas se pesaron y fueron llevadas a estufa a temperatura de 60 °C, durante 48 horas, a la salida de la misma, se volvieron a pesar, se calculó el % de MS y disponibilidad forrajera.

### Análisis estadístico

El diseño fue de tipo observacional. Se realizó estadística descriptiva para las variables continuas. El porcentaje de preñez se analizó mediante la distribución de  $\chi^2$ . El desempeño de los terneros de DP, DA y CF fue evaluado mediante ANOVA, comparando las medias con el test de Tukey. En todos los casos se utilizó un nivel de confianza del 95 % ( $\alpha=0,05$ ), efectuando los análisis estadísticos con el software Infostat versión estudiantil 2020 (Di Riezo *et al.*, 2020), y los gráficos con Microsoft Excel®.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla 1 se presentan los resultados de la estadística descriptiva para las variables PV y CC al inicio y final del ensayo en vacas de destete precoz (n=19), anticipado (n=60) y con cría al pie (n=24).

**Tabla 1.** Estadística descriptiva de peso vivo (PV) y condición corporal (CC) previo al servicio y al final del ensayo de vacas con diferentes técnicas de manejo de la lactancia.

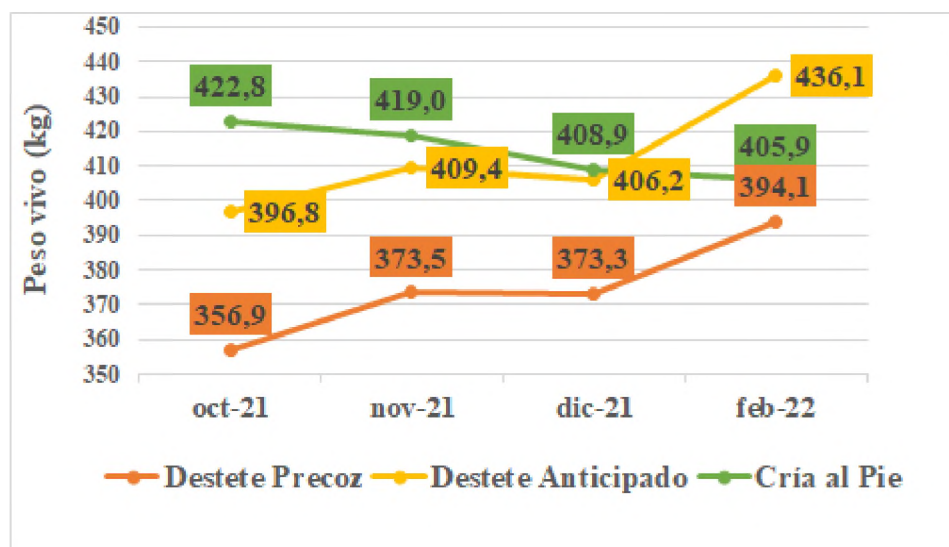
| Tratamiento | Variables |         | Media  | D.E   | C.V   | Mín. | Máx. |
|-------------|-----------|---------|--------|-------|-------|------|------|
| DP          | PV (kg)   | inicial | 356,95 | 35,66 | 9,99  | 301  | 437  |
|             |           | final   | 394,11 | 43,56 | 11,05 | 320  | 489  |
|             | CC (1-9)  | inicial | 2,03   | 0,11  | 5,66  | 2,00 | 2,50 |

|           |          |         |        |       |       |      |     |
|-----------|----------|---------|--------|-------|-------|------|-----|
|           |          | final   | 3,21   | 0,56  | 17,46 | 2,5  | 4,5 |
| <b>DA</b> | PV (kg)  | inicial | 396,80 | 45,88 | 11,56 | 301  | 497 |
|           |          | final   | 435,51 | 44,07 | 10,12 | 339  | 534 |
|           | CC (1-9) | inicial | 3,36   | 0,55  | 16,24 | 2    | 5   |
|           |          | final   | 4,53   | 0,69  | 15,31 | 3    | 6,5 |
| <b>CP</b> | PV (kg)  | inicial | 422,83 | 55,92 | 13,23 | 339  | 542 |
|           |          | final   | 405,92 | 50,34 | 12,40 | 332  | 510 |
|           | CC (1-9) | inicial | 3,87   | 0,63  | 16,17 | 3    | 5   |
|           |          | final   | 3,43   | 0,84  | 24,56 | 2,50 | 6   |

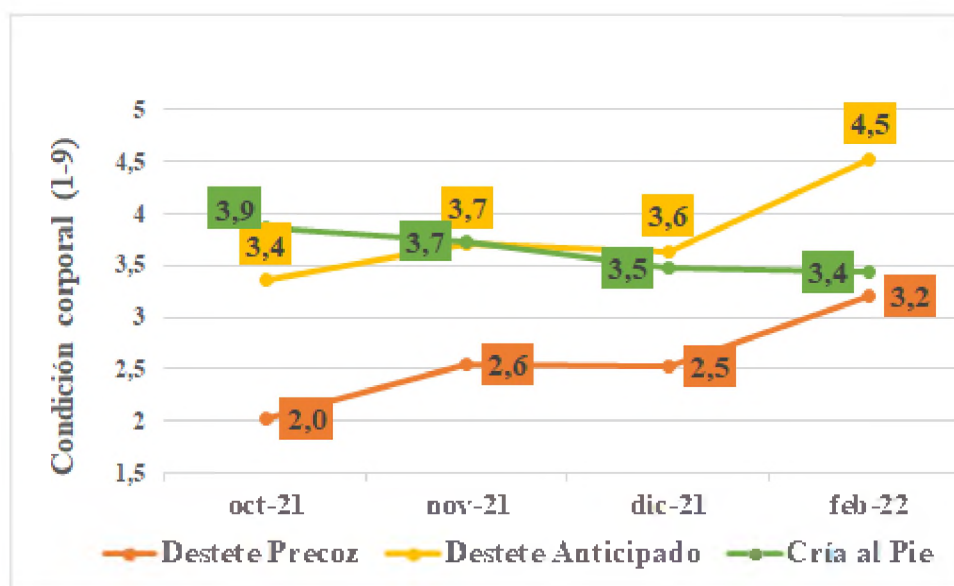
DP (destete precoz), DA (destete anticipado), CP (cría al pie), D.E (desvío estándar), C.V (coeficiente de variación), Mín. (mínimo), Máx. (máximo).

La GTPV y GDPV fue para DP 37,16±19,85 kg y 0,29±0,16 kg/día, DA 38,93±13,76 kg y 0,31±0,11 kg/día y CP -16,92±27,67 kg y -0,13±0,22 kg/día, respectivamente.

El gráfico 1 y 2 muestran la evolución de peso vivo y condición corporal de los vientos durante el ensayo.



**Gráfico 1:** Evolución del peso vivo en vacas con distintas técnicas de manejo de lactancia en un sistema de cría.



**Gráfico 2:** Evolución de la condición corporal en vacas con distintas técnicas de manejo de lactancia en un sistema de cría.

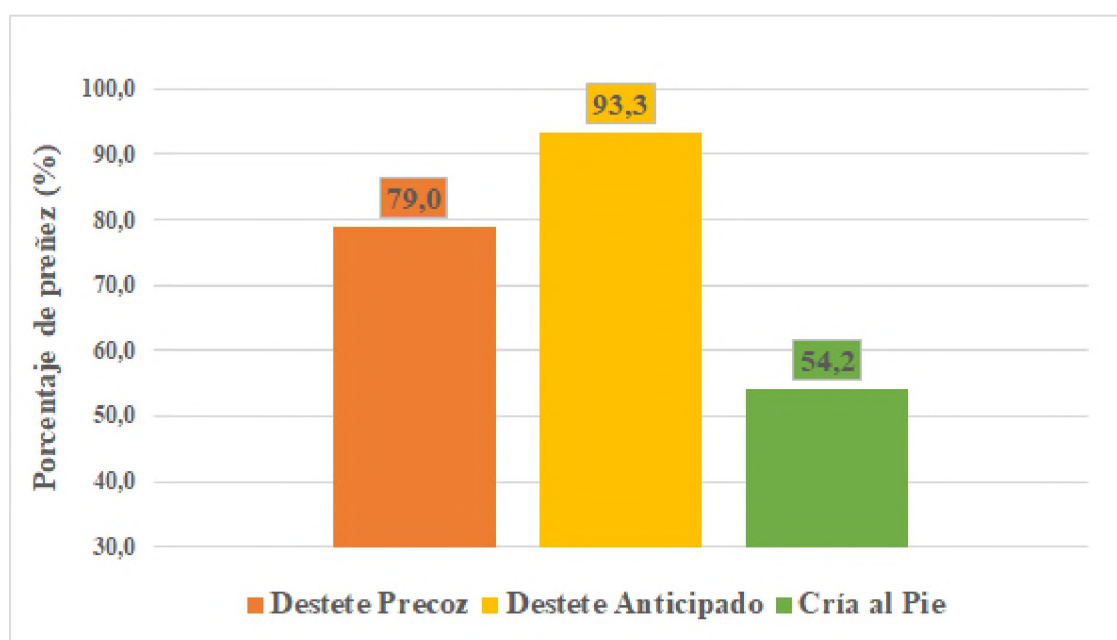
Se puede observar una evolución favorable del PV y CC de los vientres en los que se realizó precoz y anticipadamente la separación definitiva del ternero. Al inicio del seguimiento, las vacas de destete precoz tenían 1,84 puntos de CC y 65,88 kg menos respecto a las que mantuvieron la cría al pie. Mientras que al final, presentaron similar PV y CC, lo que denota el efecto positivo del manejo de la lactancia sobre el estado de reservas de las vacas.

Similares resultados para GTPV fueron reportados por otros autores como Schor *et al.* (2005) quienes evaluaron el efecto de cuatro fechas de destete: noviembre precoz (DNP), diciembre precoz (DDP), enero anticipado (DA) y marzo tradicional (DT), las vacas de DP tuvieron mayores aumentos de PV, en coincidencia con Lusby y Parra (1983) al comparar DP con DT. Peterson *et al.* (1987) registraron incrementos de PV en vientres de DP y pérdida en aquellos donde los terneros fueron retirados a una edad tardía, al igual que Story *et al.* (2000). Monje y Vittone (2005) informaron superiores ganancias de peso (desde el inicio del servicio hasta el destete convencional), en vacas que se destetaron a los 40 y 120 días (123 y 109 kg) que a los 240 días (65 kg).

La CC final fue superior en DA e inferior en DP y CP. Aun así, DP y DA lograron incrementar en 1,17 y 1,18 puntos de CC (final-inicial), a diferencia de las que permanecieron con cría en las que disminuyó 0,43 puntos.

Respuestas similares obtuvieron Beierbach y García Viniegra (2010), donde vacas Polled Hereford destetadas tempranamente aumentaron significativamente su CC. Por su parte, Munilla *et al.* (2020) encontraron que en los rodeos con destete convencional aumentó notablemente el % de vacas de CC 2 a 3 (escala de 1 a 9), representando el 40 % del total, mientras que, en un rodeo destetado precozmente, más del 70 % tenían una buena CC.

La preñez general del sistema fue del 82 %, la prueba de  $\chi^2$  mostró asociación del tratamiento con el desempeño reproductivo ( $p=0,0002$ ), la preñez incrementó significativamente un 39 % en las vacas de DA ( $p<0,0001$ ), aunque no significativa un 25 % en DP ( $p=0,0904$ ), respecto a las CP (gráfico 3).



**Gráfico 3:** Porcentaje de preñez en cada técnica de manejo de la lactancia de un sistema de cría.

Para DP resultados superiores al 80 % de preñez fueron observados por Munilla *et al.* (2020), independientemente de la CC de las vacas. Beierbach y García Viniegra (2010) obtuvieron mayor preñez en vacas de DP que las de DT.

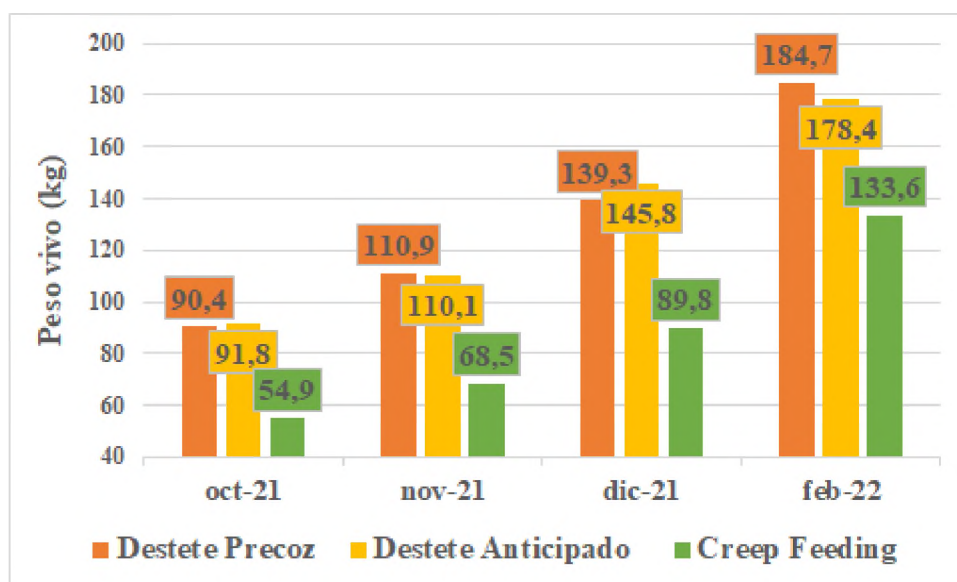
En la tabla 2 se presentan los resultados de la estadística descriptiva del total de terneros ( $n=67$ ) evaluados para las variables PV inicial y final, GTPV y GDPV.

**Tabla 2.** Estadística descriptiva de variables productivas de los terneros del ensayo con diferentes edades de destete y alimentación.

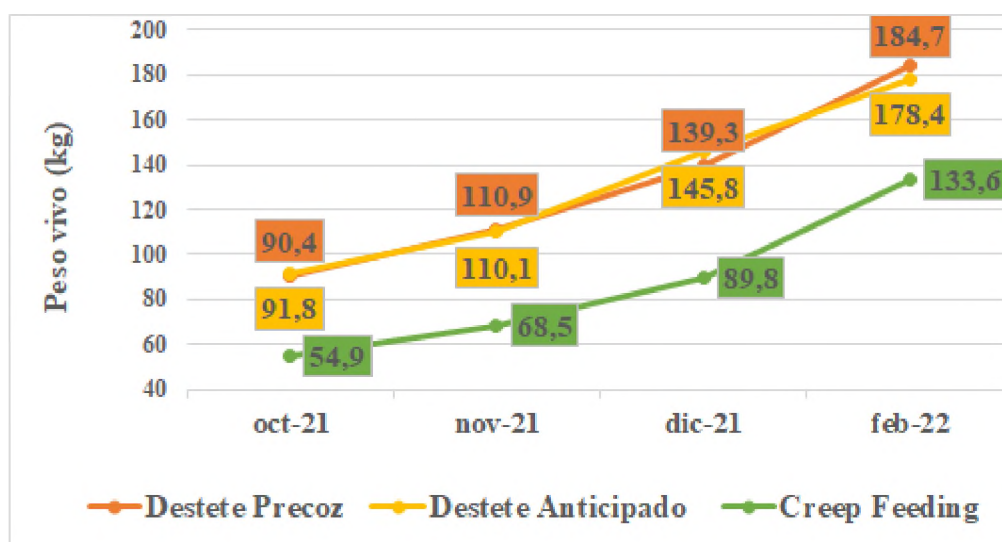
| Variables       |         | Media  | D.E   | C.V   | Mín  | Máx  |
|-----------------|---------|--------|-------|-------|------|------|
| <b>PV (kg)</b>  | inicial | 89,62  | 25,03 | 27,93 | 46,5 | 162  |
|                 | final   | 164,38 | 32,73 | 19,91 | 86,5 | 234  |
| <b>GTPV</b>     |         |        |       |       |      |      |
| <b>(kg)</b>     |         | 74,76  | 16,83 | 22,51 | 37,5 | 116  |
| <b>GDPV</b>     |         |        |       |       |      |      |
| <b>(kg/día)</b> |         | 0,74   | 0,11  | 15,19 | 0,41 | 0,97 |

D.E (desvío estándar), C.V (coeficiente de variación), Mín. (mínimo), Máx. (máximo), PV (peso vivo), GTPV (ganancia total de peso vivo), GDPV (ganancia diaria de peso vivo).

En los gráficos 4 y 5 se muestra la evolución de peso vivo de los terneros de cada tratamiento destete precoz, anticipado y *creep feeding*.



**Gráfico 4:** Evolución del peso vivo desde el inicio del ensayo de terneros con diferentes tipos de destete de un sistema de cría.



**Gráfico 5:** Evolución del peso vivo desde el inicio del ensayo de terneros con diferentes tipos de destete de un sistema de cría intensiva.

En la tabla 3 se presentan los resultados del ANOVA de variables productivas evaluadas en terneros al inicio de cada tratamiento y final del ensayo. El tiempo considerado fue de 92 días para DA y CF y 121 días para el grupo DP.

**Tabla 3:** Peso vivo inicial y final, ganancia total (GTPV) y diaria (GDPV) de terneros de destete precoz (DP), anticipado (DA) y *creep feeding* (CF).

|                       |                | Tratamientos  |               |               | p-valor |
|-----------------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------|
| Variables             |                | DP            | DA            | CF            |         |
| <b>Peso vivo (kg)</b> | <b>inicial</b> | 90,37±4,14 b  | 110,09±3,77 c | 68,52±3,77 a  | <0,0001 |
|                       | <b>final</b>   | 184,68±5,40 b | 178,41±4,91 b | 133,57±4,91 a | <0,0001 |
| <b>GTPV (kg)</b>      |                | 94,32±2,56 b  | 68,33±2,33 a  | 65,04±2,33 a  | <0,0001 |
| <b>GDPV (kg/día)</b>  |                | 0,78±0,03 a   | 0,74±0,02 a   | 0,71±0,02 a   | 0,1144  |

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ).

Se observaron diferencias estadísticamente significativas para PV inicial, final y GTPV. Los terneros cola de parición con acceso a alimentación diferencial *creep feeding*, presentaron al final 47,97 kg menos que los otros tratamientos, aunque las GDPV fueron similares.

Los grupos DP y DA culminaron con una edad promedio de 7 meses, no presentaron diferencias significativas en cuanto al PV final con 6,27 kg a favor de los destetados precozmente. Bonatti *et al.* (1995) obtuvieron menores GDPV con destetes a

los 2 a 4 meses de edad, identificándose un grupo como DPL (destete precoz liviano) con 80,7 kg y 108,5 kg de PV destete precoz pesado (DPP), recibieron 1 kg de alimento balanceado (18 % PB), durante 44 días con acceso a buffel grass, la GDPV para cada tratamiento fue de 0,500 y 0,487 kg/día, respectivamente. Los resultados observados en DP son menores a los encontrados por Munilla *et al.* (2020) con 192,9 kg de PV final y 122,6 kg de GTPV en recría en autoconsumo hasta los 7 meses, con una dieta a base maíz y concentrado proteico (40 % PB), pero las GDPV fueron de 0,800 kg/día, similares a las del presente trabajo.

Panario y Benta (2014) realizaron un seguimiento desde octubre hasta febrero en DP a corral con suplementación y fibra, encontrando menores GTPV (82 kg) y menores GDPV (0,682 kg/día). Rinaldi (2006) en DP (85 días de edad) suministró una ración comercial (17 % PB y 2,6 Mcal EM/kg de MS) con encierro durante 10 días, luego pastoreo en campo natural más 1 kg de ración, con mayor PV final determinado a la fecha de DT de 198 kg con 7 meses de edad, pero GDPV de 0,750 kg/día.

Las GDPV para terneros DA fueron similares a las reportadas por Castillo *et al.* (2018) de 0,789 kg con alimentación a corral (20 % PB y 2,9-3,0 Mcal de EM/kg de MS) durante 77 días.

Al considerar en forma conjunta el desempeño productivo de los terneros del grupo CF y DP, durante el período de acceso a la alimentación se encontró una GTPV de  $69 \pm 12,17$  kg y GDPV de  $0,75 \pm 0,13$  kg/día, siendo el consumo diario de alimento estimado para el periodo de 0,9 kg/animal.

Santacruz *et al.* (2016) utilizaron vacas Hereford y sus terneros de 73 días de edad, para evaluar el efecto de alimentación diferencial sobre estos últimos (CF) con DDGS (granos secos de destilería con solubles) de maíz, sometidos o no a destete temporario (DTT), obtuvieron GDPV superiores de 1,056 y 0,907 kg/día en CF sin y con DTT respectivamente. Viñoles *et al.* (2010) obtuvieron ganancias similares al presente trabajo de 0,800 kg en terneras suplementadas diariamente desde los 2 a 5,4 meses de edad al 1 % del PV (18 % de PB y 2,8 Mcal de EM/kg de MS).

Carosillo (2019), suministró una alimentación diferencial (grano de maíz y expeller de soja) sobre pastizal base gramíneas en terneros de 3 meses de edad y 100 kg de PV. Obtuvo a los 6 meses de edad, mayor consumo de suplemento, PV final y GDPV (2,13 kg MS/día, 242 y 1,16 kg, respectivamente). Rossetti (2019) aplicó CF durante 90 días, donde obtuvo mayor consumo diario de alimento (1,1 kg) y PV final (244 kg).

En la etapa de alimentación a corral el grupo DP finalizó con  $110,89 \pm 18,93$  kg, la GTPV fue  $20,53 \pm 9,09$  kg y GDPV de  $0,73 \pm 0,32$  kg/día. La conversión alimenticia (CA) fue de 3,02:1 y el consumo de alimento de 563 y 615 kg para los corrales 1 y 2, respectivamente.

Las GDPV observadas fueron mayores a las encontradas por Verón (2019) que obtuvo 0,330 kg/día, en terneros cruza índica de destete precoz en 60 días de alimentación al 1,2 % del PV sobre campo natural (30 días con balanceado comercial y 30 días con expeller de algodón y maíz). Vittone (2012) en la recría sobre piquetes restringiendo la oferta de alimento al 2 % del PV para moderar la ganancia de peso y evitar la terminación temprana, utilizó grano de maíz entero más un concentrado proteico comercial 40 % PB (relación 85:15), presentando ganancias de 0,799 kg/día y una CA 2,72:1 (kg alimento:kg PV). Asimismo, los resultados obtenidos por Munilla *et al.* (2016) en un período de mayor duración, presentaron menos eficiencia animal que la de terneros de este estudio. Evaluaron el efecto de dos niveles de oferta de ración sin fibra en DP, como alternativa de recría para vaquillas de reposición. Desde los 4 a 6 meses (80 % maíz y 20 % concentrado proteico, 40 % PB) y de los 6 a 15 meses (corrección proteica de la dieta con urea de liberación lenta), A un grupo se le asignó 2,8 % y al otro 1,8 % del PV, obteniendo una CA de 6,31:1 y 4,63:1 (kg alimento:kg PV), respectivamente.

El grupo DA finalizó su etapa de corral con  $179,00 \pm 25,91$  kg, teniendo una GTPV de  $68,91 \pm 7,79$  kg y GDPV de 1,14 y 1,15 kg/día, el consumo diario de alimento fue de 4,79 y 4,18 kg, siendo la CA 4,35:1 y 3,75:1 (kg alimento:kg PV), para el tratamiento con y sin fibra, respectivamente. Siendo necesario más alimento para ganar 1 kg de peso vivo cuando se les incluyó fibra (0,6 kg más de alimento).

Las ganancias para corrales sin fibra fueron mayores a las encontradas por Sciotti *et al.* (2008) que evaluaron la respuesta de terneros de DA recriados durante 96 días a corral (ración al 3% del PV) hasta los 150 kg, resultando una GDPV de 0,802 kg/día. El valor obtenido para esta variable en corrales con fibra fue mayor a las encontradas por Schor *et al.* (2005) que realizaron la recría de terneros de DA sobre pasturas de alfalfa sin suplementación, obteniendo una GDPV de 0,600 kg/día.

La CA determinada por Sciotti *et al.* (2008) fue menor a la del presente trabajo de 4,4:1 para raciones sin fibra. La Manna *et al.* (2011) obtuvieron resultados similares en terneros Hereford, con alimentación a corral y en condiciones de pastoreo. Establecieron cuatro tratamientos, dos niveles de ganancia de peso con alimentación a

corral (CA: corral alto desempeño y CB: corral bajo desempeño) y dos niveles en condiciones de pastoreo (PA: pastoreo alto desempeño y PB: pastoreo bajo desempeño), la CA fue menos favorable para PB.

La etapa a corral de los terneros de DA finalizó 29 días antes de terminar la experiencia, momento en el cual volvieron al campo con el rodeo general, periodo donde se evidenciaron pérdidas diarias de PV de  $-0,020 \pm 0,22$  kg ya que la alimentación diferencial se retiró desde el 21 de enero y contaban con pasto natural como único recurso. Situación similar evidenciaron Bonatti *et al.* (1995) al suspender la suplementación en terneros que permanecieron sobre buffel grass.

## CONCLUSIONES

Se puede concluir que bajo las condiciones en las que fue desarrollado este trabajo, las diferentes estrategias de manejo de la lactancia utilizadas tuvieron influencia sobre el desempeño productivo y reproductivo de los vientres y sus terneros.

El peso vivo y la condición corporal de las vacas a las que se les interrumpió la lactancia de forma precoz y anticipada, evolucionaron de manera más favorable que las que permanecieron con cría al pie con acceso a una alimentación diferencial *creep feeding*, en lo que respecta al desempeño reproductivo el destete anticipado logró el mejor índice de preñez.

El peso vivo de los terneros al final de la experiencia, resultó superior en los de destete precoz y anticipado, siendo significativamente inferior en los de parto (cola de parición (*creep feeding*)). Sin embargo, las ganancias diarias de peso obtenidas en relación a cada tratamiento fueron similares.

En los terneros de destete anticipado, la conversión alimenticia fue afectada por la inclusión de fibra en la ración, haciéndola menos eficiente, siendo necesario más alimento para ganar 1 kg de peso vivo.

Finalmente se puede destacar que la interrupción temprana de la lactancia puede mejorar el peso, condición corporal y nivel de fertilidad de las vacas, sin afectar el desempeño posterior del ternero si se cubren adecuadamente sus demandas nutricionales.

## BIBLIOGRAFÍA

Aiassa, M.J. 2021. Stock ganadero: el “indicador positivo” detrás de la caída de 943 mil animales. Agrofyt News. <https://news.agrofy.com.ar/noticia/195228/stock-ganadero-indicador-positivo-detras-caida-943-mil-animales>.

Bartolomé, J. 2022. Las mejores estrategias para lograr el máximo porcentaje de destete. La Nación Campo <https://www.lanacion.com.ar/economia/campo/ganaderia/las-mejores-estrategias-para-lograr-el-maximo-porcentaje-de-destete-nid25012022/>

Beierbach, R., García Viniegra, V. 2010. Efecto del destete precoz sobre la preñez y la condición corporal en la región semiárida pampeana-puntana en años de sequía. Tesis de Grado, Universidad Nacional de La Pampa. <https://repo.unlpam.edu.ar/handle/unlpam/1412>

Bó, G.A., Alonso, A., Caccia M., Carcedo J., Cutaia L., Moreno, D., Martínez M., Baruselli, P. 2008. Fisiología de la Reproducción de la Vaca. IRAC. Primera edición. Cuarta reimpresión.

Bonatti, R., Montesano, A., Béguet, H., Bocco, O. 1995. Destete precoz sobre buffel grass. Sitio Argentino de Producción Animal. [https://www.produccion-animal.com.ar/informacion\\_tecnica/destete/01-destete\\_precoz\\_sobre\\_buffel\\_grass.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/destete/01-destete_precoz_sobre_buffel_grass.pdf)

Calzada, J.A. 2019. Aumento de la tasa de destete ¿Es parámetro suficiente para sostener el stock? Bolsa de Comercio de Rosario, Mercados. Informativo semanal N° 1911.

Cardín, R., de Zabaleta, M.E., Sacco, E. 2021. Informes de Cadenas de Valor. Ficha sectorial diciembre 2021. Ganadería y carne vacuna. Subsecretaría de Programación Regional y Sectorial. Año 6- N°59.

Carosillo, C.M. 2019. Creep feeding: una propuesta para incrementar la productividad de un rodeo de cría de la cuenca del salado. Tesis de Especialización, Universidad Nacional de Córdoba. <http://hdl.handle.net/11086/12819>

Castelletti, A.J., Pérez Wallace, S., Díaz Cucullu, T., Zabala, N., Padilla, S. 2019. Pautas para el manejo reproductivo del rodeo de cría. Informe Técnico de Ganadería N°3 CREA-Zoetis.

Castillo, D., del Castillo G., Garramuño, J., Hernández, L., Martínez, R., Villagra, S. 2018. ¿Cómo alimentar a los terneros en el destete precoz?. INTA Ediciones. Presencia. 69:41-45.

Celser, R., Sampetro, D., Vogel, O. 2004. Suplementación de vacunos en pastizales naturales. INTA Ediciones. Serie técnica N° 34.

Deregibus, V.A., Oesterheld, M., Boc-Ho, R., Aranguren, J., Landi, M. 1987. Producción forrajera y de carne en pastizales naturales de la provincia de Entre Ríos pastoreados en forma alternativa y planificada. Revista CREA. 125:63 – 70.

Fernández Mayer, A. 2020. Rol del Creep-feeding, Creep-grazing, destete precoz y primera recría (destete anticipado) en un campo de cría vacuna. Agrositio. <https://www.agrositio.com.ar/noticia/212350-rol-del-creep-feeding-creep-grazing-destete-precoz-y-primera-recria-destete-anticipado-en-un-campo-de-cria-vacuna-por-a-fernandez-mayer>

Ferrando, C., Namur, Pedro. 2002. Requerimientos nutricionales de la vaca con cría al pie. Sitio Argentino de Producción Animal. [https://www.produccion-animal.com.ar/informacion\\_tecnica/cria/138-Requerimientos.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/cria/138-Requerimientos.pdf)

Frasinelli, C.A., Casagrande, H.J., Veneciano, J.H. 2004. La condición corporal como herramienta de manejo en rodeos de cría bovina. INTA EEA San Luis. Información técnica N° 168.

Galli, I., Monje, A., Vittone, S., Sampetro, D., Busto C. (2005). Destete precoz en cría vacuna: Manual para la toma de decisiones y ejecución de la técnica. Manual de cría vacuna. Ediciones INTA. 2: 1-28.

Herd, D.B., Sprott, L.R. 1986. Body condition, nutrition and reproduction in beef cows. Bulletin Agricultural Extension Service, Texas A & M University, N° 1526, 11 p.

La Manna, A., Tieri, M., Baldi, F., Banchemo, G. Mieres, J., Fernández, E. 2016. Manejo de la proteína y energía de la recría a la terminación. ¿Cómo afectamos la eficiencia, performance y el producto que logramos?. INIA, Serie de difusión. 658:24-35.

Lowman, B.G., N.A. Scott y S.M. Somerville. 1976. Condition Scoring beef cattle. The east of Scotland College of Agriculture. Bulletin N° 6.

Lozano, J. 2011. Propuesta para optimizar la eficiencia del stock bovino de carne, mediante el aumento de la tasa de destete y de extracción. Tesis de Maestría, Universidad Católica de Córdoba. <http://pa.bibdigital.ucc.edu.ar/id/eprint/6>

Lusby, K., Parra, A. 1983. A practical early weaning system for beef cows. Journal of Animal Science. 57(1): 209.

Monje, A., Hofer, C., Galli, I. 1996. Destete precoz en cría vacuna. Manejo de terneros al destete. Recomendaciones prácticas. E.E.A. INTA Concepción del Uruguay. 22p.

Monje, A. y Vittone, S. 2005. El destete como herramienta de ajuste de carga. INTA EEA C. del Uruguay. Jornada de actualización técnica ganadera: ganadería con precisión, Río Cuarto, Córdoba.

Munilla, M.E; Lado, M; Kloster, M.L; Busquet, C; Biolatto, A; Vittone, J.S; Ramos, M. 2016. Recría de terneras en confinamiento alimentadas con dos niveles de oferta de ración. Sitio Argentino de Producción Animal. [https://www.produccion-animal.com.ar/informacion\\_tecnica/invernada\\_o\\_engorde\\_en\\_general/178-Recria.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/invernada_o_engorde_en_general/178-Recria.pdf)

Munilla M.E., Lado, M., Biolatto, A., Re, A.E., Francou, M.A., Vittone, J.S. 2020. Resultados productivos y económicos del Módulo Demostrativo de Destete Hiperprecoz 2014-2020. Informe técnico. INTA EEA Concepción del Uruguay. [https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta\\_-\\_informe\\_aca\\_2020\\_destete\\_c\\_del\\_uruguay\\_er.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_-_informe_aca_2020_destete_c_del_uruguay_er.pdf)

Panario, D., Benta, O. 2014. Proyecto destete precoz. INTA EEA Mercedes. Hoja informativa N° 69. [https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta\\_destete\\_precoz\\_hoja\\_inf\\_69\\_abril\\_2014.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_destete_precoz_hoja_inf_69_abril_2014.pdf)

Rearte, D. 2007. La producción de carne en Argentina. INTA Balcarce.

Rinaldi, C. 2006. Destete precoz a fecha fija en campos naturales del Uruguay. *Revista Científica Agropecuaria*. 10(1):55-77.

Rosatti, G. 2018. Manejo reproductivo de la vaca de cría. En: Sampredo, D (ed), *Cría vacuna en el NEA*. Colección divulgación. Primera edición. Ediciones INTA. Argentina. pp 55-77

Rossetti, F. 2019. Aumento de la producción de carne vacuna utilizando la técnica creep feeding. Tesis de grado, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.

Sampredo, D., Vogel, O., Celser, R. 1993. Manejo reproductivo de un rodeo de cría. EEA INTA Mercedes. *Noticias y Comentarios* N° 294.

Sampredo, D. 2018. Tecnologías de manejo ordenadoras de los sistemas de cría en el NEA. En: *Cría vacuna en el NEA*. Primera edición. Ediciones INTA. Argentina. pp 33-44.

Santacruz, R., Armúa, J., Alvarez, J. 2016. Efecto del creep feeding con DDGS y el destete temporario sobre el desarrollo de los terneros y la eficiencia reproductiva de vacas Hereford. XLIV Jornadas Uruguayas de Buiatría. Paysandú, Uruguay. pp 214-216.

Schor, A., Guibelalde, G., Grigera Naón, J.J. 2005. Efecto de la fecha de destete sobre la performance de vientres y terneros. *Revista Argentina de Producción Animal*. 25: 179-188.

Sciotti, A.E., Continanza, F.G., Faverín, C., Ricci, P., Garciarena, A. D., Burges, J. C. 2008. Un sistema integrado de manejo pastoril ligado al estado de las pasturas. 4. Evolución de terneros con destete anticipado y eficiencia reproductiva. *Revista Argentina de Producción Animal*. 28(1): 254-255.

Stahringer, R., Chifflet, S., Díaz, C. 2003. El manejo del amamantamiento y su efecto sobre la eficiencia productiva y reproductiva en rodeos bovinos de cría. Resultados en el NEA. *Revista Taurus*. 18: 21-33

Story, C.E., Rasby, R.J., Clarck, R.T., Milton, C.T. 2000. Age of calf at weaning of spring-calving beef cows and the effect on cow and calf performance and production economics. *Journal of Animal Science*. 78: 1403-1413.

Van Niekerk, A. y B.P. Louw. 1982. Condition scoring of beef cattle. Department. of Agriculture Technical Services. Natal Region. Report N° 15.

Verón, J.E. 2019. Crecimiento y desarrollo corporal en terneros cruza indica de destete precoz en el noroeste de la provincia de Corrientes. Tesis de Grado, Universidad Nacional del Nordeste.

Viñoles, C., Guggeri, D., Cuadro, P., Egaña, J.M. 2010. Efecto de la alimentación a edades tempranas sobre el crecimiento y la pubertad en terneras Hereford. XXXVIII Jornadas Uruguayas de Buiatría. Paysandú, Uruguay. pp 135-136.

Vittone, J.S. 2012. Recría de terneros destetados precozmente. INTA EEA Concepción del Uruguay. Sitio Argentino de Producción Animal. [https://www.produccion-animal.com.ar/informacion\\_tecnica/invernada\\_o\\_engorde\\_en\\_general/66-RECRIA\\_DESTETADOS\\_PRECOZMENTE.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/invernada_o_engorde_en_general/66-RECRIA_DESTETADOS_PRECOZMENTE.pdf)