

Nogueira, Alfonso

Evaluación productiva y económica del destete precoz en bovinos en Ea. Laguna Larga, provincia de Neuquén

**Trabajo Final de Ingeniería en Producción Agropecuaria
Facultad de Ciencias Agrarias**

Este documento está disponible en la Biblioteca Digital de la Universidad Católica Argentina, repositorio institucional desarrollado por la Biblioteca Central "San Benito Abad". Su objetivo es difundir y preservar la producción intelectual de la Institución.

La Biblioteca posee la autorización del autor para su divulgación en línea.

Cómo citar el documento:

Nogueira, A. 2016. Evaluación productiva y económica del destete precoz en bovinos en Ea. Laguna Larga, provincia de Neuquén [en línea]. Trabajo Final de Ingeniería en Producción Agropecuaria. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Católica Argentina. Disponible en:
<http://bibliotecadigital.uca.edu.ar/repositorio/tesis/evaluacion-economica-destete-nogueira.pdf> [Fecha de consulta:.....]



PONTIFICA UNIVERSIDAD CATÓLICA ARGENTINA

Facultad de Ciencias Agrarias

Ingeniería en Producción Agropecuaria

“Evaluación productiva y económica del destete precoz en bovinos en Ea. Laguna Larga, Provincia de Neuquén.”

**Trabajo final de graduación para optar por el título de:
Ingeniero en Producción Agropecuaria**

Alumno: Alfonso Nogueira

Tutor: Med. Vet. Diego Sabatini

Resumen

Los campos de precordillera neuquina presentan limitaciones para llevar a cabo una producción bovina eficiente debido a las condiciones naturales de sus recursos forrajeros. Las limitantes se expresan principalmente en los bajos índices de preñez. El destete precoz se presenta como una de las técnicas de manejo con mayor facilidad de aplicación y resultados efectivos a corto plazo para mitigar los bajos índices productivos de la región. El objetivo de esta investigación es evaluar experimentalmente el efecto del destete precoz y analizar sus resultados productivos y económicos.

La experiencia se llevó a cabo en la Estancia Laguna Larga, ubicada en la precordillera de la Provincia de Neuquén, durante la temporada 2014/2015. Para cumplir con el objetivo se dispuso de 320 vacas que ingresaron a servicio con ternero al pie, de las cuales la mitad fue destetada precozmente, mientras que la otra mitad fue destetada en la fecha tradicional. El efecto del destete precoz se estudió comparando el peso de los terneros y el porcentaje de preñez entre ambos rodeos.

Los resultados obtenidos fueron: 137,88 kg promedio por ternero y 91,25% de preñez para el grupo tratado; y 145,19 kg y 76,25% para el grupo testigo. Teniendo en cuenta los costos de aplicación del destete precoz, el grupo tratado generó un 8,42% más de kilogramos de ternero que el grupo testigo.

Como conclusión, el ensayo evidencia que el destete precoz genera un interesante beneficio económico en un campo patagónico de cría y este es aún más significativo si se compara su efecto sobre las vaquillonas de segundo servicio.

Índice de contenidos

Resumen.....	2
Introducción.....	5
Manejo productivo.....	11
Planteo de la problemática.....	12
Destete Precoz.....	13
Justificación del tema propuesto.....	14
Objetivo general.....	15
Objetivos específicos.....	15
Materiales y métodos.....	15
Procedimiento.....	15
Cronograma de actividades.....	18
Análisis Estadístico.....	18
Resultados y discusión.....	19
Evaluación Productiva.....	19
Análisis Económico.....	23
Conclusiones.....	26
Bibliografía.....	28

Índice de Tablas

Tabla 1: Temperatura promedio mensual de la ciudad de Loncopue.....	6
Tabla 2: Precipitaciones mensuales promedio de la última década.....	6
Tabla 3: Cronograma de producción.....	12
Tabla 4: porcentaje de destete En Ea. Laguna Larga.....	12
Tabla 5: porcentaje de preñez. Destete precoz vs Destete tradicional.....	19
Tabla 6: porcentaje de preñez en vientres incluidos en el experimento y vientres no incluidos en el experimento, aquellos que ingresaron al servicio sin cría (vaquillonas de primer servicio y vacas vacías).....	20
Tabla 7: comparación del peso promedio entre terneros destetados precozmente vs tradicionalmente.....	21
Tabla 8: resumen productivo de la suplementación de terneros destetados precozmente.....	22
Tabla 9: cantidades y costos del alimento empleado. Los precios pertenecen a Diciembre 2014, sin IVA e incluyen el precio del flete. (“puesto en el campo”).....	23
Tabla 10: análisis económico comparado entre destete precoz y destete tradicional.....	24
Tabla 11: análisis económico comparado entre destete precoz y destete tradicional para vaquillonas de segundo servicio.....	25

Tabla 12: análisis económico comparado entre destete precoz y destete tradicional para vacas de 3 o más servicios.....	25
--	----

Índice de Gráficos

Gráfico 1: Distribución de la Productividad Primaria neta aérea mensual de los potreros de estepa en Laguna Larga, expresada en Kg/MS.....	8
Gráfico 2: Crecimiento estacional del índice verde (NDVI) en Mallines regados en la zona de Loncopue.....	9
Gráfico 3: comparación del porcentaje de preñez entre vacas con destete precoz, destete tradicional, vacas vacías y vaquillonas de primer servicio.....	20
Gráfico 4: comparación del peso promedio entre terneros destetados precozmente vs tradicionalmente.....	21
Gráfico 5: comparación de kilogramos de ternero producidos por rodeo con destete precoz y rodeo con destete tradicional, diferenciando los kilogramos aportados por vaquillonas de 2do servicio y vacas con 3 o más servicios.....	25

Índice de Imágenes

Imagen 1: Pcia de Neuquén. Se resalta en verde el partido Picunches y con un punto negro la Ea Laguna Larga.....	5
Imagen 2: estepa patagónica de precordillera neuquina.....	7
Imagen 3: mallín en Laguna Larga.....	9
Imágenes 4: terneros con suplementación sobre mallín.....	17
Imagen 5: terneros con suplementación sobre mallín.....	17
Imagen satelital.....	10

Introducción

La Estancia Laguna Larga se encuentra ubicada al norte del departamento Picunches, en el kilómetro 21 de la ruta provincial 31, a 20 kilómetros de la localidad Loncopué.(Figura N° 4) Limita con el Río Agrio y el arroyo Huarenchenque, los cuales se aprovechan para riego y lo atraviesan los arroyos Romero y Mollon Cura que no pueden ser usados para regar. El establecimiento cuenta con 14.345 hectáreas.

Imagen 1: Pcia de Neuquén. Se resalta en verde el partido Picunches y con un punto negro la Ea Laguna Larga



Fuente: elaboración propia.

El clima es frío y semiárido. La temperatura media anual es de 10° C y las precipitaciones anuales son de aproximadamente 300 mm, con importantes variaciones interanuales. La distribución de las precipitaciones es otoño-invernal (70 % durante esta época) principalmente como lluvia. El punto más occidental del campo se encuentra a una distancia mayor a 15 km del punto más oriental, dicha característica sumada a la diferencia promedio de altura entre estos sectores (1300 y

800 msnm, respectivamente) genera una gran amplitud de condiciones climáticas dentro del campo.(Tablas N° 1 y N° 2)

Tabla 1: Temperatura promedio mensual de la ciudad de Loncopue

Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Temp. °C	18,5	17,6	15,3	10,9	7,7	5,0	5,2	6,3	8,1	11,5	15	17,4

Fuente: Autoridad interjurisdiccional de cuencas.(AIC)

Tabla 2: Precipitaciones mensuales promedio de la última década.

Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	total
Ea Laguna Larga ¹	4	11	16	28	50	72	47	56	24	12	7	5	333
	1%	3%	5%	9%	15%	22%	14%	17%	7%	4%	2%	2%	100%
Nac. Huarenchenque ²	41	61	43	82	156	141	108	93	53	72	40	31	921
	4%	7%	5%	9%	17%	15%	12%	10%	6%	8%	4%	3%	100%

Fuente:¹ Datos propios tomados en el casco del campo. (Extremo este).

²Datos de estación meteorológica de la AIC sobre la cordillera de los Andes. (Extremo oeste)

Los suelos dominantes son moderadamente profundos a profundos, de texturas francoarenosas, con bajo porcentaje de materia orgánica. Poseen pH levemente ácido a neutro y marcado déficit hídrico estival (Haploxeroles típicos, Vitrixerandes típicos y mólicos y Argixerolesvérticos). En las zonas de mayor altura los suelos son poco profundos y con afloramientos rocosos. En áreas próximas a ríos y arroyos predominan los suelos húmedos, profundos, de textura franco limosa, muy bien provistos de materia orgánica(Haplacuolesénticos y Haplacuentes típicos).

El establecimiento se encuentra en la región agroecológica denominada Precordillera. La vegetación corresponde al distrito occidental caracterizado por la estepa gramino-arbustiva con una cobertura vegetal del 60 %. Las especies predominantes son los “coirones” (Stipasp., Papostipasp., Festucapallesens) con valor forrajero intermedio. En cuanto a los arbustos predominan el “neneo” (Mulinumspinosum), “molle” (schinuspolygamus), “yaqui” (Collefhahystrix), todos con escaso o nulo valor forrajero para bovinos. Por otro lado, se destacan los “mallines”¹ que presentan una vegetación azonal. Las especies nativas que se

¹En mapuche: tierra pantanosa, bañado o estero.

destacan son el junco (*Juncusbalticus*), pasto mallín (*Poa pratensis*), *Carex gayana*, *Hordeum* sp, *Holcus lanatus*. Además, se encuentran especies introducidas que se han naturalizado con importante calidad forrajera como la *Festuca arundinacea*, trébol rojo (*Trifolium repens*), trébol blanco (*Trifolium pratense*), ryegrass (*Lolium* sp), entre otros. Los mallines son praderas de gramíneas, juncáceas y ciperáceas de alta productividad que se generan debido a la acumulación de humedad. Los mallines se encuentran en valles a las orillas de ríos y arroyos o en medio de campos de estepa, en posiciones relativamente bajas de paisaje, debido al afloramiento de agua subsuperficial. Es muy usual extender las áreas de mallín mediante la construcción de canales. Los mallines son capaces de producir entre 10 a 20 veces más forraje que las áreas circundantes, pero solo representan entre un 1,5-2 % hasta un 8% de la superficie regional de acuerdo al área ecológica (Lanciotti et al., 1993).

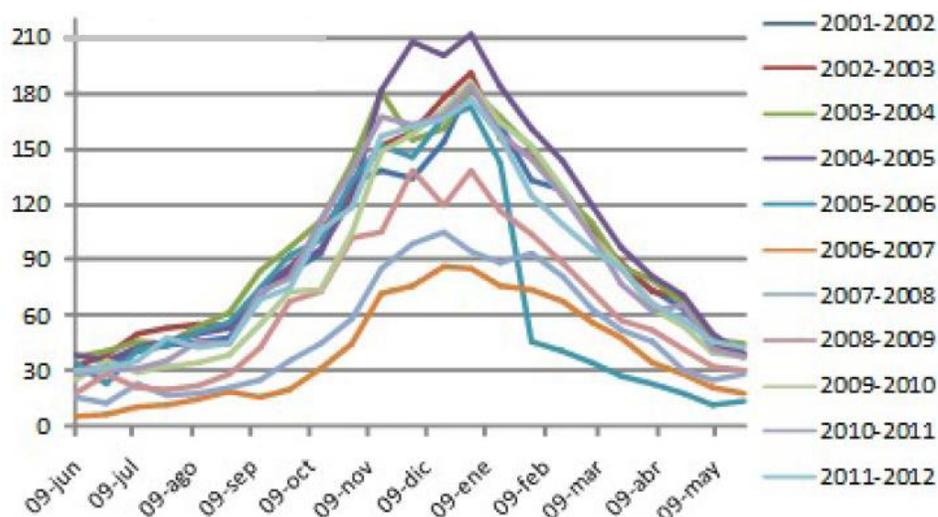
Imagen 2: estepa patagónica de precordillera neuquina



Fuente: elaboración propia.

La productividad en los ambientes de estepa en términos de aprovechamiento ganadero es baja ya que la producción anual es de aproximadamente 300 kg de materia seca. La misma representa una carga anual menor a 0,7 vacas/hectárea. (Suponiendo un consumo de 12 kg/MS día). Este es un valor teórico ya que se deben tener en cuenta otros factores como distancia a las agudas o diferencia de alturas en el terreno que resultan en una carga animal aún menor. La distribución del crecimiento de los campos de secano se muestra en el siguiente gráfico:

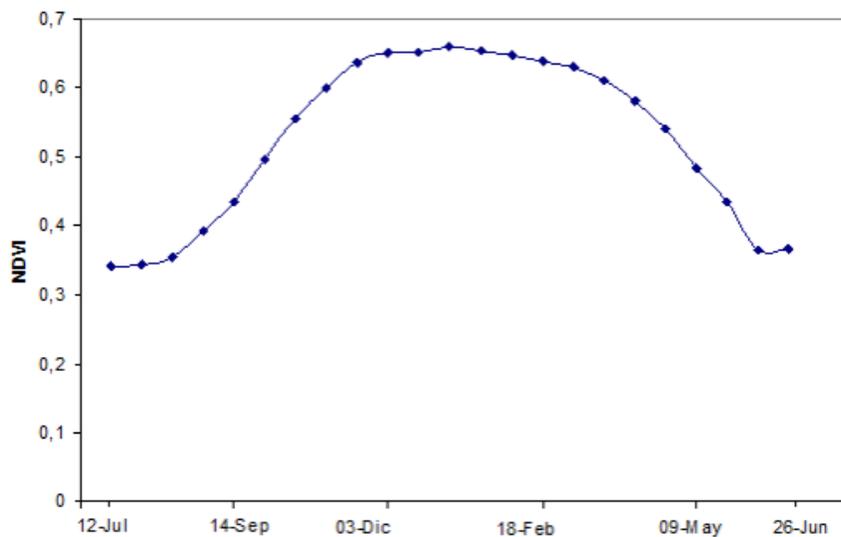
Gráfico 1: Distribución de la Productividad Primaria neta aérea mensual de los potreros de estepa en Laguna Larga, expresada en Kg/MS.



Fuente: Caracterización forrajera satelital del establecimiento Laguna Larga.

Los mallines de Laguna Larga presentan una producción anual de forraje aprovechable para ganado de entre 4000 y 5000 kg de materia seca, que significa una carga mayor a 1 vaca/hectárea año. Las variaciones en la productividad de estos mallines se deben principalmente al manejo del riego y no a las precipitaciones. Ésta misma es una ventaja importante ya que la cantidad de forraje que se dispondrá va a depender del trabajo que se realice y no del efecto año, que tan problemático resulta en la actividad agropecuaria. La estación de crecimiento de los mallines es igual que las zonas de estepa, durante los meses de septiembre y mayo con picos entre los meses de diciembre y febrero. (Gráfico N°2)

Gráfico 2: Crecimiento estacional del índice verde (NDVI) en Mallines regados en la zona de Loncopue.



Fuente: Gaitán, J.; Bran D.; Raffo, F.; Ayesa J.; Umaña, F. *Evaluación y cartografía de mallines de las zonas de Loncopué y ChosMalal, provincia del Neuquén*. Bariloche, INTA, 2015, pág. 32

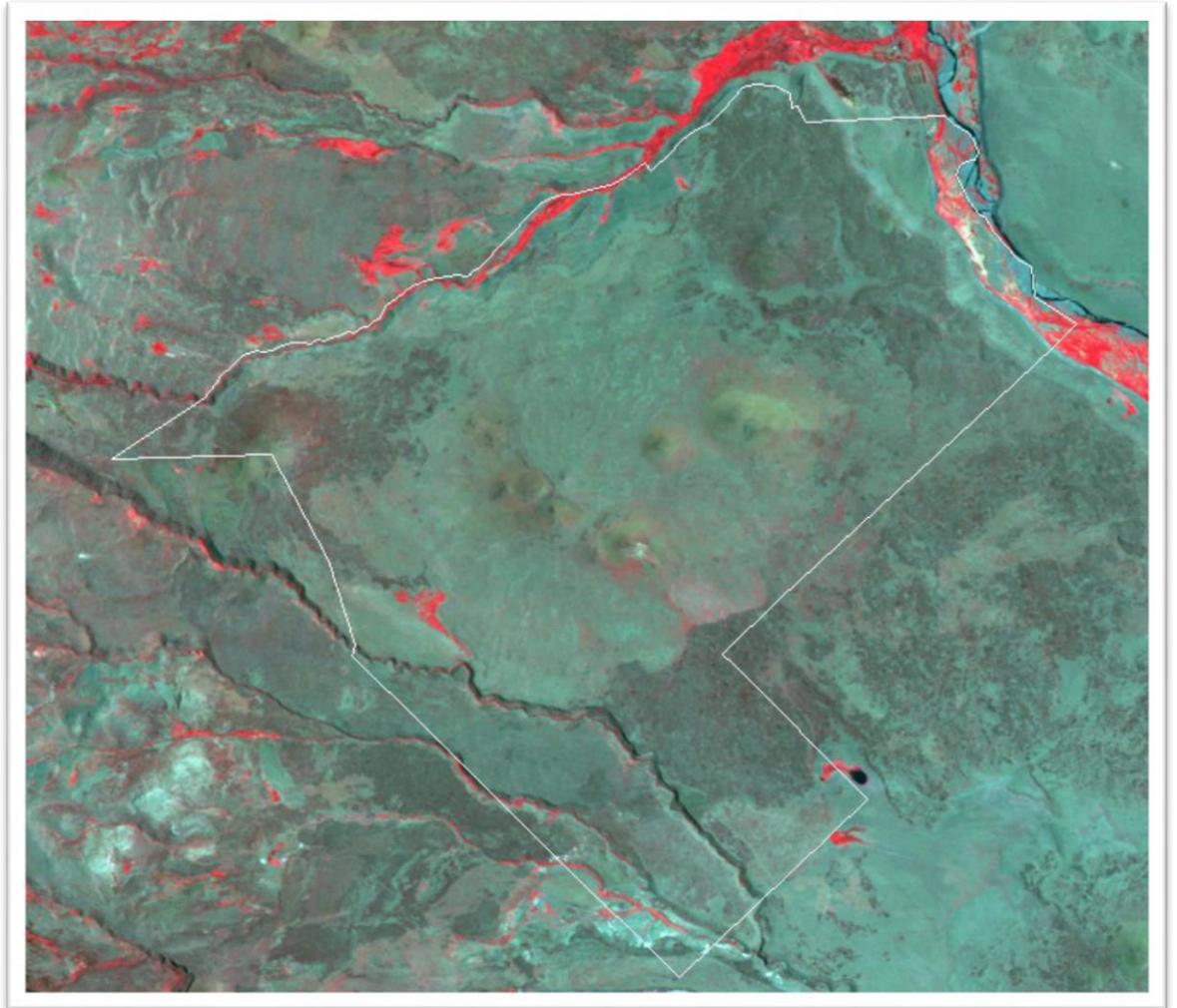
Imagen 3: mallín en Laguna Larga.



Fuente: elaboración propia.

Imagen Satelital: La línea blanca indica el perímetro de Laguna Larga. Las áreas con mayor intensidad de color rojo corresponden a una mayor cobertura vegetal, lo que permite distinguir claramente los sectores del paisaje ocupados pormallines. Se puede visualizar la baja relación de mallín/estepa que existe en la estancia donde el porcentaje de mallín es del 2, 18 por ciento.

Coordenadas: 38° 17' O; 70° 38' S.



Fuente: satélite Landsat

Manejo productivo

La producción se realiza bajo un sistema extensivo de base pastoril en campos que se diferencian como “veranada” e “invernada” que se aprovechan en forma alternativa y ajustada a la estacionalidad de la oferta forrajera.

La época reproductiva en estos sistemas es estacionada entre los meses de Diciembre y Febrero, de esta manera, las pariciones son en los meses de Septiembre, Octubre y Noviembre. El destete generalmente, dependiendo de las condiciones cada año, se realiza durante el mes de marzo. Como se mencionó anteriormente el estratégico uso de las áreas de mallín es fundamental para una producción eficiente.

Las áreas de mallín se encuentran divididas en potreros de entre 8 y 12 hectáreas y siendo óptima la época de utilización entre los meses de Octubre y Abril, coincidentes con la época de crecimiento de las praderas y por ende de mayor volumen y calidad de la forrajimasa. Destinar a pastoreo durante estos meses tiene como propósito que las vacas recuperen estado para pasar el invierno e ingresen a la época de servicio con suficientes reservas energéticas mejorando las probabilidades de quedar preñadas. Asimismo, puedan criar lo mejor posible a los terneros. Sin embargo, se deben reservar potreros de mallín para el invierno para aquellas categorías que necesitan una adecuada alimentación, principalmente las terneras de reposición. Ésta categoría necesita forraje de calidad durante su primer invierno -que solo se encuentra en los mallines- para su normal desarrollo y que puedan entrar a servicio a los 27 meses, objetivo que se logra holgadamente. Además, de las terneras de reposición, las otras categorías para las cuales se deben reservar mallines son los toros, con el fin de que no pierdan estado para el siguiente servicio, ya que su recuperación es forzosa. También es esencial disponer de esta calidad de forraje para los caballos empleados en el trabajo.

Los potreros de secano tienen una extensión de entre 1000 a más de 3000 hectáreas. Su aprovechamiento es diferido ya que se efectúa entre los meses Mayo-Septiembre cuando no hay crecimiento del pastizal natural. Sin embargo, aunque exista baja calidad y cantidad de forraje en estos potreros, su utilización coincide con la época de menores requerimientos de las vacas, es decir desde el destete hasta la parición. Es habitual, el uso de sales proteicas durante el pastoreo de estos potreros con el fin de complementar la baja proteína del forraje y estimular su consumo. No es frecuente el uso de reservas forrajeras.

Tabla 3: Cronograma de producción.

	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
Evento			Parición			Servicio			D		T	
Base Forrajera	Estepa			Mallín						Estepa		

D: destete, T: tacto

Fuente: Elaboración Propia.

Planteo de la problemática

Debido a las condiciones naturales de la zona y posiblemente deficiencias en el manejo de la hacienda, la Estancia Laguna Larga posee índices productivos que son poco satisfactorios. En los últimos 5 años el porcentaje de preñez oscilo entre el 75 y 80 porciento (cuadro N°3) y la mortalidad entre el 4 y 6 porciento, esta última no se debe a causas sanitarias ya que ocurre durante el invierno cuando las vacas se encuentran con bajo estado corporal. El porcentaje de vacas viejas de refugo anual es del 8-12 % y el porcentaje de reposición es siempre mayor al 20 porciento. Se debe tener en cuenta que debido a la alta tasa de reposición y baja tasa de preñez, una importante cantidad de vacas que resultan vacías al tacto son retenidas para el próximo servicio ayudando a disminuir el porcentaje de reposición.

Tabla 4: porcentaje de destete En Ea Laguna Larga.

Año	2010	2011	2012	2013	2014
Vientres	410	423	412	427	432
Preñados	326	325	311	344	334
% Preñez	79,51%	76,83%	75,49%	80,56%	77,31%

Fuente: elaboración propia.

Expuestas las problemáticas de la zona y sus síntomas en la Ea. Laguna Larga, el destete precoz se presenta como una posible solución a los bajos índices de procreo. Esta técnica de larga y probada implementación en otras zonas del país aumentaría la preñez y permitiría a las vacas entrar en mejor estado a la época invernal.

Destete Precoz

El Destete precoz es una técnica de manejo que consiste en la separación anticipada del ternero de su madre respecto al destete tradicional con el fin de interrumpir el amamantamiento e inducir la aparición del celo y/o mejorar el estado de la vaca. (Arias A., et al 1997)

Se debe tener presente que, desde el punto de vista de la productividad y la fisiología animal, la reproducción es considerada un estadio superlativo, la cual no se realiza si el animal encuentra comprometido su estado orgánico nutricional. El destete precoz busca liberar a la madre de los requerimientos de lactación para disminuir abruptamente los requerimientos (casi un 50 %, dependiendo del tamaño del ternero) para permitirle la reiniciación de la ciclicidad reproductiva. Además de la mejora en la condición corporal, la ausencia de la cría al pie de la madre estimula la reanudación de los ciclos estrales en el posparto, generando un doble efecto positivo.

El destete precoz es una herramienta que intenta disminuir la ineficiente transformación del pasto a leche para obtener kilogramos de ternero mediante una mejor eficiencia en la utilización de forrajes. Es más eficiente que el ternero se alimente de pasto directamente, que la vaca consuma pasto y lo transforme en leche para alimentar al ternero. Sin embargo, generalmente la calidad nutritiva del pasto en campos de cría no es apta para cubrir los requerimientos del ternero cuando este es muy joven. Para compensar la calidad requerida por el mismo se debe acudir a la suplementación, incurriendo en un costo adicional.

Si bien la implementación del destete precoz genera un efecto muy positivo sobre las vacas, el verdadero desafío se encuentra en la respuesta de los terneros al cambio abrupto de alimentación. Para que la práctica sea un éxito se debería obtener una ganancia posdestete similar a la que los terneros tendrían si hubiesen continuado al pie de la madre. Si se implementa una estrategia nutricional adecuada, numerosos ensayos han demostrado que no existen diferencias importantes en el crecimiento de terneros destetados anticipadamente con sus pares mantenidos con las madres hasta una fecha de destete convencional (Pordomingo, A., 1997).

Al nacer los terneros son funcionalmente monogástricos, ya que poseen un rumen que aún no se encuentra desarrollado y al alimentarse exclusivamente de leche la misma es absorbida en el abomaso. El pasaje de monogástrico lactante a rumiante es un evento progresivo que inicia a partir de la cuarta semana de vida cuando el ternero comienza a ingerir pasto (Bavera, G., 2008). Con el destete temprano el ternero es forzado a efectuar un cambio profundo ya que debe adaptarse a una dieta completamente sólida reemplazando la digestión monogástrica por la fermentación

ruminal. Al destetar terneros anticipadamente es clave el rápido desarrollo del rumen para un eficiente y normal crecimiento. Para que esto suceda, se debe suministrar dietas sólidas de excelente calidad. La misma debe ser de alta digestibilidad, bajo porcentaje de fibra y adecuados niveles de energía y proteína. La proteína debe ser de calidad (verdadera) la cual se obtiene generalmente a partir del extrusado de soja, girasol o algodón. No es conveniente usar nitrógeno no proteico (ej. urea) dada la escasa capacidad fermentadora del ternero. Además, es importante que la dieta sea palatable y que todos sus componentes estén correctamente mezclados.

Existen distintas formas de implementar el destete precoz. El criterio de aplicación dependerá de las estrategias del productor ante determinada situación y posibilidad particular. Las modalidades son las siguientes:

Coyuntural: es la que se aplica en casos extremos como una sequía. La baja condición corporal posparto de las vacas hace necesario recurrir a medidas de excepción con la única expectativa de no malograr los índices futuros de preñez o atenuar los peligros de mortandad de las vacas.

Estratégica: Se utiliza para resolver la variación de preñez entre años debido a variaciones climáticas. Busca atenuar los efectos de años llamados comúnmente malos. El éxito de esta estrategia se basa en una correcta selección por condición corporal de las vacas a destetar.

Sistemática: es la aplicada todos los años sin importar las condiciones climáticas anuales o estado corporal de las vacas. Es común en campos de zonas “marginales” donde los índices de preñez son constantemente bajos y con altas mortalidades invernales.

Dirigida: se denomina de esta forma cuando se aplica solo a las categorías más susceptibles y con menor probabilidad de quedar preñadas. Este grupo incluye las vacas primíparas y cola de parición. También cuando se desteta a las vacas CUT con el fin de acelerar su engorde para venta.

Justificación del tema propuesto

A consideración de poder llevar adelante un ensayo en un establecimiento ganadero familiar, se propuso analizar uno de los puntos críticos propios de la producción bovina en la región de la Estepa Patagónica de la provincia de Neuquén. El trabajo propone evaluar el desempeño de una herramienta estratégica como es el destete precoz frente a las condiciones climáticas extremas, propias de la época invernal. Al tratarse de una técnica de manejo de fácil implementación y

conbeneficios a corto plazo, se estima que otros establecimientos ganaderos de esta región agroeconómica podrán evaluar los resultados y avanzar en la toma de decisiones con menor incertidumbre en la implementación de este tipo de tecnologías de proceso.

Objetivo general

El presente trabajo pretende establecer mediante una prueba controlada la efectividad del destete precoz bovino en un campo de la estepa patagónica

Objetivos específicos

- 1) Comparar el destete precoz con el destete tradicional midiendo el porcentaje de preñez en vacas y el peso de los terneros.
- 2) Realizar un análisis económico de cada sistema.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en la Estancia Laguna Larga durante el servicio de la temporada 2014-2015. Para efectuar el mismo se contó con la totalidad de las vacas que entraron a servicio con ternero al pie, un total de 320, de las cuales 89 eran primíparas. La raza criada en el establecimiento es Angus.

Para cumplir con el objetivo se formaron dos grupos de igual cantidad de vientres y se destetó precozmente a la mitad (grupo tratado) mientras que la otra mitad continuó con ternero al pie hasta la fecha de destete tradicional, conformando el grupo testigo. Las vacas/terneros que se destetaron precozmente fueron seleccionados siguiendo el método de números aleatorios (utilizando el número de caravana de los terneros). Las 320 vacas recibieron siempre el mismo manejo tanto sanitario como alimenticio ya que antes y durante el ensayo compartieron potrero.

Los terneros del grupo tratado fueron llevados a corral con el fin de que acostumbrarlos a la nueva dieta. Luego de la etapa de acostumbramiento continuaron a campo recibiendo suplementación.

Procedimiento

Las actividades comenzaron el 08/10 cuando se encerró la hacienda para caravanear todos los terneros que habían nacido hasta el momento e identificar el par madre-cría. El mismo procedimiento se efectuó el 09/11 y los restantes fueron registrados a principios de Diciembre cuando la parición ya había concluido. De esta forma, los terneros quedaron diferenciados según su edad en tres grupos con

el fin de eventualmente poder asignar a cada tratamiento terneros semejantes y saber que vacas fueron destetadas.

El 30/12 se efectuó el primer destete que, debido al tiempo que demandó el trabajo, solo se realizó en 88 terneros, completándose el destete de los restantes 72 el 9/01. Teniendo en cuenta que la fecha de parición es entre los meses de septiembre y noviembre, la edad de los terneros destetados fue de entre 4 meses y 40 días. Consecuentemente, el servicio continuó con 160 vacas con ternero al pie (grupo testigo) y 160 vacas (grupo tratado) que fueron destetadas por lo menos 50 días antes de finalizar el servicio. Las vacas testigo fueron destetadas el 17 de marzo.

Para la etapa a corral los terneros fueron separados en 3 lotes según su tamaño/edad permaneciendo 15 días encerrados, a excepción del grupo más joven que estuvo 25. Aquí recibieron alimento balanceado en cantidades crecientes hasta alcanzar un consumo de 1 kilo por animal y rollos de alfalfa a voluntad, garantizando que todos consuman la ración proporcionada. El alimento utilizado inicialmente contenía 21% de proteína a excepción de los 41 terneros más pequeños para los cuales se comenzó con RUTER ®(24% de proteína). El peso de salida de los terneros fue de 109,62 kg para el lote compuesto con los terneros más grandes (compuesto por 88 terneros), 96,77 kg para el lote mediano (31) y 74,51 kg para el grupo con terneros más pequeños (41). Luego de la etapa de acostumbramiento los terneros fueron llevados a potreros bien empastados con predominio de festuca recibiendo suplementación al 1 % del peso vivo. Ver imagen. La cantidad de alimento empleada para los terneros tratados fue la siguiente: 200 kg de balanceado 24%, 2960 kg de balanceado 21%, 3240 kg de balanceado 17%, 3760 kg de balanceado 15% y 1250 kg de rollo de alfalfa.

El manejo sanitario fue el mismo para los dos grupos de terneros con la diferencia que en los destetados precozmente se realizó antes, durante la etapa de encierre a corral. El 18 de marzo todos los terneros (ambos grupos) fueron pesados.

La recopilación de datos finaliza el 14 de mayo cuando se realiza tacto rectal en vacas para conocer el porcentaje de preñez

Imágenes 4 y 5: terneros con suplementación sobre mallín.



Fuente: elaboración propia



elaboración propia.

Fuente:

Cronograma de actividades

Fecha	Evento
08/10/2014	1° caravaneo
06/11/2014	2° caravaneo
12/12/2014	3° caravaneo
30/12/2014	1° destete precoz
09/01/2015	2° destete precoz
17/03/2015	destete tradicional
17/05/2015	tacto
01/06/2016	procesamiento de datos y elaboración de conclusiones
01/07/2016	presentación de las conclusiones

Análisis Estadístico

El porcentaje de preñez en vacas se comparó mediante el análisis estadístico X^2 (Chí cuadrado).

El peso de los terneros se comparó mediante un análisis de la varianza. El supuesto de normalidad se estudió gráficamente mediante un Q-Q plot y analíticamente mediante la Prueba de Shapiro-Wilks. La homocedasticidad se estudió mediante un gráfico de dispersión de residuos estandarizados vs esperados y analíticamente mediante la Prueba de Levene.

Se consideraron significativas aquellas pruebas con $p < 0,01$. Los análisis estadísticos fueron realizados utilizando el programa estadístico InfoStat 2015. Se detallan los análisis en anexos.

Resultados y discusión

1- Evaluación Productiva

a- Porcentaje de Preñez

Tabla5: porcentaje de preñez. Destete precoz vs Destete tradicional

	Destete	
	Precoz	Tradicional
Preñadas	146 (91,25%)	122 (76,25 %)
No Preñadas	14 (8,75%)	38 (23,75%)
TOTAL	160	160
p-valor	0,0003	

Fuente: Elaboración propia.

El grupo con destete tradicional obtuvo un porcentaje de preñez del 76,25 %, valor similar al obtenido en el establecimiento en los últimos cinco años. En cuanto al grupo con destete precoz se consiguió un aumento estadísticamente significativo de la preñez alcanzando el 91,25 %. Disgregando los resultados de la preñez, se observa el bajo porcentaje de las vaquillonas de segundo servicio sin tratamiento y su importante incremento cuando se aplica el destete precoz.

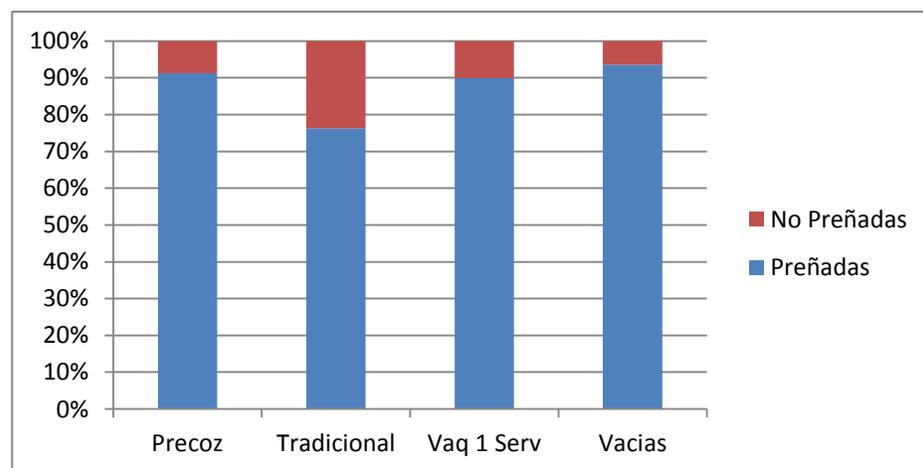
Se destaca el porcentaje de preñez obtenido en las vacas tratadas ya que se puede afirmar que alcanzó el máximo obtenible para ese año, debido a que no presenta diferencias estadísticamente significativas ($p\text{-valor} > 0,8214$) a los vientres que ingresaron al servicio sin terneros al pie (vientres no incluidos en esta experiencia).

Tabla 6: porcentaje de preñez en vientres incluidos en el experimento y vientres no incluidos en el experimento, aquellos que ingresaron al servicio sin cría (vaquillonas de primer servicio y vacas vacías).

		Convencional	Precoz
Vientres incluidos en el experimento	Vientres	160	160
	Preñadas	122	146
		76,25%	91,25%
	Vacas adultas	116	115
	Preñadas	94	106
		81,03%	92,17%
Vientres NO incluidos en el experimento	Vaquillonas 2do serv	44	45
	Preñadas	28	40
		63,64%	88,89%
	Vaquillonas 1er servicio	89	80
	89,89%	31	
	29	93,55%	

Fuente: elaboración propia

Grafico 3: comparación del porcentaje de preñez entre vacas con destete precoz, destete tradicional, vacas vacías y vaquillonas de primer servicio.



Fuente: elaboración propia

b- Peso de los terneros

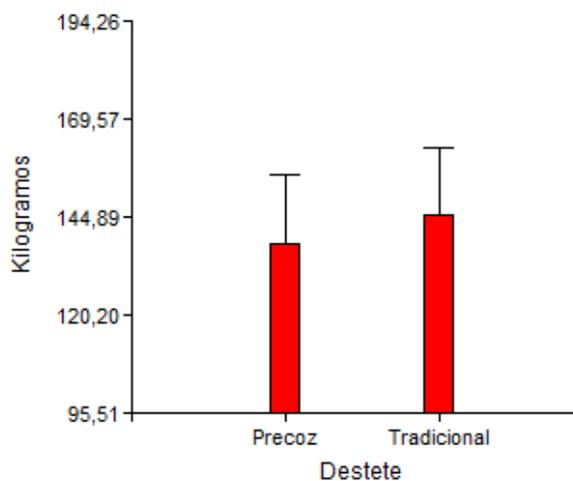
Tabla 7: comparación del peso promedio entre terneros destetados precozmente vs tradicionalmente.

	Peso Promedio	D.E.	N
Precoz	137,88	17,63	157
Tradicional	145,19	16,89	160
p-valor	0,0002		

Fuente: elaboración propia

Los terneros con destete tradicional alcanzaron un peso de 145,19 kg, peso considerado normal comparado a los obtenidos en la estancia con fechas de destete similares (fines de Marzo). Los terneros tratados pesaron en promedio 7,31 kg menos, diferencia estadísticamente significativa.

Grafico 4: comparación del peso promedio entre terneros destetados precozmente vs tradicionalmente.



Fuente: elaboración propia.

Tabla 8: resumen productivo de la suplementación de terneros destetados precozmente.

Valor	Unidad
157,00	Terneros
71,95	días suplementados
93,66	kg iniciales
137,88	kg finales
44,22	Kg ganados
0,61	Kg de aumento diario
115,77	kg promedio/ternero
21647,16	Kg totales ternero
8329,61	Kg de ternero promedio
10120,00	Kg alimento empleados
1,21	% suplementación (PV/MS)

Fuente: elaboración propia

Se observa que el nivel de suplementación fue mayor al planteado en el objetivo inicial (1,21 % del peso vivo en materia seca), a pesar de ello, los terneros de destete precoz no pudieron alcanzar el peso de los destetados precozmente.

c- **Mortandad**

Tanto para las vacas como para los terneros hubo diferencias en el porcentaje de mortandad según el tratamiento recibido. Sin embargo, empleando los análisis estadísticos no se encontraron diferencias significativas.

En el grupo de terneros testigo no se observaron muertes mientras que en el grupo tratado se consumaron 3 (1,8%). La primera fue debido a acidosis (único caso clínico), otra presumiblemente por carbunco bacteridiano y la última por inanición en uno de los terneros más pequeños. Todas relacionadas con el destete precoz.

En las vacas se observó que aquellas que habían sido destetadas precozmente ingresaron en mejor estado corporal que el grupo testigo, sin embargo esta observación no se cuantificó. La mortandad durante la época invernal fue de 7,3 % para las vacas no destetadas precozmente (9/122) y 4 % para las vacas tratadas (6/146).

2- Análisis Económico

Costos

El costo más significativo e inevitable en la aplicación del destete precoz es el alimento. Para la Patagonia y para toda área lejana a la zona productora de granos, el costo de traslado del alimento hace que este sea aún más significativo. Cuadro

Si bien no es una erogación financiera, en caso que los terneros destetados precozmente no consigan el mismo desarrollo que los destetados tradicionalmente (como sucedió en la experiencia expuesta) se debe tener en cuenta los kilogramos no producidos.

Otros costos podrían ser mano de obra adicional necesaria para las labores que demanda el destete precoz. Para la experiencia en Laguna Larga no se debió incurrir en mano de obra extra. En cuanto a gastos veterinarios, no debería haber erogaciones diferenciales con respecto al manejo tradicional.

Tabla 9: cantidades y costos del alimento empleado. Los precios pertenecen a Diciembre 2014, sin IVA e incluyen el precio del flete. (“puesto en el campo”)

Alimento empleado			
Alimento	Kg	\$/kg	\$
24%	200	12,9	2580
21%	2960	3,264	9661,44
17%	3240	3,037	9839,88
15%	3720	2,33	8667,6
Heno	1250	1,4	1750
Total	10120	-	32498,92

Fuente: elaboración propia.

Ingresos

En establecimientos con bajo índices de preñez o en casos de contingencia (sequías por ejemplo), los beneficios económicos del destete precoz se manifiestan en la mayor cantidad de terneros que se obtendrán en la zafra siguiente. Otros beneficios, con mayor dificultad de cuantificación económica, son una disminución de las pariciones “cola” y la mejoría en el estado nutricional de las vacas. En cuanto a este último, en muchas experiencias de la zona Pampeana y NEA se aprovecha con un aumento de carga. Sin embargo, en establecimientos de la región Patagonia donde los vientres transcurren el invierno en campos de estepa no es recomendable esta

práctica. El mejor estado corporal al finalizar el otoño debe ser aprovechado para evitar el uso de reservas forrajeras, disminuir mortandad y mejorar la condición al parto.

Margen Bruto

A continuación se realizan tres márgenes brutos a partir de los valores obtenidos en la experiencia, uno para el total del rodeo, otro para las vaquillonas de segundo servicio y otro excluyendo estas últimas, es decir vacas con más de dos pariciones. El análisis económico es hipotético ya que plantea una comparación entre un rodeo al que se le aplicó destete precoz en el servicio anterior (mayor cantidad de terneros) y que se realiza nuevamente la técnica en el servicio posterior (costo de alimento y menor peso de terneros), con un rodeo que en ambos servicios recibe un destete tradicional.

Los resultados se comparan en kilogramos de terneros producidos. El costo de alimento se traduce a kilogramos de ternero con el precio de venta de la misma temporada en que se compró el alimento. (\$32/kg)

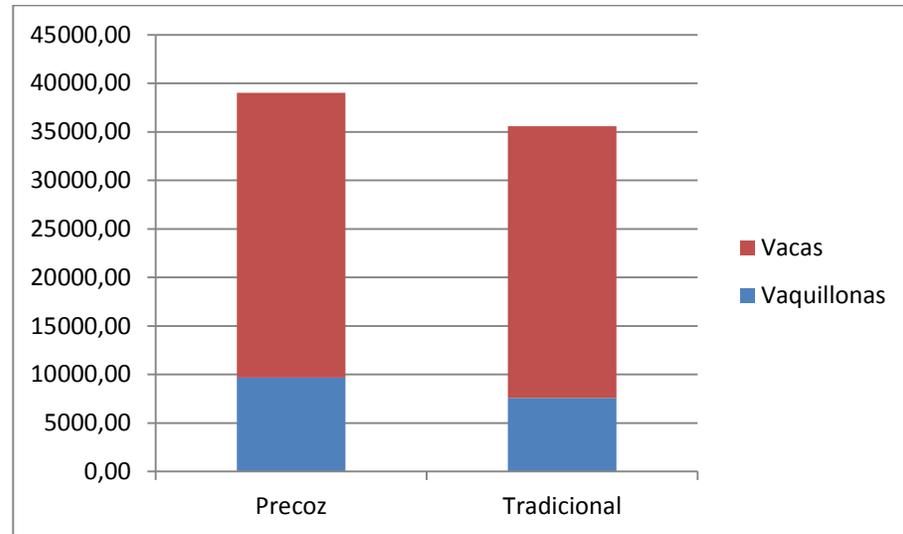
Tabla 10: análisis económico comparado entre destete precoz y destete tradicional.

Destete	Total Rodeo		Terneros			Costo alim (kg)	Total Kg de ternero	
	Cant.	Preñez	Cant.	Kg	Kg Total			
Precoz	320	91,25%	292	137,88	40260,96	1853,454	38407,51	8,42%
Trad.	320	76,25%	244	145,19	35426,36	-	35426,36	

Fuente: elaboración propia

Con los valores productivos obtenidos en la experiencia y un rodeo de 320 vacas (cantidad aproximada que entra a servicio con ternero al pie anualmente en Ea Laguna Larga) se obtienen 38407,51 kg de ternero si se lo desteta precozmente y 35426,36 kg si se realiza destete tradicional, es decir un 8,42% más en el rodeo con tratamiento.

Grafico 5: comparacion de kilogramos de ternero producidos por rodeo con destete precoz y rodeo con destete tradicional, diferenciando los kilogramos aportados por vaquillonas de 2do servicio y vacas con 3 o mas servicios.



Fuente: elaboración propia.

Tabla 11: análisis económico comparado entre destete precoz y destete tradicional para vaquillonas de segundo servicio.

Destete	Vaquillonas		Terneros			Costo alim (kg)	Total Kg de ternero	
	Cant.	Preñez	Cant.	Kg	Kg Total			
Precoz	90	88,89%	80,00	127,46	10196,70	507,80	9688,91	27,59%
Trad.	90	63,64%	57,27	132,59	7593,85	-	7593,85	

Fuente: elaboración propia.

Tabla 12: análisis económico comparado entre destete precoz y destete tradicional para vacas de 3 o más servicios.

Destete	Vacas		Terneros			Costo alim (kg)	Total Kg de ternero	
	Cant.	Preñez	Cant.	Kg	Kg Total			
Precoz	230	92,17%	212,00	144,65	30665,8	1345,66	29320,14	4,79%
Trad.	230	81,03%	186,38	150,12	27979,26	-	27979,26	

Fuente: elaboración propia.

Para observar la diferencia entre el efecto del destete precoz según categorías se analiza por separadas vaquillonas de segundo servicio y vacas de dos o más pariciones. El resultado de la técnica es considerablemente más significativo en los kilogramos de terneros producidos si se aplica en vaquillonas de segundo servicio ya que el porcentaje aumenta a 27,59 comparado con las que reciben destete tradicional, mientras que en las vacas es de un 4,79 % mayor en el grupo tratado. Si bien las vaquillonas de segundo servicio solo representan el 28,12 % del rodeo que ingresan a servicio con cría, estas producen el 60,97% de los kilogramos correspondidos por el destete precoz. (1340,88 kg de las vacas vs 2095,05 kg de las vaquillonas). La contribución de kilogramos de ternero aportados por vaquillonas al total producido aumenta del 21 % al 25 % cuando son destetadas precozmente.

Los 2981,15 kilogramos de ternero producidos de más por 320 vacas con destete precoz equivalen a \$ 119245,83 con valores de venta pertenecientes a otoño 2016 para la Patagonia (\$40/kg). Teniendo en cuenta la relación peso/dólar para este periodo (1 us\$ = 15 \$a) el beneficio económico es igual a 7949,722 us\$.

Conclusiones

- El Destete precoz genera un importante efecto sobre la preñez si es aplicado con el tiempo suficiente, por los menos 45 días antes del fin del servicio, en campos de estepa patagónica. Este impacto es aún más importante en vaquillonas de segundo servicio debido al bajo porcentaje que estas naturalmente poseen.
- Permite a los vientres ingresar a la época invernal en mejor estado corporal y podría tener un efecto positivo en la mortandad invernal.
- Los kilogramos de terneros obtenidos son inferiores en aquellos destetados precozmente. Se debe tener especial atención al manejo de los terneros ya que su peso es la variable más sensible y de ello va a depender el éxito de la técnica. Se pueden obtener mayores pesos que los obtenidos si se utiliza una pastura base de buena calidad y una suplementación significativa, debido a la excelente eficiencia de conversión que poseen animales jóvenes. También, es probable que la técnica fracase si se adopta un plan nutricional desacertado.
- Se debe poseer capacidad financiera. Si bien los efectos positivos son inmediatos al aumentar el porcentaje de preñez al momento de su aplicación, se debe comprar alimento balanceado para llevar a cabo el destete precoz, mientras que sus beneficios económicos se presentarán en la zafra siguiente, un año y medio después. Para la zona patagónica se debe tener en cuenta que el costo de alimento es mayor debido al flete.

- Su aplicación práctica es sencilla y no genera grandes trabajos adicionales. Se necesita personal comprometido para la etapa crítica que es el posdestete.
- Conforme los resultados obtenidos en la experiencia expuesta el destete precoz es una herramienta interesante para ser adoptada sistemáticamente en campos de estepa patagónica con bajos índices de preñez. Debería considerarse primordial su aplicación en vaquillonas de segundo servicio.
- Si no se cometen errores en su aplicación, el destete precoz genera interesantes beneficios económicos.

Bibliografía

- Arias, A.- Revidatti, M. A., Capellari, A., Slobodzian, A., (1997) Efectos del Destete Precoz sobre el Peso Vivo, la Condición Corporal y la Preñez de Vientres Cruza en Corrientes. Facultad de Ciencias Veterinarias – UNNE. INTA– EEA Corrientes.
- Bavera, G., (2008). Cursos Producción Bovina de Carne, FAV UNRC http://www.produccionbovina.com/informacion_tecnica/destete/35-destete_hiperprecoz.pdf
- Bidart, J.B.; Verde, L. y S. Barbiero (1971) Relaciones entre el consumo de leche y el crecimiento hasta el destete de terneros Aberdeen Angus. AAPA. Prod. Animal 2:27.
- Bonvissuto, G., Somio R., Lanciotti M.L., Gonzales A., Busso C. 2008. *Guías de condición para pastizales naturales de “Precordillera”, “Sierras”, “Mesetas” y “Monte Austral” de Patagonia*. Bariloche, Ediciones INTA, pag. 48
- Bran, D., Ayesa J, Lopaz C. (2002). *Areas Ecologicas de Neuquen*. Informe INTA-EEA Bariloche.
- Bran D., C. López, A. Marcolin, J. Ayesa y D. Barrios; 1998.- *Valles y mallines de la Comarca de Ingeniero Jacobacci (Río Negro)*. *Distribución y Tipificación Utilitaria*. Informe Técnico INTAEEA Bariloche, Pág. 26
- Lanciotti, M., Bonvissutto, G., Bellati, J., Somlo, R., (1993). *Mallines. Recopilación bibliográfica*. En: Manual PRECODEPA. INTA-EEA Bariloche, Pág. 28.
- Movia C. *Tipología de mallines*. En: Rabassa, J., Brandani, A., Capua, O. y Ottonello, E. *Curso de campo en sistemas ecogeomorfológicos: Guía de excursiones*. 1984, Dpto. de Postgrado. Universidad Nacional del Comahue. Neuquén. Pág. 15
- Paruelo, J.M., Beltran A.B., Sala O.E., Jobbagy E.G, and Golluscio R.A. (1998) *The climate of Patagonia general patterns and control son biotic processes*. 1998, *Ecología Austral* 8:85-101. Facultad de Agronomía UBA Pág. 85.
- Paruelo, J.M. y Beltrán A.B. *Secuencias de deterioro en distintos ambientes patagónicos. Su caracterización mediante el modelo de estados y transiciones*. 1993. Buenos Aires, INTA-GTZ. Pag. 110
- Pordomingo, A. *Las implicancias del destete precoz en la cría de bovinos para carne en la región semiárida central*, Primer Congreso Nacional sobre Producción Intensiva de Carne, 1997.

- San Martino, L., Magali J.J., Manavella F.A., Fabiani L. y Benitez S. (2000). Informe Final Plan de Trabajo 1997-2000. Mejoramiento de mallines en Santa Cruz- Zona Norte- INTA-EEA Santa Cruz, AER Perito Moreno.
- SENASA. Anuario estadístico 2013. Centro Regional Patagonia Norte. https://viejaweb.senasa.gov.ar/Archivos/File/File7564-Anuario_2013.pdf
- Sampedro D., Hidalgo F. (2015) Alimentación de los terneros destetados precozmente. Ediciones INTA, EEA. Mercedes.

Anexos

Análisis estadísticos

Tabla: Porcentaje de preñez: Vaquillonas de segundo servicio, vacas vacías y vacas destete precoz.

Tablas de contingencia

Frecuencias: CASOS

Frecuencias absolutas

En columnas: Preñez

CATEGORIA	NO	SI	Total
PRECOZ	14	146	160
VACIAS	2	29	31
VAQ 1° Serv	9	80	89
Total	25	255	280

Estadístico	Valor	gl	p
Chi Cuadrado Pearson	0,39	2	0,8214
Chi Cuadrado MV-G2	0,41	2	0,8144
Coef. Conting. Cramer	0,03		
Coef. Conting. Pearson	0,04		

Fuente: Infostat

Como el p es mayor al nivel de significación se concluye que las variables no están relacionadas y por lo tanto no hay diferencias estadísticamente significativas entre los porcentajes de preñez de las vacas vacías, vaquillonas de 2do servicio y vacas con destete precoz.

Tabla: Porcentaje de preñez de vacas con destete precoz y vacas con destete tradicional.

Tablas de contingencia

Frecuencias: CASOS

Frecuencias absolutas

En columnas: Preñez

	DESTETE	NO SI	Total
Precoz	14	146	160
Tradicional	38	122	160
Total	52	268	320

Estadístico	Valor	gl	p
Chi Cuadrado Pearson	13,23	1	0,0003
Chi Cuadrado MV-G2	13,66	1	0,0002
Irwin-Fisher bilateral	-0,15		0,0003
Coef. Conting. Cramer	0,14		
Kappa (Cohen)	-0,15		

Fuente: Infostat

El valor p es menor al nivel de significación, se concluye que las variables están relacionadas. El tratamiento destete precoz afecta a la variable preñez.

Tabla: Mortandad de vacas con destete precoz y vacas con destete tradicional

Tablas de contingencia

Frecuencias: casos

Frecuencias absolutas

En columnas: MORTANDAD

TRATAMIENTO	Muerta	Viva	Total
PRECOZ	6	113	119
TRADICIONAL	9	140	149
Total	15	253	268

Estadístico	Valor	gl	p
Chi Cuadrado Pearson	0,12	1	0,7239
Chi Cuadrado MV-G2	0,13	1	0,7229
Irwin-Fisher bilateral	-0,01		0,7944
Coef. Conting. Cramer	0,02		
Kappa (Cohen)	-0,01		

Fuente: Infostat

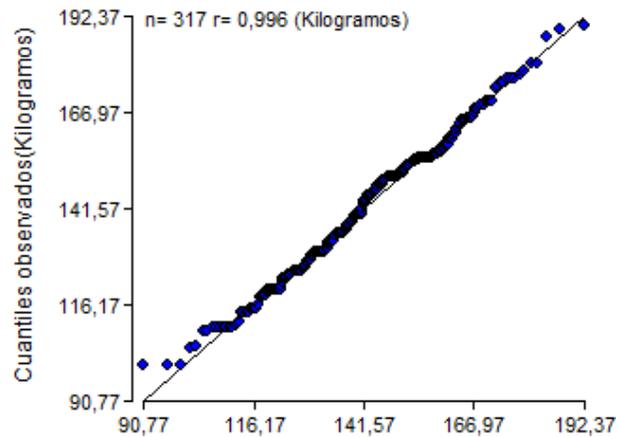
El valor p es mayor al nivel de significación, se concluye que las variables son independientes. El porcentaje de mortandad no es afectado por el tratamiento.

Supuestos del ANOVA

1-Análisis de Normalidad

Para detectar si se cumple con el supuesto de normalidad, se calcula el p-value de cada variable respuesta, mediante la prueba de Shapiro-Wilks, y para complementar la misma gráficamente se realiza Q-Q plot.

Grafico: QQ plot



Fuente: Infostat

Tabla: prueba de shapiro-wilks

Shapiro-Wilks (modificado)

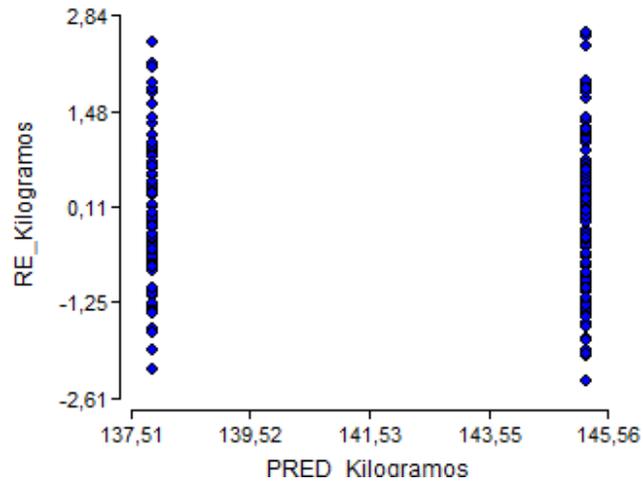
Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
Kilogramos	317	141,57	17,62	0,98	0,0172

Fuente: Infostat

2-Análisis de homocedasticidad

Para detectar si se cumple con el supuesto de homocedasticidad, se calcula el p-value de cada variable respuesta, mediante la Prueba de Levene, y para complementar la misma gráficamente se realiza diagrama de dispersión.

Grafico: dispersión de residuos estandarizados vs esperados.



Fuente: Infostat

Tabla: Prueba de Levene

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS Kilogramos	317	1,0E-03	0,00	68,56

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	30,08	1	30,08	0,32	0,5737
Destete	30,08	1	30,08	0,32	0,5737
Error	29876,54	315	94,85		
Total	29906,62	316			

Fuente: Infostat

Tabla: análisis de la varianza.

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Kilogramos	317	0,04	0,04	12,19

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	4242,94	1	4242,94	14,24	0,0002
Destete	4242,94	1	4242,94	14,24	0,0002
Error	93875,43	315	298,02		
Total	98118,37	316			

Fuente: Infostat

El p-valor es menor al nivel de significación por lo tanto hay efecto del tiempo del destete en los pesos de los terneros.