

Trabajo de intensificación: Destete precoz sin fibra: “Impacto de la práctica sobre el sistema de cría”



Alumna:

Agustina Magali Avalos

Docente tutor:

Dr. José Arroquy

Docentes consejeros:

Dra. Marcela Martínez

Dra. Leticia Ithurrart

Asesora externa:

Lic. P.A. - Mg. María Coria

Departamento de Agronomía

Universidad Nacional Del Sur

Diciembre, 2021



AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a la Universidad Nacional del Sur, en especial al Departamento de Agronomía, por dar la oportunidad a muchos chicos/as de poder cumplir su sueño de obtener un título de grado, también a los profesores que durante toda la carrera te van guiando y ayudando a ser un profesional.

A José Arroquy quien fue mi director de tesina, por darme la oportunidad de trabajar junto a su equipo brindándome una experiencia satisfactoria para mi aprendizaje, también por ayudarme durante la tesina aun cuando sus tiempos eran limitados. También quiero mencionar al equipo del INTA Césareo Naredo especialmente a María Coria, Ramiro Torres, Diego Ocampo, Andrés García y Catriel Espinosa, los cuales me recibieron con amabilidad y calidez, haciéndome sentirme parte de su equipo, siendo muy compañeros durante los días compartidos, dándome consejos y siempre despejándome dudas que me iban surgiendo en el transcurso.

A las docentes consejeras Marcela Martínez y Leticia Ithurrart por estar siempre predispuestas a responder mis inquietudes, y hacerme observaciones y correcciones sobre el trabajo de intensificación.

Quiero agradecer el apoyo de mis amigos de toda la vida, quienes siempre me apoyaron y confiaron en mí, también a las personas que conocí durante esta carrera que me acompañaron e hicieron que esta experiencia sea más placentera. Debo hacer una mención especial a mi amiga Isolina que sin dudas gracias a ella hoy estoy en este lugar, gracias a su apoyo incondicional y siempre recordarme que sí puedo hacerlo.

Por último, a mi familia, a mi papá por ayudarme durante estos años y especialmente mis hermanos que son mi vida, gracias por darme esta oportunidad, esto es por ustedes.

¡Muchas gracias a todos!

ÍNDICE

RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN.....	3
Etapas fundamentales de un rodeo de cría.....	4
Impacto del destete precoz sobre los parámetros productivos del ternero.....	12
Peso al destete	12
Edad al destete y crecimiento del ternero	13
Eficiencia de conversión.....	14
Impacto del destete precoz sobre los parámetros productivos de la vaca	15
Efecto del destete sobre la condición corporal y la ganancia de peso	15
Efecto de la edad de destete en el porcentaje de preñez e intervalo parto concepción.....	16
OBJETIVO.....	17
MATERIALES Y MÉTODOS	18
Sitio experimental	18
Animales utilizados.....	20
Tratamientos	20
Variables evaluadas en los animales.....	22
Análisis estadístico	26
RESULTADOS	27
Peso vivo, condición corporal y espesor de grasa dorsal de las vacas.....	27
Peso vivo, ganancia diaria de peso y altura de la cadera de los terneros.....	27
Cambios de peso en el par vaca + ternero	28
Consumos promedio de los terneros y vacas	28
Producción de leche.....	30
COMENTARIOS FINALES.....	31
BIBLIOGRAFÍA.....	33

RESUMEN

El trabajo de intensificación consistió en actividades prácticas ganaderas con tareas de manejo de la hacienda, adquisición de conocimiento en ecografías de ojo de bife y espesor de grasa dorsal, manejo del pastoreo, uso de destetadores, práctica de uso de la escala de condición corporal, y conocimiento de agrotecnologías para ganadería. Además, se desarrolló una revisión y un trabajo experimental sobre destete precoz. Este estudio tuvo como objetivo evaluar la respuesta productiva del uso de una dieta totalmente concentrada *ad libitum* en terneros destetados precozmente en comparación con terneros de un destete tradicional. El ensayo se realizó en el INTA Cesáreo Naredo, partido de Guaminí. Los tratamientos fueron los siguientes: Destete precoz (2 meses, **DP**) vs. Destete tradicional (7 meses, **DT**). Para realizar el ensayo se utilizaron 54 pares de vacas con terneros (Angus Colorado). Los terneros del tratamiento DP fueron alimentados con una dieta concentrada *ad libitum* (sin fibra larga; 40% concentrado + 60% grano de maíz entero), mientras que los terneros del tratamiento DT permanecieron al pie de la madre hasta marzo (7 meses de edad). Desde el comienzo al final del ensayo las vacas y los terneros de DT fueron alimentados con silo de cebada con una sal mineral *ad libitum*, mientras que las madres de los terneros destetados fueron alimentadas a mantenimiento con el mismo recurso. Tanto vacas, terneros y pares vaca-ternero se distribuyeron en 3 bloques completos al azar. El ensayo tuvo una duración de 74 días en los cuales se fueron midiendo diferentes variables de los animales para luego poder analizarlas. El peso vivo inicial y final, la condición corporal, y el espesor de grasa dorsal de las vacas no difirió entre tratamientos ($P > 0,35$). Los terneros de DP, por su parte, tuvieron mayor aumento de peso ($P < 0,05$) que los terneros DT, sin embargo, el crecimiento en altura de cadera no difirió entre tratamientos. El cambio de peso durante el período experimental fue significativamente mayor en el par vaca+ternero del tratamiento destete precoz. En base a lo observado en este trabajo, se puede decir que el destete precoz produjo mayor ganancia de peso en los terneros y la sumatoria de terneros + vacas, aun cuando las madres y los terneros del tratamiento sin destetar tuvieron acceso a

un buen plano nutricional. Si bien, son resultados parciales la eficiencia del uso del alimento global (sumatoria de vaca + ternero) fue superior con destete precoz.

INTRODUCCIÓN

La producción ganadera es una de las actividades más importantes de la economía de nuestro país, variando a lo largo y ancho del territorio. La provincia de Buenos Aires tiene el 38% del stock nacional (MAGyP, 2021) debido a que presenta condiciones excepcionales para los cultivos forrajeros y para una ganadería vacuna de alto valor.

Los sistemas de producción ganadera se caracterizan tanto por su objetivo de producción: cría, recria o engorde de animales, como por su alimentación: pastoreo extensivo en todo el ciclo, pastoreo más suplementación con granos (semi-intensivo), o alimentación a base de grano en su totalidad (intensivo).

El sistema de cría bovina se define como aquel que está principalmente orientado a la producción de terneros, siendo el objetivo teórico de un rodeo de cría lograr obtener un ternero por vaca y por año, si bien en la práctica siempre hay factores que impiden alcanzarlo (Saravia et al., 2011).

Los animales que comprenden un rodeo de cría son, toros, vacas, vaquillonas y, como productos inmediatos, los terneros. Los toros, limitados a la función de progenitores, constituyen sólo una pequeña fracción del rodeo. Vacas se llaman a las hembras adultas que ya han tenido cría por lo menos una vez. Ese nombre genérico se acompaña de un calificativo que designa con mayor precisión el estado fisiológico de la misma. “Vaca preñada” es la que gesta un ternero, y “vaca vacía” la que no lo hace. “Vaca lactando o en lactancia” es la que está amamantando a su cría, y “vaca seca” la que no está criando al ternero y por lo tanto no produce leche.

Las vaquillonas son las hembras desde aproximadamente un año de edad (inicio de ciclado) hasta la primera parición, y se las designa como vaquillonas de reposición si su finalidad es integrar el plantel reproductivo. Los terneros al pie de la madre o mamones son las crías amamantadas por las vacas. Después de separados de sus madres pasan a ser designados como terneros de destete. Posteriormente se los designa como terneros de

recreía hasta aproximadamente el año de edad, en que pasan a ser –según el sexo- novillitos o vaquillonas (Veneciano y Frasinelli, 2014).

Etapas fundamentales de un rodeo de cría

La actividad de cría comienza con la concepción y finaliza con la separación del ternero de su madre a los 6 o 8 meses de nacido. La etapa de concepción se denomina servicio o “entore”, consiste del apareamiento del macho con la hembra produciéndose así la fecundación y la preñez. El servicio puede ser natural o por inseminación artificial, en el caso de la duración puede ser continuo o estacionado, es decir, restringido a una época o estación dada. El servicio estacionado permite hacer coincidir el momento de mayor demanda nutricional del rodeo con el pico de producción de forraje, y otro beneficio muy importante es la posibilidad de evaluar con mayor precisión problemas reproductivos y sanitarios del rodeo. El servicio esta normalmente estacionado durante 90 d iniciándose, dependiendo de la zona, en octubre, noviembre y diciembre.

La etapa de gestación tiene una duración de 283 d desde la fecundación del ovulo, formación del embrión al parto. El objetivo del rodeo de cría es que las vacas se preñen dentro de los 82 d posparto para poder así lograr un ternero por año. El período promedio efectivo de para la preñez, descontando el tiempo de anestro (período en el que la hembra demora en reiniciar sus ciclos reproductivos) es de solo 40 d. El grupo cabeza de parición de un rodeo dispone de 90 d desde el parto al comienzo del servicio, mientras que el grupo de vacas que pare en el segundo mes tienen 60 d y la cola de parición cuenta con solo 30 d para quedar preñada. En este sentido, es importante concentrar la preñez en los primeros meses del servicio para incrementar la probabilidad de tener elevado porcentaje de preñez. La concentración del celo y concepción es altamente dependiente del estado corporal de la vaca. Por lo tanto, el manejo de la alimentación de la vaca en base al monitoreo de la condición corporal nos permite tomar decisiones de manejo (alimentación o interrupción de la lactancia anticipada) que garanticen elevados porcentajes de preñez. Para reducir al mínimo el anestro posparto y garantizar la preñez es importante llegar al parto con una buena condición corporal.

La etapa de lactancia se inicia con el nacimiento del ternero. En esta etapa los terneros se alimentan principalmente de la leche ya que su rumen no está desarrollado. La producción de leche aumenta hasta dos meses desde el parto, y luego empieza a declinar. A medida que avanza la edad del ternero, la leche es reemplazada por forraje.

La producción de leche dentro del ciclo productivo de la cría se relaciona con la ganancia de peso del ternero desde el nacimiento al destete porque representa la principal fuente de nutrientes durante dicho período (Piedrabuena, 2018)

Estudios llevados a cabo por distintos autores sobre la producción lechera en vacas de raza Angus, que en la actualidad es la más numerosa en rodeos de cría, reportan producciones entre los 5,5 y 6,7 kilos de leche por día en lactancias promedio de 180 días (Rovira, 1996).

El destete es la interrupción abrupta de la lactancia, a partir de la cual el ternero comienza a cubrir sus requerimientos con pastoreo o alimentos concentrados dependiendo del planteo de producción (Veneciano y Frasinelli, 2014).

Bajo condiciones normales de crecimiento de pasturas y campos naturales el destete se realiza a los 6-8 meses de edad del ternero. El peso de un destete tradicional depende de la alimentación y condición corporal de la vaca, así como de la calidad de la pastura. Los requerimientos máximos de la vaca son a los dos meses, no obstante, el par vaca ternero alcanza su máximo requerimiento hasta fines del destete. Luego del pico de producción de leche la ganancia de peso del ternero depende de la calidad y cantidad de forraje que pueda consumir al pie de la madre.

El problema surge cuando se presenta algún factor limitante, tanto cantidad como calidad del alimento, que lo primero que va a producir es la inhibición de la reanudación de la actividad sexual de las vacas, es decir, las vacas van a sufrir un anestro post parto que retrasa y disminuye la preñez (Ferrando et al., 2013).

Las soluciones que se presentan ante esta situación son mejorar la alimentación del rodeo o disminuir los requerimientos de las vacas. Una manera de disminuir los

requerimientos de las vacas es mediante la interrupción abrupta y definitiva de la lactancia anticipadamente con respecto a la edad tradicional de destete. En general se utilizan tres momentos de destetes tempranos: anticipado, precoz e hiperprecoz.

En la Tabla 1 se presentan en forma resumida las características de cada una de las prácticas de destete y su impacto sobre la condición corporal de la vaca y parámetros reproductivos de la vaca.

Tabla 1. Descripción resumida de distintas prácticas de destete y el impacto sobre la vaca.

Tipo	Edad, d	Peso	Impacto productivo			
			CC vaca	Preñez	Concentración del celo	Concentración de la parición
Anticipado	90-180	>100	Alto	Bajo	No contribuye	No contribuye
Precoz	60	>70	Alto	Moderado	Mejora	Mejora
Hiper-precoz	30	>40	Alto	Alto	Alta	Alta

El destete anticipado es una herramienta que mejora la condición corporal de la vaca, pero por el momento en que se realiza (más de 90 d de edad del ternero) es de bajo impacto sobre la preñez y la concentración del celo y parición (Tabla 1; Arroquy y Coria, 2020). El destete precoz influye favorablemente sobre la condición corporal de la vaca, y tiene un efecto beneficioso moderado sobre la preñez y concentración del celo/parto. Finalmente, el destete hiper-precoz, a partir de 30 días de edad del ternero (Tabla 1), genera alto impacto en todos los parámetros de la vaca, condición corporal, preñez posterior, y concentración celo/parición.

La lactancia es el estado fisiológico que presenta mayor demanda de nutrientes para el vientre, por lo que una reducción de este período impactará en mayor grado sobre los requerimientos globales del rodeo (Bidart et al., 1971; Cahuepe, 1978).

Por lo tanto, realizar un destete precoz libera a las vacas de los requerimientos de lactancia por lo menos 45 días antes de que finalice el servicio. Al acortar la misma, los requerimientos bajan hasta un casi 50%, lo que nos va a permitir mantener vacas con menor cantidad y calidad del forraje, o tener más vacas con la misma oferta forrajera (Durrieu y Camps, 2002).

De esta manera a su vez, un destete precoz nos va a permitir que las vacas puedan reanudar su ciclo reproductivo, debido a que luego de destetar los terneros, todo el alimento consumido se destina a mejorar la condición corporal y, por otro lado, se remueve el bloqueo hormonal que produce el amamantamiento (Saravia et al., 2011).

En la figura 1 puede observarse como disminuyen drásticamente los requerimientos nutricionales de un rodeo de vacas luego del destete, creando un balance positivo que permitiría mejorar la condición corporal de los animales y/o aumentar la carga animal.

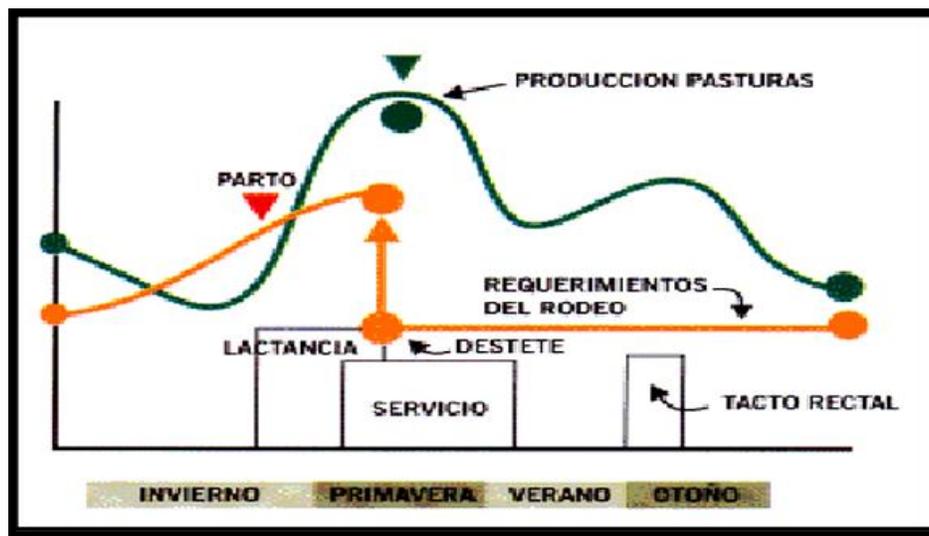


Figura 1. Producción de pasturas vs. Requerimientos del rodeo cuando se aplica destete precoz (Tomado de Carrillo, 1997).

El uso de destete precoz y/o anticipado no es nuevo, de hecho, los trabajos de investigación en esta área se remontan a mediados del siglo pasado. En cuanto a distintas situaciones en que se aplican los destetes anticipados respecto al destete tradicional se distinguen: selectivo, sistemático, de contingencia o no sistemático y culata de camión (Durrieu y Camps, 2002). El primero se realiza en vacas que tengan un bajo estado corporal antes que comience el servicio, normalmente son las vacas de primera parición que aún están creciendo, las vacas CUT (cría el último ternero) y las vacas cola ya que tienen menos tiempo para poder preñarse. El destete precoz sistemático se hace todos los años y sobre todo el rodeo. Estos casos son útiles en planteos de alta carga o zonas de alta variabilidad

climáticas como las semiáridas templadas y subtropicales. En general en estos planteos, el ternero sale del sistema de cría, va a corral o se vende directamente, generando un impacto sustantivo en la demanda general del rodeo. El destete precoz de contingencia, por su parte, se realiza cuando el balance forrajero del sistema de cría es negativo por la causa que sea como, por ejemplo, sobrecarga, años de sequía extrema, etc. Por último, el destete a culata de camión que consiste en el retiro de los animales directamente del pie de la madre, con un mínimo de 60 días y 65-70 kg. de peso para trasladarlos a campos de invernada donde se procederá a suplementarlos. Este tipo de destete precoz nos permite disminuir los costos del flete, debido a la mayor cantidad de cabezas transportadas y además darles acceso a mejores campos (Durrieu y Camps 2002).

Una vez destetados los terneros, se debe tomar la decisión de vender los animales o recriarlos en el mismo campo hasta que tengan un peso determinado para la venta. Esta decisión se basará en el capital del dueño, ya que si permanecen en el campo deberán afrontar costos de suplementación de buena calidad.

Si la decisión es mantenerlos, los terneros destetados deben quedar encerrados en un corral, para que aprendan a comer alimentos sólidos, hay que recordar que vienen de una dieta líquida (leche) y deben acostumbrarse a una dieta sólida (pasto/grano/balanceado).

El ternero de destete precoz es funcionalmente diferente al proveniente de un destete convencional (6-8 meses; Ferrando et al., 2013). Esto se da porque al nacimiento el tamaño de los pre-estómagos (i. e., retículo, rumen, omaso) en su conjunto es menor al tamaño del abomaso o estómago verdadero, por el contrario, un animal con los pre-estómagos desarrollados, la relación retículo + rumen: abomaso es de 4 o 5 veces a 1.

Los terneros destetados en forma precoz aún no llegan a desarrollar totalmente sus pre-estómagos (rumen), por lo tanto, se les debe suministrar una dieta formulada, que permita un rápido y equilibrado crecimiento del rumen (Ferrando et al., 2013).

El desarrollo de los pre-estómagos se divide en tres períodos, un período de no rumiante (monogástrico), uno de transición y un tercer período de rumiante. El primer período transcurre entre el nacimiento y las tres semanas de vida, en este momento

depende exclusivamente de la leche materna (NRC, 2001). El período de transición transcurre entre las tres y ocho semanas de vida, en el cual hay un desarrollo gradual de los pre-estómagos, es en este momento en el que comienza a ingerir sólidos (Bacha, 1999; Frasinelli, et al., 2004; Cunnigham, y Klein, 2009). El último período es a partir de las ocho semanas de vida, en este momento se alcanzan las proporciones entre los pre-estómagos y el abomaso (estómago) típicas de un rumiante adulto. Se ha comprobado que con una alimentación exclusivamente láctea los pre-estómagos continúan siendo rudimentarios, es decir, el animal se sigue comportando como un monogástrico, pero a medida que el animal va ingiriendo alimentos sólidos se va produciendo el desarrollo de los pre-estómagos. Es por esto que a partir de las tres o cuatro semanas el ternero ya es capaz de digerir forrajes y cubrir sus requerimientos a partir del mismo (Bacha, 1999).

Entonces, teniendo en cuenta que el destete precoz produce un efecto positivo en las vacas, el mayor desafío está en el cambio de alimentación de los terneros que puede afectarlos directamente si no se realiza adecuadamente. Para que la práctica sea un éxito se debería obtener una ganancia de peso posdestete similar a la que los terneros tendrían si hubiesen continuado al pie de la madre. Por lo tanto, si el plano nutricional de los terneros es adecuado para que pueda cubrir sus requerimientos, no se deberían encontrar diferencias importantes con los destetados tradicionalmente. Numerosos ensayos no han encontrado diferencias importantes en el crecimiento de terneros destetados anticipadamente con sus pares mantenidos con las madres hasta una fecha de destete convencional, siempre y cuando la alimentación de los destetados sea la adecuada (Pordomingo, 1997).

En la tabla 2 se puede ver la transformación de los pre-estómagos y estómagos de acuerdo a la edad del animal.

Tabla 2. Cambios en el tamaño relativo de los cuatro estómagos (%) de un rumiante.

	Al nacer	8 semanas	12 semanas	Adulto
Retículo y rumen	38	60	64	85
Omaso/librillo	13	13	14	17
Abomaso	49	27	22	8

Adaptado de Church, 1974

Para que los terneros aprendan a comer, se comienza suministrando diariamente 0,5 a 1 kg de heno de alfalfa de muy buena calidad, más 0,2 kg de alimento balanceado especialmente formulado para destete precoz (18% PB). La cantidad de balanceado va a ir aumentando hasta alcanzar 1 kg. La estadía de los terneros en el corral va a depender del estado de los mismos, siendo de aproximadamente 10 días. La alimentación es mejor si se ofrece siempre en el mismo horario porque los animales crean sus rutinas diarias.

Cuando termina esta etapa a corral, la alimentación va a depender según el destino de los terneros:

Si se realiza una recría en un pastizal o pastura con suplementación: en este caso el ternero recibe una ración una vez al día, y el resto del día pastorea. La suplementación es del 1% del peso del ternero, por lo que, si el mismo pesa alrededor de 70 kg resultaría de 0,7 kg de suplemento que puede ser compuesto por mezcla de maíz y pellet de alfalfa, de maíz y un núcleo proteico, entre otras; sabiendo que el consumo aproximado es de 3% de PV (2,1 kg) debería consumir 1,4 kg de pastura o pastizal para completar su alimentación.

Otra opción es la recría en corral donde el ternero recibe diariamente una ración dependiendo del costo de los ingredientes con mayor o menor proporción de concentrados. En general utilizan concentrados (energéticos y proteicos) complementados con reservas forrajeras de alta calidad. La cantidad absoluta de alimento va a ir aumentando a medida que el ternero vaya aumentando de peso, debido a que siempre se le ofrece el 3 % del peso vivo (Ferrando et al., 2013).

Por otro lado, cuando hacemos la cuantificación de la demanda de alimento por parte de la vaca, sabemos que su curva de producción de leche crece en cantidad hasta los dos meses y luego comienza una declinación, con lo cual podemos asegurar que el ternero debe comenzar a reemplazar la leche por alimentos sólidos consumidos de la pastura, mediante el consumo o estímulo de consumo temprano de alimentos sólidos se desarrollan las papilas ruminales tanto morfológica como funcionalmente (Church, 1974).

En la figura 2 podemos observar el comportamiento de la producción de leche y los requerimientos del ternero.

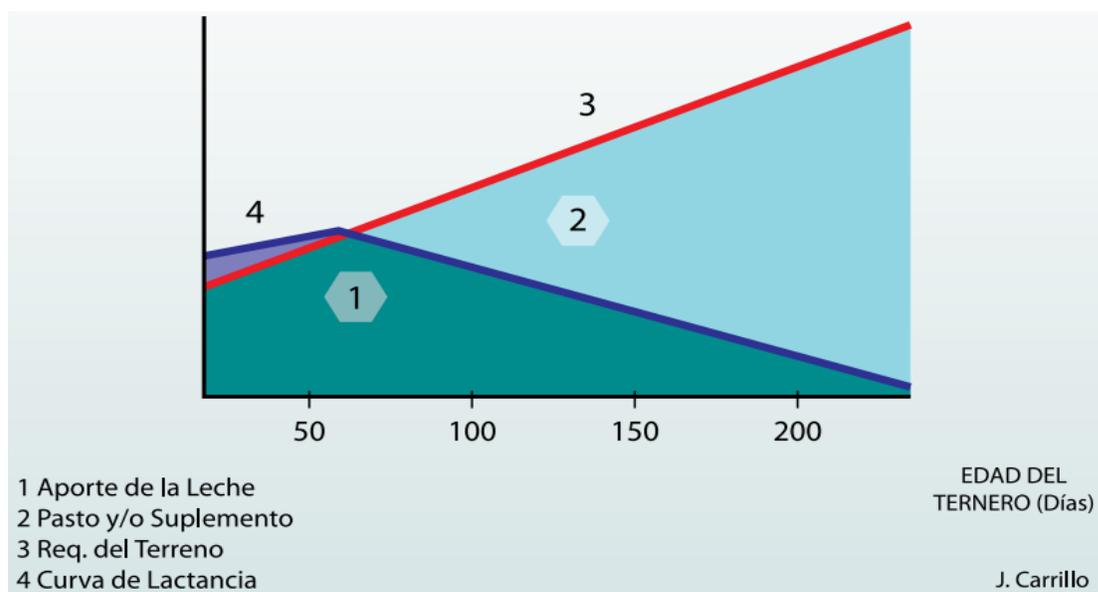


Figura 2. Producción de leche y requerimientos del ternero (Tomado de Carrillo, 1997)

Por lo tanto, al separar al ternero de la madre nos aseguramos, por un lado, el menor drenaje de nutrientes para producción de leche, disminuyendo los casos de anestro posparto, una rápida mejora de la condición corporal que se manifiesta por alcanzar altos índices de preñez y menores intervalos entre el parto y concepción, aumentando las pariciones con una mayor cabeza de parición.

El verdadero impacto de la incorporación de la tecnología del destete precoz se fundamenta en el manejo futuro de los vientres, obteniendo como resultado una cría eficiente desde el punto de vista reproductivo (Carrillo, 1997).

Una consideración importante que se debe tener en cuenta a la hora de realizar el destete, es que la época óptima para hacerlo es cuando aún la cantidad y calidad de las pasturas existentes son lo suficientemente buenas como para permitir a las vacas recuperar rápidamente el estado perdido como consecuencia de la lactancia.

Desde el punto de vista del uso de la energía, varios estudios (Moe et al., 1971; Ferrell y Jenkins, 1985) se sugieren que la producción de leche *per se* conlleva un gasto energético de mantenimiento mayor por el solo hecho de producir leche más allá del contenido de energía que contiene la leche producida. En base a esto, algunos autores reportaron que el costo de producir leche implica un 15 y 30% más por encima del costo de mantenimiento. No obstante, estas evaluaciones se han realizado en vacas para leche. Recientemente, Wiseman et al. (2019) comparando destete precoz con destete tradicional observaron que la eficiencia del uso de la energía del par vaca-ternero era superior en el destete tradicional.

Impacto del destete precoz sobre los parámetros productivos del ternero

Peso al destete

El peso de los terneros al destete está relacionado con la edad, ya que a menor edad menor peso, aunque también puede haber variaciones entre los terneros por razones individuales como por ejemplo la producción de leche de la vaca. Algunos de los factores que afectan o pueden afectar el peso al destete y no tienen relación con la técnica utilizada son: raza, sexo, época de parición, edad de la vaca al parto, año de parto, etc. (Rovira, 1996).

En la tabla 3 puede observarse los pesos aproximados a las distintas edades de destete en terneros pertenecientes al rodeo tipo de la estación experimental del INTA Balcarce.

Tabla 3. Edad de destete y peso aproximado al mismo (Adaptado de Rovira, 1996; Bavera, 2008)

Edad del destete	Peso en kg
Precoz: 60 días	70
Tradicional: 200 días	160-180

Edad al destete y crecimiento del ternero

Realizar un destete precoz es costoso, debido a que el ternero destetado necesita una alimentación que sea de calidad y en cantidad adecuada. En un experimento llevado a cabo por Schor et al. (2005) en el INTA de Balcarce se determinó que el aumento de peso fue mayor en aquellos terneros que permanecieron lactando por mayor cantidad de tiempo (destete tradicional), respecto de los que fueron destetados de manera precoz independientemente de si sus madres eran vacas o vaquillonas (Tabla 4). Pero la ganancia de peso de los terneros de destete precoz fue similar a la de los terneros de destete tradicional, mientras fueron suplementados, cuando les fue retirado el suplemento a los primeros la ganancia diaria de peso fue inferior para los mismos (Schor et al., 2005).

Tabla 4. Peso promedio \pm error estándar al momento del destete y al finalizar el ensayo, de terneros destetados de manera tradicional y precoz. Dentro de cada categoría, letras distintas en una misma columna indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$) entre tipos de destete (Adaptado de Schor et al., 2005)

Tratamiento	Peso inicial, kg	Peso al destete, kg	Aumento de peso, kg	Peso al finalizar el ensayo
<i>Vacas</i>				
Destete precoz	70,4 \pm 1,6	78,6 \pm 2,4 a	54,7 \pm 2,5 a	123,7 \pm 3,1 a
Destete tradicional	72,3 \pm 1,5	141,1 \pm 2,3 b	71,3 \pm 2,3 b	141,8 \pm 2,9 b
<i>Vaquillonas</i>				
Destete precoz	71,1 \pm 2,1	85,1 \pm 3,6 a	68,2 \pm 3,4 a	137,7 \pm 4,2 a
Destete tradicional	71,7 \pm 2	155,6 \pm 3,4 b	86,2 \pm 3,3 b	155,6 \pm 3,9 b

En otro estudio en el cual los terneros de destete precoz fueron alimentados durante los primeros 8 días post destete con ración (18% PB), a partir del día 9 y por 30 días con la misma ración y una pastura de base alfalfa, y luego dicha ración fue reemplazada gradualmente por grano de maíz entero a razón de 0,7% del peso vivo; no hubo diferencias para la evolución del peso entre los tratamientos destete precoz y destete tradicional, siendo la ganancia diaria promedio de peso de 683 g y 703 g, respectivamente para cada uno de los tratamientos (Figura 3; Montesano et al., 2001).

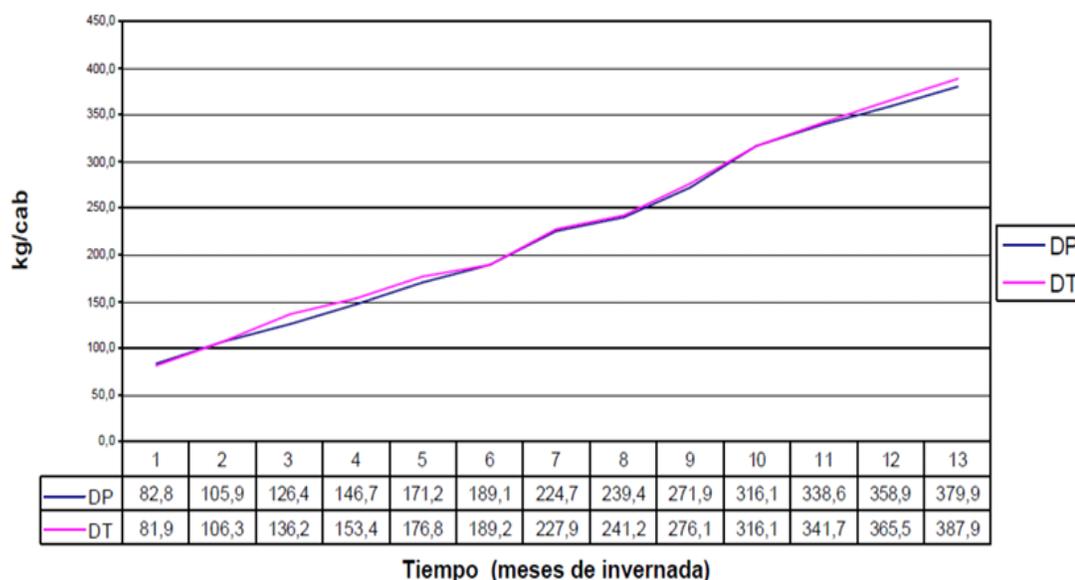


Figura 3. Evolución de peso (Tomado de Montesano et al., 2001).

Eficiencia de conversión

Existe una mejor eficiencia de conversión en terneros de destete precoz frente a terneros de destete tradicional. Monje, et al., (1993) mencionaron que terneros de 60 días tuvieron una eficiencia de conversión de 5,1 contra una eficiencia de 6,3 en terneros de 7 meses. Un estudio más reciente llevado a cabo en los Estados Unidos en el que los terneros luego de ser destetados recibieron una ración concentrada en feed-lot y se faenaron a un espesor de grasa dorsal fijo, dio como resultado diferencias significativas en la eficiencia de conversión, siendo de 5,12; 5,61 y 6,25 para destetes de 90, 152 y 215 días, respectivamente; sin diferir significativamente en los pesos de faena (Myers, et al.,1999). Las mejoras en la eficiencia de conversión en terneros de destete precoz vs destete tradicional se sitúan entre

el 5% y 22% y se atribuyen estas diferencias a un mayor peso de órganos metabólicamente activos como son el hígado y el retículo-rumen. Esto determinaría que los requerimientos de mantenimiento en terneros de destete tradicional sean un 20% mayores que en terneros de destete precoz (Barker Neef, et al., 2001).

Impacto del destete precoz sobre los parámetros productivos de la vaca

Efecto del destete sobre la condición corporal y la ganancia de peso

La condición corporal de las vacas es un indicador de las reservas corporales, y es un reflejo tanto de la nutrición que reciben las mismas como del estado fisiológico en que se encuentran. Así mismo existen evidencias de una asociación entre la condición corporal de la vaca de cría con su comportamiento reproductivo (Bavera, 2008). Por lo tanto, la medida de la condición corporal es un parámetro más confiable para evaluar el estado nutricional de la vaca, en comparación con el peso de las mismas, (Frasinelli, et al., 2004).

En un experimento, las vacas cuyos terneros fueron destetados a los 60, 90 y 120 día lograron ganancias de peso 100%, 59% y 49% mayores, respectivamente, que aquellas cuyos terneros fueron destetados tradicionalmente a los 200 días de edad aproximadamente (Schor, et al., 2005). Así mismo Monje y Vittone (2005) reportaron mayores ganancias de peso en vacas cuyos terneros fueron destetados a los 40 y 160 días que en aquellas destetadas a los 240 días (Tabla 5; Monje y Vittone, 2005). Lusby y Parra (1983) reportaron mayor ganancia de peso y mayor aumento de condición corporal en vacas de destete precoz que en aquellas de destete normal (Tabla 6; Lusby y Parra, 1983).

Tabla 5. Variaciones de peso en vacas con terneros destetados a los 40, 160 y 240 días (Monje y Vittone, 2005)

Edad de destete	40-60 días		160-240 días	
	Diferencia de peso, kg/anim.	Ganancia diaria, kg/d	Diferencia de peso, kg/anim.	Ganancia diaria, kg/d
40 días	67,1	0,559	57,1	0,714
160 días	7,6	0,063	68,0	0,850
240 días	-3,6	-0,030	42,6	0,532

Tabla 6. Efecto del destete precoz sobre el peso y el estado de los vientres y el comportamiento reproductivo (Lusby y Parra, 1983).

	Destete precoz	Destete tradicional
Peso al destete precoz (kg)	378	370
Peso al final del entore (kg)	438	419
Peso al destete normal (kg)	472	418
Condición al destete precoz (escala 1-10)	5.1	5
Condición al final del entore (escala 1-10)	6.3	5,7
Condición al destete normal (escala 1-10)	6.8	6
Intervalo parto-primer celo posparto (días)	46	81
Intervalo parto-concepción (días)	66	87
Preñez (%)	100	82,6

Efecto de la edad de destete en el porcentaje de preñez e intervalo parto concepción

Como se mencionó anteriormente hay una relación entre la condición corporal, la ganancia de peso, la recuperación de reservas corporales post destete y la fertilidad futura de la vaca, que se ve representada por el porcentaje de preñez. En la figura 4 puede observarse como repercute la condición corporal pre-servicio sobre el porcentaje de preñez, aumentando dicho porcentaje a medida que aumenta la condición corporal (Monje, et al., 1993).

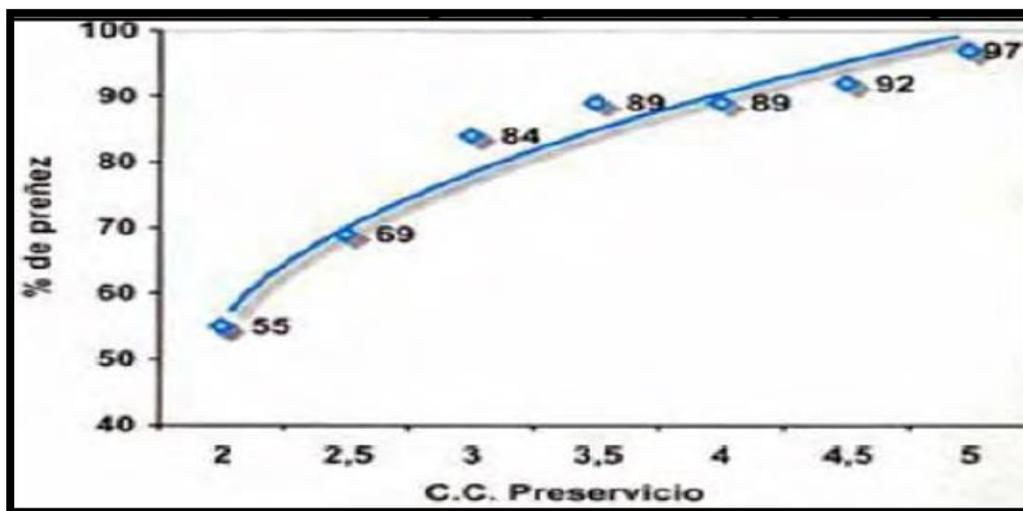


Figura 4. Relación entre condición corporal pre-servicio y % de preñez (Tomado de Monje, et al., 1993).

OBJETIVO

El objetivo de este estudio fue evaluar el impacto de una dieta concentrada *ad libitum* en terneros de destete precoz en comparación con terneros bajo destete tradicional sobre la performance de los terneros y vacas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Sitio experimental

La práctica profesional se llevó a cabo en la Estación Experimental Agropecuaria INTA Cesáreo Naredo, ubicada geográficamente al oeste de la provincia de Buenos Aires, en el partido de Guaminí, cuartel III, en el km 221 de la Ruta Nacional N° 33, (26°34' S; 64° 50' O; 118 m.s.n.m).

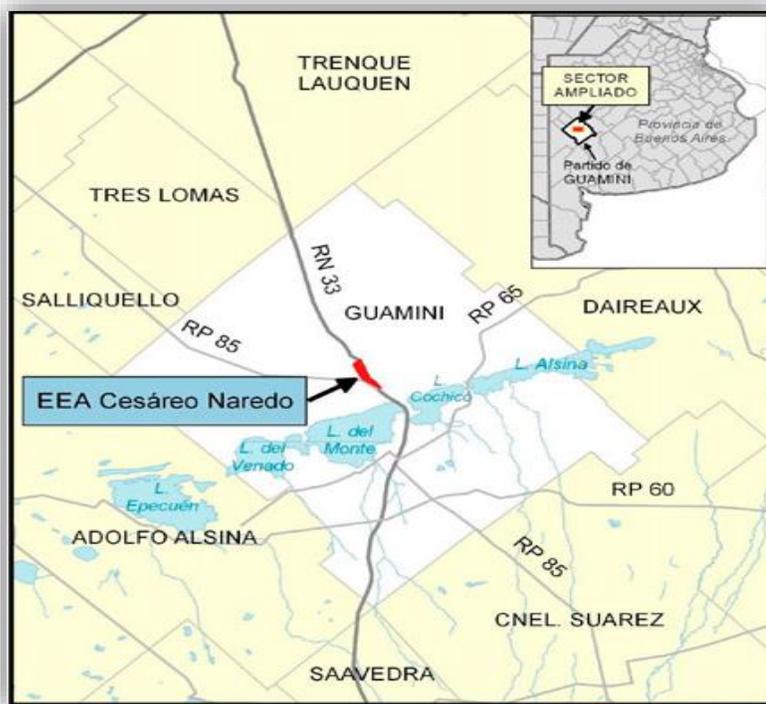


Figura 5. Ubicación de INTA Cesáreo Naredo (INTA).

El campo cuenta con 674,5 ha que están divididas en 3 unidades productivas: unidad de cría: 380 ha; unidad mixta: 182 ha y unidad agrícola: 112,5 ha.

El clima dominante es semiárido templado, con un régimen térmico que tiende a responder al clima continental. La media anual de precipitaciones (con un registro de cien años) es de aproximadamente 800 mm (Figura 6).

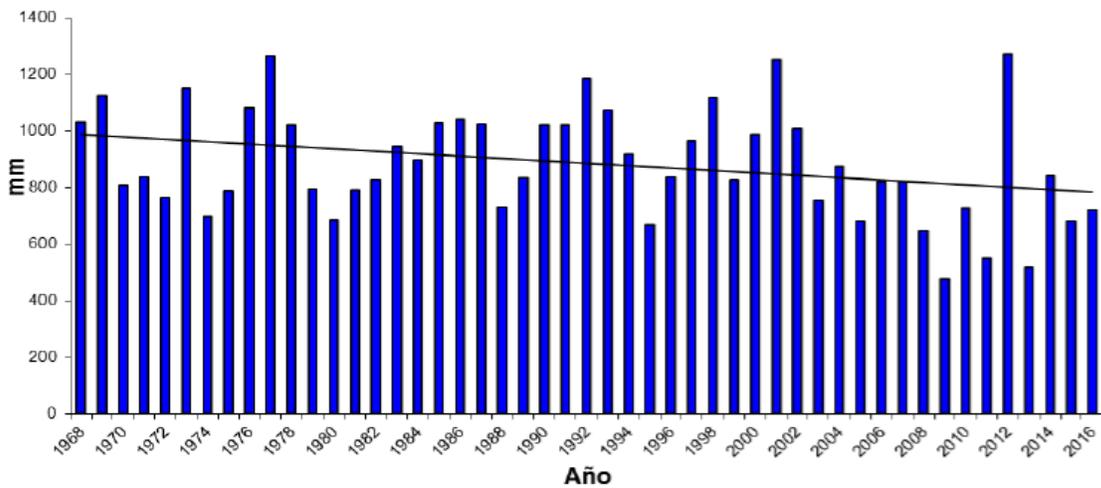


Figura 6. Precipitaciones en el INTA Cesáreo Naredo en los últimos 48 años

Las principales precipitaciones se producen en el semestre cálido (Figura 7) con picos en octubre, noviembre, diciembre, febrero y marzo, así como las menores lluvias se registran en junio, julio y agosto (Fuente EEA INTA Cesáreo Naredo).

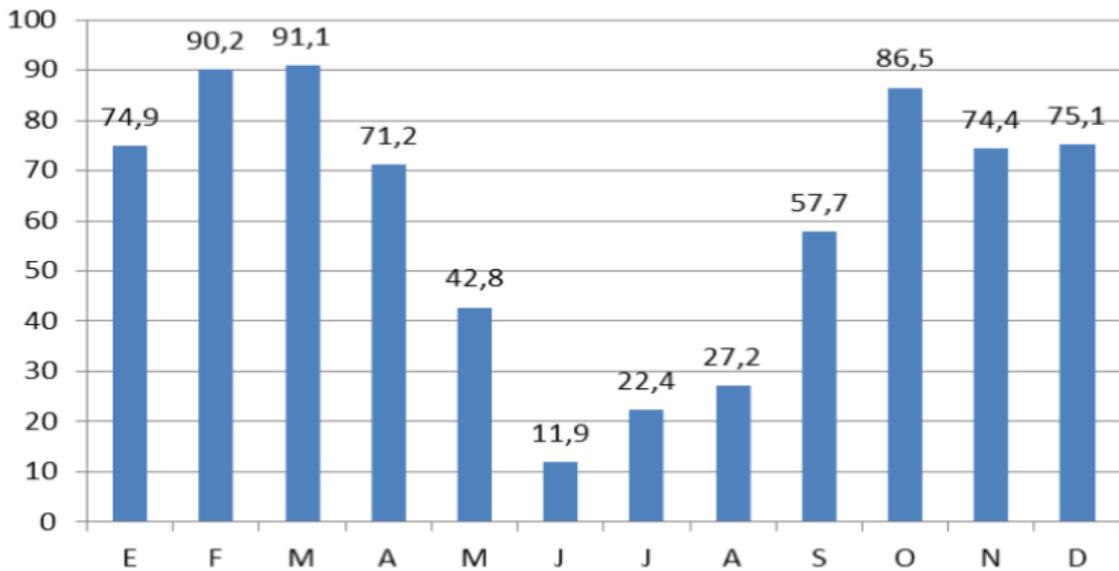


Figura 7. Distribución anual de precipitaciones

El período de ocurrencia de heladas es de alrededor de 220 días. Los vientos predominantes son del norte-noreste, siendo la primavera la estación en que soplan con mayor intensidad (EEA Bordenave, 2011).

Animales utilizados

Se seleccionaron 60 vacas de raza *Aberdeen Angus* junto a sus terneros con un peso vivo medio inicial de 445 kg (PV) y con una condición corporal media > 3 (escala de 1 a 5), provenientes del rodeo general perteneciente a la EEA INTA Cesáreo Naredo. Las vacas se seleccionaron según la fecha de nacimiento de sus terneros para evitar de esa manera que haya dispersión en la edad y en el peso de los mismos, las fechas de nacimiento fueron desde 20 de agosto del 2020 hasta el 30 de septiembre del 2020.

El lote seleccionado fue dividido en seis grupos balanceados por peso, condición corporal y edad del ternero, evitando de esta manera que se produzca dominancia entre los animales.

Tratamientos

Se realizó un acostumbramiento a la dieta basal de los animales, la cual fue silaje de planta entera de cebada, este período tuvo una duración de 15 días, una vez terminado éste lo que se hizo fue la distribuir a los animales a sus respectivos corrales.

En total fueron 6 corrales enumerados y delimitados entre sí por alambrado eléctrico, cada uno con su respectiva bebida y con 2 comederos cada uno, en los cuales se distribuyeron 9 vacas con sus terneros (Figura 8). Por lo tanto, tres corrales fueron destinados para el tratamiento del destete precoz y otros tres para el tratamiento control, o sea destete tradicional.

Tratamiento control: Se colocaron las 9 vacas con sus respectivos terneros en cada corral, llenando los 2 comederos con silo de cebada teniendo acceso al mismo tanto la vaca como su ternero. La oferta diaria de silo de cebada se asignó de modo tal de cubrir los requerimientos de una vaca con ternero al pie para una ganancia de peso de las vacas objetivo de 250-300 g/d (NASEM, 2016). Se utilizó ensilado de planta entera de cebada como dieta base, con el fin de tener una misma calidad de forraje durante todo el estudio. Además, se suministró sales minerales *ad libitum* para cubrir los requerimientos minerales.

Tratamiento destete precoz: Se colocaron 9 vacas con sus respectivos terneros en cada corral, a los terneros se les colocó previamente los destetadores, de esta manera se les impide que puedan mamar de la madre, pero a su vez, están cerca de ellas evitando de esta manera un estrés por alejamiento, en este caso uno de los comederos era llenado con silo de cebada para la alimentación de las vacas, pero de manera limitada a los requerimientos de una vaca seca con el objetivo de ganancias de peso alrededor de 250-300 g/d, y en el otro comedero se ofreció una mezcla sin fibra *ad libitum* (40% concentrado Biotecnia Argentina + grano de maíz entero) para alimentar a los terneros destetados, restringiendo la entrada con un eléctrico alto sin molestar a los mismos pero impidiendo la alimentación de la vaca, así se aseguró que solo los terneros tengan acceso a esa dieta. No obstante, se suministró heno o ensilado en momentos muy puntuales del ensayo donde las heces se tornaron acidóticas. Luego de unos días los terneros fueron trasladados a otros corrales donde contaban con bebida y comedero propio.



Figura 8. Vacas alimentándose en los corrales durante el ensayo, (15-01-2021).

Variables evaluadas en los animales

Se evaluó el peso vivo de los animales posterior a un ayuno de 12 horas con acceso a agua, en tres momentos del ensayo (al inicio, intermedio, y final), siempre por la mañana alrededor de las 8 a.m., de esta manera lo que se calculó fue la ganancia diaria de peso (GDP) que obtuvieron los animales durante ese período, para luego poder sacar el promedio de la GDP durante todo el ensayo, tanto para las vacas y como para los terneros.

A las vacas, a su vez en el mismo momento se le midió la condición corporal, realizada por tres profesionales del INTA, de esta manera se promediaron los valores obtenidos.

En el caso de los terneros además de medir su peso vivo, también se midió la altura de la cadera al inicio del estudio y al final, con esta medida se observó el crecimiento de los terneros, correlacionándolo con el peso aumentado de los mismos (Figura 9).

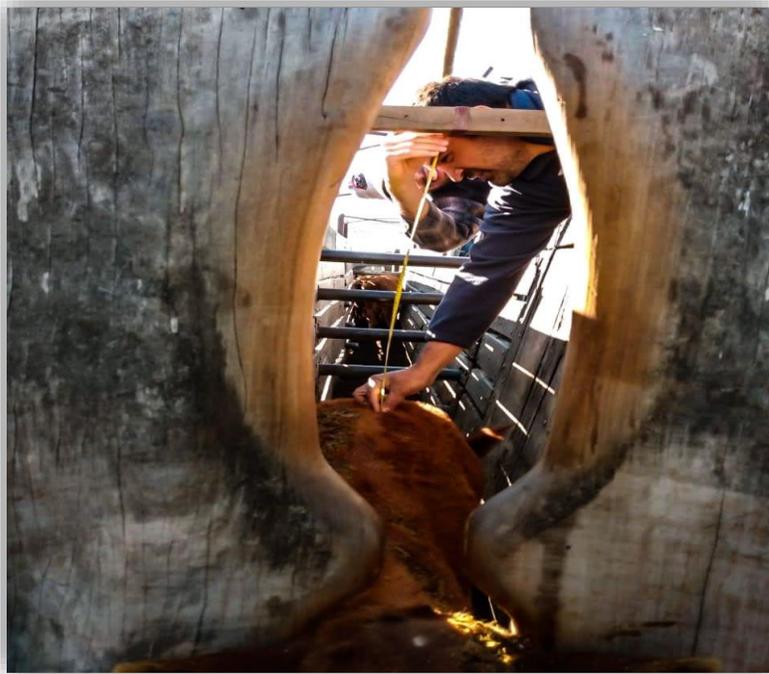


Figura 9. Medición de la altura de la cadera en los terneros durante el ensayo (11-12-2020).

Se realizaron dos ecografías a las vacas, al inicio del ensayo, previo a la distribución de los animales en los tratamientos (30 de noviembre), y al final (22 de febrero), dando 53

días de diferencia entre las mediciones. El encargado de realizarlas fue el Dr. Picchirilo. Mediante la ecografía, se determinó espesor de grasa dorsal (Figura 10) y espesor de grasa lumbar (P8) (Figura 11). Ambas medidas se correlacionan positivamente con el nivel de gordura del animal.

En primer lugar, lo que se hizo fue inmovilizar el animal en el cepo para que el operario pueda trabajar cómodo. Para obtener un buen contacto acústico entre el transductor y la superficie del animal se necesita un medio que realice un buen acoplamiento, para esto se podría usar gel de ultrasonido, pero además de ser caro, es muy viscoso y provoca la formación de burbujas de aire entre los pelos, y el aire no permite el paso de las ondas ultrasónicas, por lo que se usó aceite vegetal de uso doméstico ya que es práctico y económico, no perjudica al animal, ni al operador, ni el transductor. Por otra parte, el transductor es lineal y no se adapta al estudio transversal del área de los lomos, por eso se usa la almohadilla o acoplador acústico (Standoff-Pad), que debe adaptarse al borde lineal del transductor, aplicando previamente una pequeña cantidad de gel de ultrasonido y de aceite, este acoplador tiene la curvatura apropiada del lomo.

Una vez preparado el ecógrafo se realizaron las distintas mediciones. Para el estudio de la grasa dorsal se debe localizar el último espacio intercostal a nivel dorsal (a los lados de la columna vertebral), palpando la separación entre la 12ª y 13ª costilla, y ubicando el transductor en un plano paralelo a ellas, y en la medición de la grasa de la cadera (P8) se debe ubicar el transductor en un punto intermedio entre las tuberosidades coxal e isquiática (Punta de la cadera y punta de la nalga, respectivamente) (Bellenda, 2013).

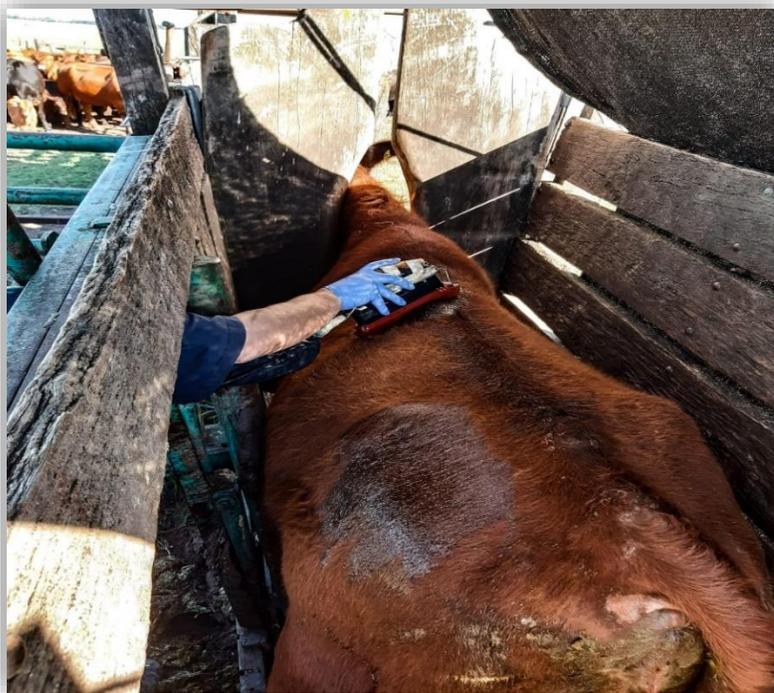


Figura 10. Ecografía de la grasa dorsal durante el ensayo, (30-11-2020).



Figura 11. Ecografía del espesor de la grasa lumbar (P8), (30-11-2020).

Otra medición que se realizó a las vacas del tratamiento control fue la producción de leche, empleándose el método de la pesada de los terneros antes y después de mamar, la cual se hizo en dos momentos del ensayo, el primero a los 135 días de lactancia (19 de enero) y el otro a los 166 días de lactancia (19 de febrero).

Lo que se hizo fue separar a los terneros de las madres el día anterior alrededor de las 15 p.m., al día siguiente a las 8 a.m. (17 horas de diferencia) se pesaron los terneros y luego se los juntaron con sus madres durante 30 minutos para que mamen de ellas. Una vez transcurrido los 30 minutos se volvieron a pesar a los terneros, por lo tanto, la diferencia del peso sería el equivalente a la leche ingerida por los mismos. Con ese cambio de peso entre el primer y segundo registro se estima la producción de leche durante esas horas, que a través de ellas se puede estimar la producción diaria (Figura 12).

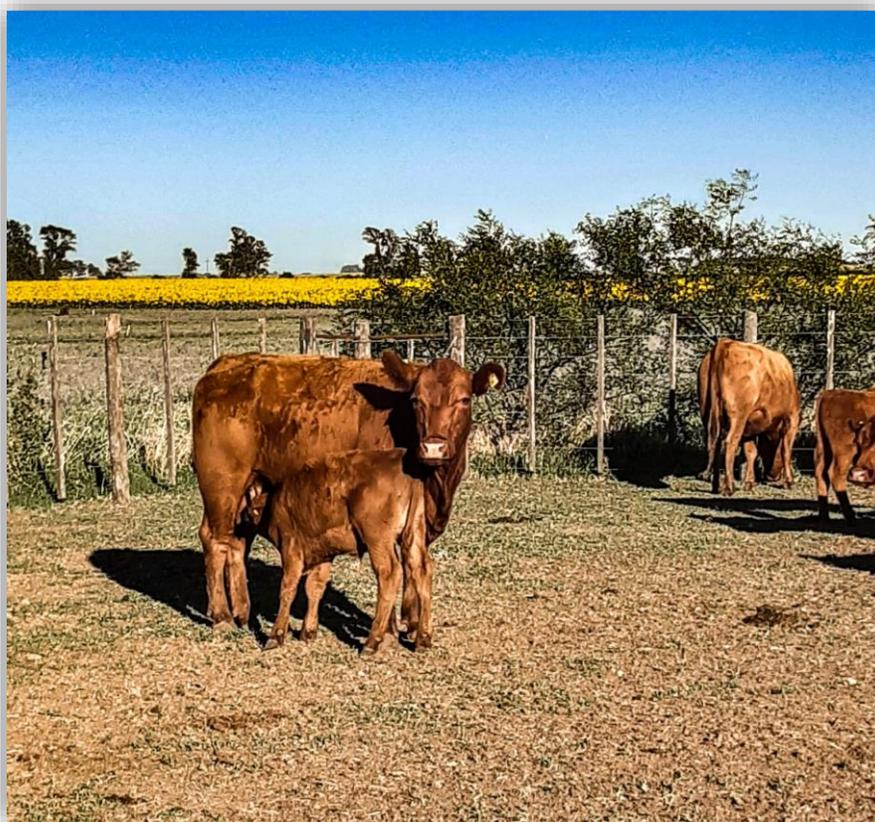


Figura 12. Ternero mamando de su madre durante la medición de la producción de leche, (19-02-2021).

Análisis estadístico

Se utilizó un diseño experimental en bloques aleatorizados con dos tratamientos, (destete y control). Para el análisis de los datos obtenidos se realizó el análisis de la varianza (ANOVA) utilizando el Software Infostat, donde se determinó si hubo diferencias estadísticas entre los tratamientos.

RESULTADOS

Peso vivo, condición corporal y espesor de grasa dorsal de las vacas

En la siguiente tabla se observan los valores obtenidos para el PV inicial y final, la CC y la grasa dorsal de las vacas, sin detectarse diferencias significativas entre tratamientos ($p > 0,05$) para ninguna de las variables evaluadas (Tabla 7).

Tabla 7. Peso, condición corporal, espesor de grasa dorsal y de cadera en vacas de buen estado corporal (CC media = 3,22, escala 1-5) destetadas precozmente alimentadas 1 x mantenimiento durante 74 días.

Ítems	Control	Destete	EEM	Valor p
Peso inicial, kg	449	442	5,1	0,42
Peso final, kg	459	474	8,7	0,35
Condición Corporal final	3,40	3,58	0,15	0,49
Espesor de grasa dorsal final, mm	4,92	5,33	0,66	0,71

Aun así, cuando se compara el aumento de peso de las vacas se puede ver que fueron mayores numéricamente en el tratamiento destete, siendo éste de unos 32 kg y en el caso del tratamiento control solo de 10 kg. Lo mismo ocurre tanto para la condición corporal y el espesor de grasa dorsal.

Peso vivo, ganancia diaria de peso y altura de la cadera de los terneros

Con respecto a los terneros, los pesos finales fueron numéricamente mayores en los terneros destetados precozmente obteniéndose una diferencia de 23 kg, no obstante, no hubo diferencias estadísticas entre los tratamientos (Tabla 8). Tampoco se observaron diferencias estadísticas en el peso final, debido a que las madres y los terneros sin destetar consumieron niveles adecuados de nutrientes para sostener al menos una ganancia de peso moderada (250-300 g/d). No obstante, el cambio de peso en los 74 días y la ganancia diaria de peso fueron estadísticamente mayores en los terneros destetados, habiendo una diferencia entre los cambios de peso en los tratamientos de 24 kg, y 325 g en la GDP.

Tabla 8. Cambios de peso y altura de los terneros.

Ítems	Control	Destete	EEM	Valor P
Peso inicial, kg	109	107	6,5	0,85
Peso final, kg	142	165	10,06	0,26
Cambio de peso 74 d, kg	33,7 a	58,0 b	3,97	0,05
AMD, g/d	458 a	784 b	54	0,05
Altura de cadera				
Inicial	89,2	89,1	1,0	0,93
Final	97,6	97,9	0,39	0,89

Cambios de peso en el par vaca + ternero

El cambio de peso del inicio al final del ensayo del par ternero + vaca fue mayor ($P < 0,01$) en el tratamiento destete teniendo este un valor de 90 kg, mientras que el tratamiento control tuvo un valor de 43,7 kg (Tabla 9).

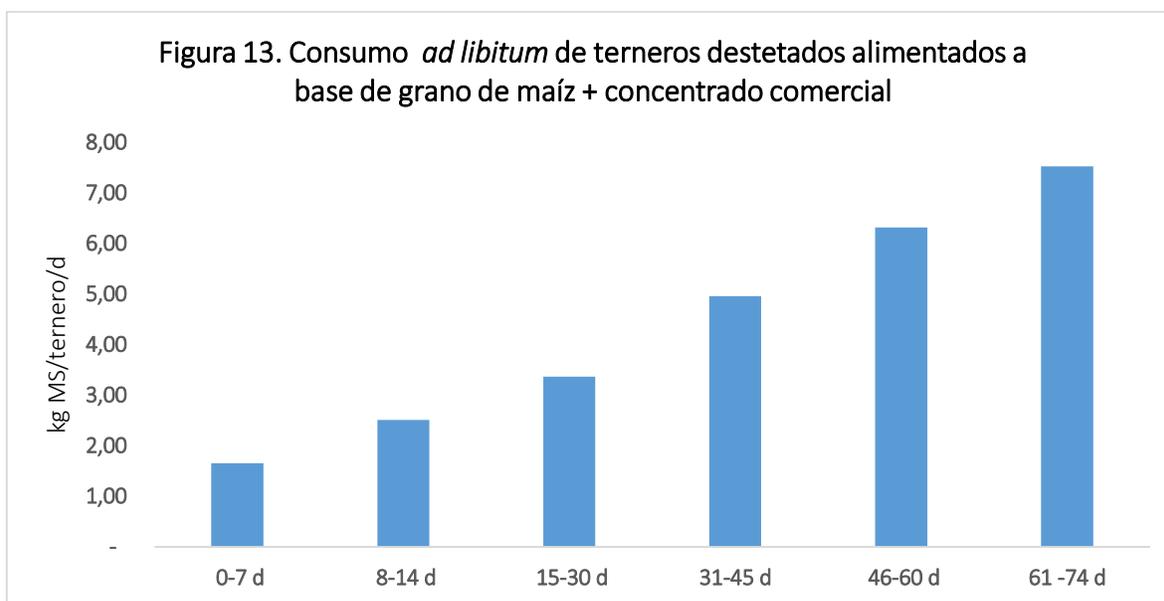
Tabla 9. Cambios de peso del par vaca + ternero.

Ítems	Control	Destete
Cambio de peso 74 d, kg (vacas)	10	32
Cambio de peso 74 d, kg (terneros)	33,7	58
Cambio de peso 74 d, kg (vaca + ternero)	43,7	90

Consumos promedio de los terneros y vacas

El consumo promedio del concentrado (Figura 13) durante las dos primeras semanas fue superior al 2% del PV, y se fue incrementando significativamente hasta llegar a consumos medios superiores al 3,5% en la última semana de evaluación.

Se puede observar que el consumo en kilogramos de materia seca al inicio fue de 1,66 y en el final fue de 7,53, aumentando unos 5,87 kg durante el ensayo.



Por su parte, el consumo medio de todo el período de los terneros destetados fue del 3,6% del PV (Tabla 10).

El consumo de silaje de cebada fue significativamente mayor en las vacas con terneros al pie en comparación a las vacas sin ternero, debido a la restricción generada con el propósito de ofrecerle a las vacas destetadas solo una cantidad suficiente para satisfacer los requerimientos de mantenimiento. El consumo de MS total del par vaca ternero fue estadísticamente mayor en los pares de vacas sin destetar respecto a los pares destetados.

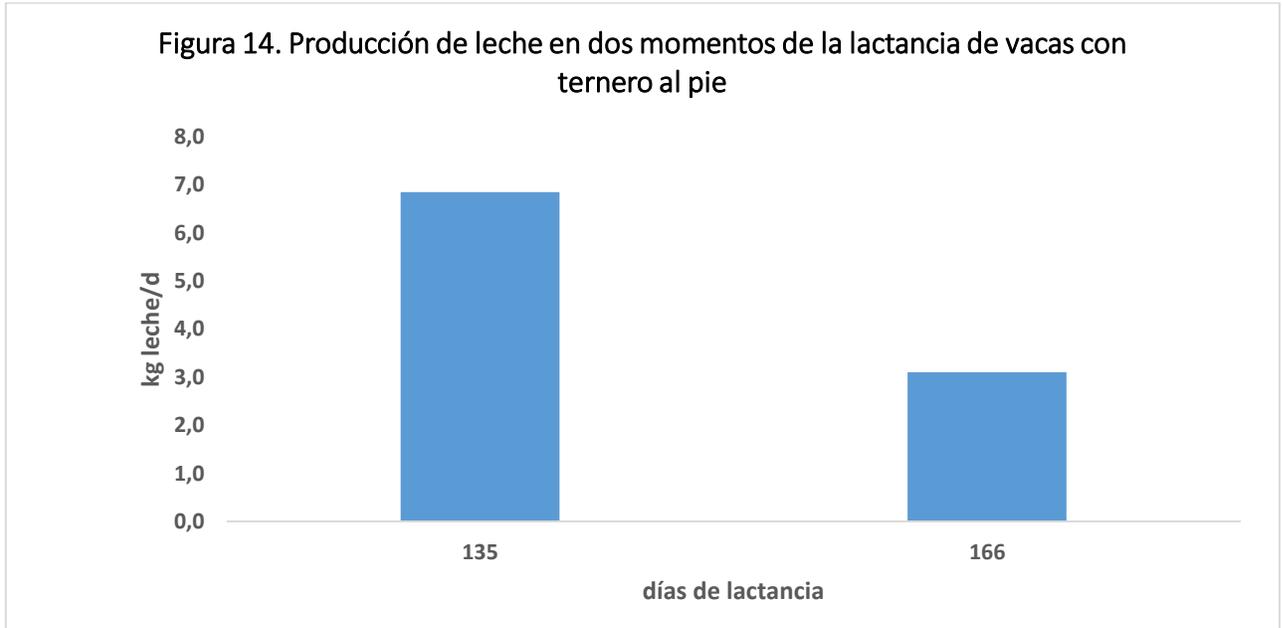
Finalmente, la conversión alimenticia (kg totales de MS de alimento por kg de cambio de peso vivo) del par vaca-ternero fue significativamente mayor en el tratamiento de destete precoz.

Tabla 10. Consumo de MS del concentrado y silo de cebada, cambio de peso del par vaca+ternero, y conversión del alimenticia del par vaca ternero.

Ítems	Control	Destete	EEM	Valor P
Consumo de MS, % PV				
Concentrado ternero		3,60	0,1	-
Silo de cebada vacas	3,22 a	1,88 b	0,05	0,02
Total consumo del par vaca + ternero	2,49 a	2,31 b	0,02	0,03

Producción de leche

Se evaluó la producción de leche en dos momentos de la lactancia de las vacas con ternero al pie, los resultados fueron similares a la producción de leche observada en esta raza (Figura 14).



COMENTARIOS FINALES

La técnica de destete precoz influirá en gran medida sobre el resultado productivo (físico) y económico de la producción. Debe descartarse la idea de realizar destetes más allá de los 6 meses ya que no reporta beneficios adicionales sobre los terneros, mientras que mantiene altas exigencias sobre las vacas sin darles la oportunidad de recuperarse adecuadamente antes del inicio de la próxima lactancia. Además, al reducir la duración de la lactancia permitiría reducir los requerimientos totales del rodeo, pudiéndose aumentar la carga de vientres.

Se pudo determinar con este ensayo, que realizando un destete precoz se puede generar una mayor ganancia de peso en los terneros, aun cuando las vacas y los terneros sin destetar tengan un acceso a un buen plano nutricional. Como se explicó en un principio, la técnica del destete precoz va dirigida para mejorar la performance de la vaca, más que para el ternero, pero obteniendo estos resultados significa que sería factible realizar un destete precoz cuando sea necesario, sin afectar la producción de kilogramos de ternero, siempre y cuando la alimentación del ternero destetado sea lo suficientemente buena. Por otro lado, cuando se comparó el aumento de peso del par vaca+ ternero, se pudo observar que el par del tratamiento destetado tuvo una producción de kilos para el mismo periodo del ensayo significativamente mayor, lo que se tradujo en una mayor conversión alimenticia. Dicho de otro modo, podemos reducir significativamente la oferta de la vaca en buen estado corporal destetada y aun así obtener mejores reservas corporales posdestete y ganancias de peso superiores en los terneros.

Por otra parte, se observó que es necesario el uso de fibra disponible al inicio con el objeto de evitar trastornos digestivos debido a que, mediante el uso del concentrado solo se presentaron algunos casos de diarrea.

En el caso de elegir implementar esta técnica de destete en un establecimiento debe tenerse en consideración que no solo importan los beneficios productivos que nos aporta, sino también que la misma sea técnicamente posible y al mismo tiempo adecuada para el establecimiento, como por ejemplo contar con sistemas de suministro de autoconsumo.

Entonces se puede decir que siempre que dispongamos de los recursos adecuados obtendremos los beneficios de esta técnica.

BIBLIOGRAFÍA

- Arroquy, J. I., Coria, M. (2020). Alimentación en cría. INTA Cesáreo Naredo. <https://inta.gob.ar/documentos/alimentacion-en-cria> .
- Bacha, F. (1999). Nutrición del ternero neonato. XV Curso de especialización FEDNA, Madrid.
- Barker Neef, J., Buskirk, D., Doumit, M., Rust, S. (2001). Biological and economic performance of early-weaned Angus steers. *Journal of Animal Science* 79: 2762-2769.
- Bavera, G., 2008. Momento del destete. Cursos de producción bovina de carne. FAV UNRC, www.produccion-animal.com.ar
- Bellenda, O. G. 2013). Aplicaciones de la ecografía en la producción y calidad de la carne en el animal vivo. Sitio argentino de Producción Animal, Montevideo, Uruguay.
- Bidart, J.B., Verde, L., S. Barbiero (1971) Relacione entre el consumo de leche y el crecimiento hasta el destete de terneros Aberdeen Angus. *AAPA. Prod. Animal* 2:27.
- Cahupé, M. (1978). Eficiencia calórica en la producción de terneros en condiciones de pastoreo. *AAPA. Prod. Animal* 6:397.
- Carrillo, J. (1997). Manejo de un rodeo de cría. Ediciones INTA.
- Church, D.C. (1974): Fisiología digestiva y nutrición de los rumiantes (Vol.1) Ed. Acribia, Zaragoza, España.
- Cunningham, J., Klein, B. (2009). Fisiología veterinaria. Editorial Elsevier Saunders. Capítulo 31, pág. 382,383.
- Durrieu, María, Camps, D. (2002). Destete precoz: técnica y evaluación económica dentro del sistema. Sitio Argentino de Producción Animal. 12 pp.
- Ferrando, C. A., Tessi, J. M., Flores, C. (2013). El Destete Precoz: una herramienta para mitigar la sequía. EEA INTA La Rioja

- Ferrell, C.L., Jenkins, T.G. (1985). Cow type and the nutritional environment: nutritional aspects. *J. Anim. Sci.*, 61: 725741.
- Franca Piedrabuena, S. (2018). Producción de leche de ganado Aberdeen Angus en condiciones de pastoreo en Uruguay. Tesis de grado Universidad de la Republica (Uruguay). Facultad de Agronomía.
- Frasinelli, C., Casagrande, H., Veneciano, J. (2004). La condición corporal como herramienta de manejo en rodeo de cría bovina. *EEA San Luis, Información técnica nº 168*: 17.
- Lusby, K., Parra, A. (1983). A practical early weaning system for beef cows. *Journal of Animal Science*, Vol. 57. Suplemento 1: 209.
- MAG y P (2021). Información de stock bovina en Argentina.
- Moe, P. W., Tyrrell, H.P., Platt, W.P. (1971). Energetics of body tissue mobilization. *J. Dairy Sci.* 54: 548-553.
- Monje, A., Hofer, C., Galli, I., (1993). Destete Precoz. Efecto sobre los vientres, manejo de terneros e impacto de la técnica sobre los sistemas de producción. Jornada de difusión técnica en cría vacuna. INTA EEA Concepción del Uruguay.
- Monje, A. 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.
- Montesano, A., Béguet, H., Bocco, O., Chaves, M., Bagnis, E., (2001). Incidencia de la edad del destete sobre el crecimiento post-destete y la madurez sexual en un ciclo completo. Congreso de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal, La Habana, Cuba. Noviembre del 2001.
- Myers, S., Faulkner, D., Ireland, F., Parret, D. (1999). Comparison of three weaning ages on cow-calf performance and steer carcass traits. *Journal of Animal Science* 77: 323-329.
- NRC. (2001). Nutrient requirements of Dairy Cattle, 7th revised edition. National Academy Press.

- Pordomingo, A., (1997). 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.
- Rovira, J., (1996). Manejo nutritivo de los rodeos de cría en pastoreo. Editorial Hemisferio Sur.
- Saravia, A., César, D., Montes, E., Taranto, V., Pereira, M. (2011). Manejo del rodeo de cría sobre campo natural. Revista Plan Agropecuario, 76.
- Schor, A., Guibelalde, G. y Grigera Naón, J., (2005). Efecto de la fecha de destete sobre la performance de vientres y terneros. Revista argentina de producción animal 25: 179-188.
- Veneciano, J. H., Frasinelli, C. A., (2014). Cría y recria de bovinos. I. N. T. A. San Luis. *Sitio argentino de Producción Animal. Ed HJ Casagrande. p, 50.*
- Wiseman, A., Redden, M., McGee, A., Spencer, C., Reuter, R., Horn, G., Lalman, D. (2019). Efectos del momento del destete en la utilización de energía en vacas primíparas para carne y rendimiento de su progenie después del destete, *Journal of Animal Science*, Volumen 97, Número 3.