

**UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA
FACULTAD DE VETERINARIA**

**USO DE TABLILLA NASAL DURANTE EL ENTORE Y COMPORTAMIENTO EN
UN DESTETE DEFINITIVO EN DOS TIEMPOS CON TABLILLA NASAL**

por

Cecilia ALVAREZ
Gessy CARDOSO •
Mariana GARCÍA



TESIS DE GRADO presentada como uno de los
requisitos para obtener el título
de Doctor en Ciencias Veterinarias.
Orientación: Producción Animal, Bloque Rumiantes

MODALIDAD: Ensayo Experimental

**MONTEVIDEO
URUGUAY
2012**

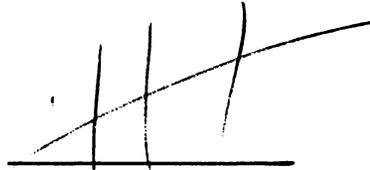


FV-29624

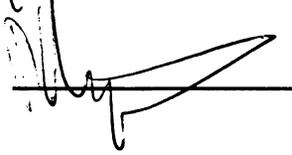
PÁGINA DE APROBACIÓN

TESIS DE GRADO aprobada por:

Presidente de Mesa: **Dr. José Luis Repetto**



Segundo Miembro (tutor): **Lic. Rodolfo Ungerfeld**



Tercer Miembro: **Dra. Carolina Viñoles**

Cuarto miembro: **Ing. Agr. Graciela Quintans**

Autores:

**Cecilia, Alvarez
Gessy, Cardoso
Mariana, García**

Fecha:

17 de julio de 2012

AGRADECIMIENTOS

A nuestros familiares y amigos por el apoyo incondicional a lo largo de nuestra carrera.

A Rodolfo Ungerfeld y Graciela Quintans por ser nuestros tutores.

A Valentina Sitya por su gran participación en la fase experimental de esta tesis.

A Rodrigo García y Stefania Alzugaray por sus aportes en la realización de este trabajo.

A los funcionarios de la estación experimental "Palo a Pique" (INIA-Treinta y Tres) por colaborar con el manejo de los animales.

A INIA Treinta y Tres por permitir la realización del ensayo en su campo experimental.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
PÁGINA DE APROBACIÓN	2
AGRADECIMIENTOS	3
LISTA DE TABLAS Y FIGURAS	6
RESUMEN	7
SUMMARY	8
INTRODUCCIÓN	9
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	11
DESTETE	11
Concepto y definición	11
Fisiología del Destete Natural y artificial	11
Fisiología del Estrés	12
TIPOS DE DESTETE	13
Natural	13
Artificial	13
Temporario	13
Definitivo	14
A campo	14
A corral	14
Gradual	15
Precoz	15
Hiperprecoc	15
TABLILLAS	15
Definición y Tipos	15
Generalidades	16
COMPORTAMIENTO AL DESTETE	17
Fundamentos de la respuesta conductual y unión materno-filial	17
Respuestas conductuales al destete temporario	18
Respuestas conductuales al destete definitivo	19
Factores que afectan el comportamiento	19
Edad	19
Nutrición	20
Peso	20
Distancia a la madre	21
Ambiente (entorno, social)	21
HIPÓTESIS	23
OBJETIVO	23
Objetivo General	23
MATERIALES Y MÉTODOS	24
Localización y Período Experimental	24
Animales	24
Tratamientos	24
Manejo Animal	24
Mediciones	24
Análisis Estadístico	25
RESULTADOS	26
COMPORTAMIENTOS	26
Parado	27
Echado	28

Pastando	29
Rumiando	30
Mamando	31
Tomando Agua	32
Jugando	33
Caminando y Vocalizando	34
Distancia de la madre	35
Peso	36
DISCUSIÓN	37
CONCLUSIONES	39
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	40

LISTA DE TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1. Definición de los comportamientos observados.....	25
Tabla 2. Evaluación del efecto grupo, tiempo e interacción para cada periodo de tiempo, en los diferentes comportamientos (porcentaje de observaciones \pm SEM).....	26
Figura 1. Terneros con tablilla nasal en diferente comportamientos.....	16
Figura 2. (A,B) Frecuencia de observaciones en que los animales estuvieron parados en el periodo uno y dos, en ambos grupos.	27
Figura 3. (A,B) Frecuencia de observaciones en que los animales estuvieron echados en el periodo uno y dos, en ambos grupos.	28
Figura 4. (A,B) Frecuencia de observaciones en que los animales estuvieron pastando en el periodo uno y dos, en ambos grupos.	29
Figura 5. (A,B) Frecuencia de observaciones en que los animales estuvieron rumiando en el periodo uno y dos, en ambos grupos.	30
Figura 6. (A,B) Frecuencia de observaciones en que los animales estuvieron mamando en el periodo uno y dos, en ambos grupos.	31
Figura 7. (A,B) Frecuencia de observaciones en que los animales estuvieron tomando agua en el periodo uno y dos, en ambos grupos.	32
Figura 8. (A,B) Frecuencia de observaciones en que los animales estuvieron jugando en el periodo uno y dos, en ambos grupos.	33
Figura 9. (A,B,C,D) Frecuencia de observaciones en que los animales estuvieron caminando y vocalizando en el periodo uno y dos, en ambos grupos.	34
Figura 10. (A,B,C,D) Frecuencia de observaciones en que los animales estuvieron a una distancia de la madre, <1, 1 a 3, 3 a 5 y >5 en el periodo uno para ambos grupos.....	35
Figura 11. Evolución del peso en ambos grupos a lo largo del tiempo.	36

RESUMEN

El destete se define como la terminación de la lactancia. El destete natural implica no solo la transición de los hijos a la independencia nutricional completa, sino que también aumenta la independencia social con respecto a los padres. Estos cambios se producen en forma gradual. Sin embargo, en producciones semi-extensivas y extensivas de nuestro país el destete artificial de terneros de carne se realiza abruptamente, aproximadamente a los seis meses de edad, provocando cambios en el comportamiento y en el entorno social. En la presente tesis se evaluó si existen cambios significativos en el comportamiento de dos lotes de terneros, cuando se utiliza tablilla nasal (TN) durante el entore en uno de los lotes, esperando así mejorar la tasa reproductiva de las vacas. Posteriormente se les colocó TN en ambos lotes, seguido de un destete definitivo (DD), evaluando si el grupo con experiencia previa a la TN generó una respuesta comportamental diferente, al momento del DD con respecto al grupo control. El objetivo general fue evaluar si la experiencia de haber tenido TN durante el entore, disminuye los comportamientos indicadores de estrés en un destete en dos tiempos con TN y si esto se ve reflejado en el peso. Los objetivos particulares fueron: determinar si la experiencia de haber usado TN en terneros durante el entore disminuye los indicadores comportamentales de estrés cuando se vuelve a utilizar TN antes del DD y determinar si la experiencia de haber utilizado TN durante el entore y previo al DD disminuye las pérdidas de peso comparado con el uso de TN solo antes del DD. Se utilizaron 48 animales: 24 terneros cruza Aberdeen Angus x Hereford, con una edad promedio de 6 meses y sus respectivas madres cruza. El lote se dividió en 2 grupos homogéneos, de acuerdo a su edad, peso y raza. El experimento tuvo dos tratamientos: 1) Grupo destete temporario (DT) (n=13), al que se le colocó TN durante dos periodos de tiempo, seguido de un DD. 2) Grupo control (n=11), se les colocó TN solamente en un periodo de tiempo, seguido de un DD. Se realizaron observaciones y registros del comportamiento de los terneros: parado, echado, caminando, pastando, rumiando, vocalizando, mamando, intentando mamar y la distancia que tenían con respecto a su madre en cuerpos de vaca (<1, 1-3, 3-5, >5). En forma continua se registró las veces que el animal mamó, jugó y tomó agua. También se registró el peso vivo. Se observó que todos los comportamientos fueron afectados por el tiempo en los dos periodos de registro. Con excepción de mamando en ambos periodos, jugando en el periodo 2 y vocalizando en el periodo 1, todas las variables presentaron interacciones significativas. En el día del DD el grupo DT presentó un incremento mayor en el tiempo dedicado a caminar y vocalizar con una disminución más rápida de dichos comportamientos en los días posteriores con respecto al grupo control. El grupo control presentó un marcado aumento de las vocalizaciones luego de la colocación de la TN. Se concluyó que la experiencia de haber tenido TN durante el entore favorece la respuesta a un destete en dos tiempos con TN, disminuyendo los indicadores comportamentales de estrés cuando se vuelve a utilizar la TN antes del DD. La disminución de las manifestaciones de estrés fue más marcada a la hora del DD en el grupo con experiencia previa a la TN. La experiencia de haber utilizado TN durante el entore y previo al DD no influyó en el peso.

SUMMARY

Weaning is defined as the ending of the suckling period. Natural weaning involves not only the transition of calves to complete nutritional independence, but also increases social independence from parents. These changes occur gradually. However, in semi-extensive and extensive production of our country, the beef calf artificial weaning takes place abruptly, about six months old, causing changes in behavior and social environment. In this thesis we evaluated whether there are significant changes in the behavior of two groups of calves, using nose flaps during the breeding period in one group temporary weaning (DT), to improve the reproductive rate of cows. Both groups of animals used nose flaps, followed by definitive weaning. We evaluated whether the group with previous experience in using the nose flaps generated a different response at weaning. The general objective was to evaluate if the experience of using NF during breeding period, decreases behavioral indicators of stress at weaning in two stages with NF and if this is reflected in the weight. Forty eight animals were used: 24 cross Aberdeen Angus x Hereford calves, with an average age of 6 months and their mothers. The animals were divided in 2 homogeneous groups according to age, weight and breed. The experiment had two treatments: 1) Group temporary weaning (n = 13): which used nose flaps for two periods of time, before the final weaning. 2) Control group (n = 11): which used nose flaps, followed by the final weaning. We observed and recorded the calves behavior through the frequency of different activities: standing, lying, walking, grazing, ruminating, vocalizing, nursing, trying to suck and the distance they were to their mothers (<1, 1-3, 3 -5,> 5). Continuously, it was recorded the time that the animal sucked, played and drank water. Weight was also recorded. It was observed that all behaviors were affected by the time in two registration periods. Except for nursing in both periods, playing in period 1 and vocalizing in period 2, all variables showed significant interactions. On the day of final weaning, DT group showed more time walking and vocalizing respect to control group, with a faster decline in the following days with respect to the control group. The control group showed significantly more vocalizations after the nose flaps were put. It was concluded that the experience of calves using nose flaps during the breeding period improved the response to weaning in two stages with nose flaps, decreasing behavioral indicators of stress when nose flaps before final weaning was used. The decrease of the manifestations of stress was more marked at the time of final weaning in the group with previous experience to nose flaps. The experience of using nose flaps during the breeding period and at the final weaning did not affect the weight.



INTRODUCCIÓN

El destete se define como la terminación de la lactancia (Martin, 1985). El destete natural implica no solo la transición de los hijos a la independencia nutricional completa, sino que también aumenta la independencia social con respecto a los padres. Estos cambios se producen en forma gradual (Lee, 1997). Sin embargo, en producciones semi-extensivas y extensivas de nuestro país el destete artificial de terneros de carne se realiza abruptamente, aproximadamente a los seis meses de edad, provocando cambios en el comportamiento y en el entorno social. La práctica del destete artificial se ha incorporado para mejorar la eficiencia de producción, maximizando el potencial reproductivo y permitiendo la comercialización (Haley, 2006). En la mayoría de los mamíferos, el destete en condiciones naturales es gradual e implica una reducción progresiva de la tasa de transferencia de leche de la madre al joven, acompañado por un aumento de la ingesta de alimentos sólidos por los terneros (Martin, 1984).

La razón principal del destete es cortar la lactancia de la vaca, como medida para evitar o reducir al máximo los efectos de períodos de escasez alimenticia sobre la fertilidad de la vaca (Bavera, 2008a). Dado que se puede realizar de forma rápida, económica y sus resultados se observan a corto plazo, el destete es una de las herramientas de manejo con que cuenta el productor para lograr una alta eficiencia reproductiva en su rodeo. Por lo tanto, el momento y la forma de llevarlo a cabo deben ser bien planificados. El momento de su realización podrá variar a lo largo de los años de acuerdo a factores como el estado de las vacas y de los terneros, cantidad y calidad de la pastura con que cuenta el establecimiento al momento del destete y en el futuro inmediato y mediato. De esto se deduce que el momento del año, las pasturas, la condición corporal de las vacas y su categoría son hechos importantes para decidir cuándo destetar (Bavera, 2008a).

La aplicación de técnicas de destete está orientada a reducir los requerimientos nutricionales de las madres y atenuar el efecto de bloqueo, que ejerce la lactancia sobre los eventos neuro-hormonales del posparto (Bretón y col., 1991). El objetivo final que se persigue al separar vacas y terneros, no es otro que favorecer a la vaca sin perjudicar al ternero (Ferrari, 1999; Rovira, 1996). Uno de los perjuicios que se producen sobre los terneros es el estrés, ya que el destete realizado precozmente es una de las principales causas de estrés (Coopo, 2007). Alguno de los principales factores que influyen en el comportamiento al momento del destete son, la edad del ternero, el peso, la alimentación y el ambiente (Haley, 2006).

Las manifestaciones de estrés causadas por el destete pueden durar varios días, siendo uno de los problemas que afectan al bienestar animal. Disturbios de distinta naturaleza, incluyendo cambios sociales, emocionales y alimentarios, generan un mecanismo neuroendocrino de defensa (síndrome general de adaptación), que tiende a restaurar la homeostasis (Coopo, 2004). Como respuesta los animales sufren un estado emocional negativo durante los días siguientes al destete, provocando que los terneros tengan un mayor grado de susceptibilidad a las enfermedades (Moberg, 1993). Dado que el destete es una experiencia estresante para vacas y terneros, los manejos de destete en dos etapas, como aquellos en que se usan tablillas nasales previo al DD, para diferenciar la pérdida de la lactación, de

la separación de la madre, podrían disminuir los efectos negativos del destete artificial (Haley, 2006).

En la presente tesis se evaluó si existen cambios significativos en el comportamiento de dos lotes de terneros, cuando se utiliza TN previo al entore en uno de los lotes, esperando así mejorar la tasa reproductiva de las vacas. Posteriormente se les colocó TN en ambos lotes, seguido de un DD, evaluando si en el grupo con experiencia previa a la TN generó una respuesta comportamental diferente, al momento del DD comparado con el grupo control.

DESTETE

Concepto y Definición

El destete natural se entiende como la terminación de la lactancia (Martin, 1985). En condiciones naturales, el destete implica la disminución gradual de la producción de leche de la madre y un aumento progresivo de la ingesta de alimentos sólidos por el ternero, acompañado por una reducción gradual de la relación materno-filial (Martin, 1984). En varias especies de mamíferos, durante el destete natural hay una reducción gradual en la atención materna y el amamantamiento, la madre produce menos leche haciendo que la succión sea más costosa para los terneros, obligándolos a buscar otros alimentos. La edad y el desarrollo de los terneros son parámetros que determinan el comienzo del proceso del destete natural (Jensen, 2001). La cría madura y se vuelve capaz de obtener alimentos por sí misma, el tiempo y la energía invertidos por la madre resulta proporcionalmente menos beneficioso, a pesar de que para la cría la búsqueda de alimento supone un aumento del costo biológico. El destete comienza cuando la energía invertida por la madre en el cuidado de la cría es mayor que el beneficio que esta inversión representa para los terneros, ésta puede poner en riesgo el éxito reproductivo de la madre, produciéndose una reducción gradual de la producción de leche y el cuidado materno, lo que permite más energía para un nuevo ciclo reproductivo, por lo que la madre comienza a evitar las solicitudes de atención de sus crías (Enriquez y col., 2011).

Fisiología del Destete Natural y Artificial

La etapa de transición de lactante a rumiante comienza a las 6 semanas de edad, aunque el aprovechamiento del pasto aún sea escaso. A las 12 semanas de vida la leche ya no alcanza a cubrir las necesidades del ternero, intensificándose el pastoreo pero continuando el aporte lácteo (Arias y col., 1996). El desarrollo de la mucosa del rumen se estimula por la aparición de los ácidos propiónico y butírico, que señalan la existencia de flora celulolítica. Los microorganismos poseen marcada especificidad para procesar proteínas vegetales, siendo mucho menos aprovechadas las de origen animal con excepción de las lácteas (Maidana, 1982). Esta fase es una de las más críticas ya que el rumiante pasa de depender de las enzimas gástricas propias, a la simbiosis con los microorganismos ruminales y el retículo - rumen debe pasar de ser un órgano no funcional a ser una cámara de fermentación que aporte los productos necesarios para el crecimiento y mantenimiento del animal. Durante esta fase se producen una serie de cambios hasta que el rumen está maduro, los que le permitirá mantenerse a base de de forraje y / o concentrados. Para ello el rumen aumenta de tamaño y adquiere las proporciones relativas adultas, establece una población microbiana estable y una diferenciación papilar y metabólica para poder absorber y utilizar los productos de la fermentación. Estos cambios se producen paulatinamente a medida que se comienza a consumir alimentos sólidos (Diaz y col., 2008).

Fisiología del Estrés

Cualquier factor que tienda a afectar la homeostasis o constancia de los indicadores fisiológicos del medio interno se considera un estresor y el impacto que produce en el organismo se conoce como estrés de manera que cualquier estímulo de alarma, físico o neurógeno, produce inmediatamente la activación de las glándulas adrenales por excitación neuroendocrina (Álvarez, 2012). Los factores que estresan a los animales pueden ser de tipo ambiental térmico y ambiental no térmico (humedad iluminación, sonidos o gases entre otros), o pueden ser propios del animal y su vida en el entorno, como hambre o sed, enfermedades, intervenciones quirúrgicas, estados de ansiedad, aislamiento, acciones de defensa, relaciones con otros animales de la misma especie o de especies diferentes, manejo (destete) etc (Álvarez, 2012).

La reacción que el organismo opone a estímulos diferentes (térmicos, tóxicos, infecciosos, traumáticos) se define como Síndrome General de Adaptación, el que se divide en tres etapas denominadas fases de alarma (aún sin adaptación), de resistencia (adaptación lograda) y en el caso de controlarse, una fase de agotamiento (pérdida de la adaptación y ruptura del estado de salud) (Coppo, 2007). El término estrés se describe como la respuesta neuroendocrina tendiente a corregir los efectos nocivos de los agentes externos e internos sobre la homeostasis y cursa con aumento de esteroides corticoadrenales. Las sobrecargas lentas y prolongadas se relacionan al Síndrome General de Adaptación, mientras que un grupo de reacciones rápidas produciría un síndrome de lucha y fuga, para describir la fugaz descarga de catecolaminas consecuente a la alarma nerviosa (Coppo, 2007). Por tanto, el estrés es el conjunto de ajustes fisiológicos que se desarrollan en el cuerpo del animal relacionados con la excitación de los sistemas nerviosos central y vegetativo (simpático), endocrino y las glándulas adrenales en situaciones en las que se exige al organismo una respuesta de acción rápida que le garantice la supervivencia. Cuando un animal es sometido a un cambio, su sistema fisiológico y el comportamiento le permiten acoplarse a la nueva condición ambiental, de manejo, tenencia, etc se dice que ha existido una adaptación pero cuando esto no ocurre y se producen alteraciones de su comportamiento y/o de otra índole, entonces el cambio ha producido una reacción de estrés (Álvarez, 2012).

Los factores estresantes generan una rápida alarma simpática mediada por noradrenalina que induce la liberación de factor de liberación de corticotropina hipotalámico y por tanto de hormona adenocorticotropa (ACTH) adenohipofisaria y de adrenalina meduloadrenal produciendo el síndrome de lucha y fuga. El sistema nervioso central libera hormona antidiurética (ADH), serotonina y péptido intestinal vasoactivo (VIP). Normalmente los corticoides retroalimentan negativamente a la ACTH a nivel hipotalámico e hipofisario, pero durante el estrés, en el intento de adaptar al organismo para resistir a un factor externo, las secreciones de ACTH y glucocorticoides serán sostenidas y prolongadas.

Según algunos autores el estrés cursa con elevaciones del cortisol, la aldosterona y el colesterol (Coppo, 2007). A su vez se produce una hiperglucemia (incluso con glucosuria), que junto a las alteraciones hematológicas son los cambios más típicos del estrés: leucocitosis, neutrofilia, linfopenia y eosinopenia (leucograma de estrés)

(Jain, 1993). En el estrés se producirían aumentos de ACTH, cortisol, catecolaminas, aldosterona y glucagón, así como disminuciones de TSH (T3-T4), insulina, ADH y calcitriol (Coopo, 2007).

TIPOS DE DESTETE

Natural

El destete natural en el ganado bovino se produce entre los 7 y 14 meses de edad, aunque el ternero mantiene una cierta proximidad con su madre aún por varios meses después que culmina el amamantamiento (Reinhardt; Reinhardt, 1981). En contraposición, bajo condiciones de manejo, el destete artificial en terneros es tradicionalmente llevado a cabo por la separación abrupta del ternero de su madre a los 6-7 meses de edad (Enriquez y col., 2010).

Artificial

El destete de los terneros de carne se hace generalmente abrupta y tempranamente en comparación con el destete natural y se asocia con la exposición simultánea de los terneros a una serie de factores de estrés ambientales y sociales (Enriquez y col., 2011). Generalmente en los sistemas convencionales el destete es abrupto y temprano en comparación con el proceso natural. Como consecuencia, la separación de la madre se produce sin la finalización del período de aprendizaje, la adaptación fisiológica a la nueva dieta y la composición social del rodeo. En general, se lleva a cabo entre seis y siete meses de edad, cuando el pico de la lactancia ha terminado y los terneros ya pastan y rumian (Short y col., 1996).

El destete artificial se clasifica en destete temporario y definitivo, este último se divide de acuerdo a la edad del ternero en gradual y precoz (Nigro, 2008).

Temporario

La aplicación del destete temporario es una herramienta que se utiliza para intentar mejorar los índices reproductivos posparto. El destete temporario se puede realizar de dos maneras. Una es la restricción temporaria de la lactancia mediante la colocación en los ollares del ternero de una tablilla plástica o metálica, por periodos variables que van desde los 7 hasta los 21 días. Se observaron efectos sobre el ternero, como disminución del consumo de leche y aumento del consumo de pasto. (Walker y Ulmer, 2010).

El destete temporario con TN evita la lactación, pero el ternero permanece al pie de la madre. Una vez finalizado este periodo se ~~quita~~ ~~quita~~ la tablilla y los terneros reinician el amamantamiento normal (Quintans, 2005). El ~~entablillado~~ ~~entablillado~~ se debe efectuar por lo menos 40 días antes de que concluya el entore, ya que su efecto no es inmediato (Quintans, 2008). Las vacas pueden demorar entre 10 y 25 días en reiniciar la actividad sexual luego de realizar el destete temporario, dependiendo de factores como el estado de las vacas, tiempo posparto, actividad ovárica, clima, entre otros. La restricción del amamantamiento afecta negativamente la producción láctea luego del destete temporario con reducciones de hasta un 50% de la producción previo a éste, una semana después de reiniciado el amamantamiento (Stahinger, 2003).

Esta menor producción láctea sería la causa de la menor ganancia diaria de peso del ternero observada durante las dos semanas subsiguientes a la colocación de la TN. La glándula mamaria tiende a normalizar su producción al transcurrir el período posterior al destete (Stahringer, 2003). El peso del ternero no debe ser menor a 60 kg al momento de colocarles la TN (Quintans, 2008).

La otra alternativa, es simplemente separar al ternero de la madre en corrales distintos con agua a disposición por periodos cortos de 24 a 48 horas, lo que genera un efecto hormonal sobre la vaca, acortando el período del anestro, lo que se traduce en una disminución del período de parición incrementando los índices de preñez (Walker y Ulmer, 2010). Sin embargo en nuestras condiciones, destetes de esas características no mejoraron la performance reproductiva (Quintans y col., 2004).

Uno de los factores a tener en cuenta es la edad del ternero, ya que el mismo recién alcanza una maduración adecuada de los pre-estómagos que le permite procesar alimentos groseros a partir de los 2 meses de edad. El porcentaje de terneros que no retornan al amamantamiento normal es de aproximadamente un 2 % (Stahringer, 2003).

Debido a que el destete y la separación temporal entre vaca y ternero es útil para mejorar la eficiencia reproductiva de los rebaños de ganado de carne criados en sistemas de pastoreo (Quintans y col., 2009), es probable que se adopten cada vez más, especialmente teniendo en cuenta la presión social para desarrollar sistemas sostenibles de producción de ganado. La influencia de dichas prácticas sobre el bienestar de los terneros necesita ser cuidadosamente considerada (Enriquez y col., 2011).

Definitivo

Se define como la pérdida repentina y simultánea del contacto social con la madre y la leche que esta le proporciona. Consiste en la pérdida del amamantamiento y una ruptura del vínculo con la madre (Enriquez y col., 2011).

A campo

En este tipo de DD simplemente se separan la madre del ternero y cada uno va a un potrero distinto. Probablemente sea el método más estresante, que implica mayores pérdidas para los terneros. También se puede llevar el rodeo directamente a los corrales, las crías se separan, se trasladan en un camión, desde el campo de origen a uno de invernada. En este caso, el estrés del destete se suma el del transporte a un lugar distinto y alejado (Nigro, 2008).

A corral

Se realiza llevando a la vaca y su cría a los corrales donde se separan. Las madres vuelven al campo y las crías quedan por 3 o más días encerrados con acceso a agua, de manera que cuando sean llevados a su destino final, pasen a preocuparse más por comer que por seguir buscando a sus madres (Nigro, 2008).



Gradual

La percepción sobre el destete natural es que el proceso es muy gradual y esto ha llevado a algunos intentos de desarrollar el destete gradual artificial. Este método de adaptación para el destete teóricamente podría servir para reducir el daño de la ruptura del vínculo materno filial o el rendimiento de la producción de leche por parte de la madre, disminuyendo la frecuencia de amamantamiento, o por ambos (Haley, 2006). El implementar un destete gradual mediante separaciones repetidas permite disminuir el vínculo, los daños en el ternero y habituarse a la separación. Al mismo tiempo, en función de su frecuencia y duración, las separaciones pueden servir para reducir la frecuencia de amamantamiento y así reducir la producción de leche de la madre, mientras que los jóvenes aumentan su independencia nutricional durante su tiempo lejos de ésta (Haley, 2006).

Otra forma de manejo es ir retirando a las madres por tandas, hasta que un día quedan solo los terneros en el potrero original. Con este sistema se provoca mucho menos estrés que con los otros (Nigro, 2008).

Precoz

El destete precoz consiste en la separación definitiva del ternero de su madre a edad temprana, entre 60 y 90 días, con un peso mínimo de 70 kg y la suplementación del mismo por periodos variables de entre 50 a 90 días (Quintans, 2005). Esta técnica apunta a levantar restricciones de tipo endocrino durante el amamantamiento, fundamentalmente a mejorar el balance energético de la vaca en el posparto a través de la eliminación de las exigencias nutricionales para la producción de leche y un cambio en la partición de la energía hacia una recuperación del estado corporal. Tanto la interrupción del amamantamiento como la separación del ternero propio desencadenan mecanismos que inducen la ovulación de la vaca (Simeone, 2008).

Hiperprecoz

El destete hiperprecoz se realiza a los 45 días de nacidos los terneros, pudiendo variar de 30 a 60 días, con un peso mínimo de 60 kg (Walker y Ulmer, 2010). Se suministran alimentos extrusados, preiniciadores peleteados, o granulados de alta digestibilidad. Los objetivos de este destete son la ruptura del vínculo materno filial temprano, con la inducción del desarrollo rápido del rumen y la adaptación metabólica del ternero (Bavera, 2008 c).

TABLILLAS

Definición y Tipos

La tablilla nasal actúa como una barrera física que impide a los terneros conseguir acceso al pezón. Generalmente están hechas de plástico ligero y no son invasivas, no es necesario perforar el tabique nasal para mantenerlas, simplemente se cuelga de la nariz del ternero (Quietwean, 2011). También pueden ser de acero galvanizado con los extremos recubiertos con polipropileno. La tablilla permite al ternero alimentarse (sólidos), beber y no le impide la interacción con su madre (Haley, 2006).

Generalidades

Las tablillas nasales de plástico tienen dos puntas redondeadas y enfrentadas que se colocan en los orificios nasales y que cuelgan cubriendo la boca cuando el ternero sube la cabeza para mamar (Quietwean, 2011).

La siguiente figura (1) muestra a los terneros con TN, junto a sus madres.



Figura 1. Terneros al pie de la madre, con tablilla nasal previo al DD.

Hay tablillas lisas y con púas hacia el lado de afuera, de manera que cuando el ternero quiere mamar, dichas púas molestan a la ubre de la vaca, impidiendo que el ternero intente mamar, pero permitiéndole alimentarse cuando baja la cabeza. En algunos ensayos se ha visto que menos de un 10% de los terneros logran mamar con la TN (Quietwean, 2011). La colocación de estos dispositivos en los ollares del ternero se efectúa en los Bretes en forma fácil y rápida. Se puede utilizar varias veces, pero se recomienda lavarla y desinfectarla después de cada uso (Quietwean, 2011). Si la pastura del potrero es adecuada, este sistema disminuye el estrés del ternero ante el destete por permanecer con sus madres y en un potrero conocido (Bavera, 2008b).

Se debe vigilar que las tablillas se mantengan colocadas en los terneros, ya que si los potreros son muy sucios o los terneros muy activos se pueden registrar pérdidas del orden del 10 al 20% (Quintans, 2005). Transcurrido el periodo de TN, se vuelven a llevar los animales a las instalaciones y se les retira la misma, volviendo los terneros a mamar de forma normal (Quintans, 2005).



Se ha demostrado que los terneros de menor tamaño son más propensos a perder sus tablillas nasales (Smith, 2011). Varios autores (Carter y col., 2010, Quietwean, 2011, Smith, 2011) mencionan que las fosas nasales del ternero pueden llegar a irritarse si la TN permanece por un tiempo prolongado.

COMPORTAMIENTO AL DESTETE

Debido a que el destete y la separación temporal entre vaca y ternero mejora la eficiencia reproductiva de los rodeos de cría en sistemas de pastoreo, es probable que este manejo sea adoptado cada vez más, especialmente teniendo en cuenta la presión social para desarrollar sistemas sostenibles de producción de ganado. La influencia de dichas prácticas sobre el bienestar de los terneros necesita ser cuidadosamente considerada (Enriquez y col., 2011).

La respuesta comportamental de las vacas y su descendencia podría sugerir un estado emocional negativo durante los días que siguen al destete y se ha sugerido que los estados afectivos o sentimientos son un elemento esencial de la evaluación del bienestar animal (Duncan, 1993). El destete artificial provoca respuestas de comportamiento muy llamativas en las vacas y sus crías, sobre todo aumento de la actividad general y vocalizaciones (Haley, 2006).

En los sistemas modernos de producción ganadera es común que los terneros sean sometidos a una serie de procedimientos, que pueden agravar su tensión en torno al momento del destete. Dependiendo de la especie, estos pueden incluir que se reagrupen con animales desconocidos, se trasladen a nuevos potreros, se les cambie la alimentación, se transporten, vacunen, descornen, sean castrados, etc (Haley, 2006).

Fundamentos de la respuesta conductual y unión materno-filial

La vaca le proporciona cuidado y nutrición al ternero. Existen una serie de mecanismos morfológicos, fisiológicos y psicológicos que se traducen en comportamientos específicos que aseguran la atención materno-filial. En condiciones naturales, la supervivencia del recién nacido depende de la creación de un vínculo social fuerte y duradero con la madre. El vínculo materno-filial es definido como una unión preferencial mutua, emocional, de una duración relativamente larga y que se resiste a las separaciones temporales. Se caracteriza por los comportamientos de afiliación, como lamer, proporcionarle alimentos, abrigo y protección, sincronización de las actividades y el mantenimiento de una cercanía del ternero con su madre. La voluntad de establecer una relación tan íntima social, comienza antes del nacimiento y se ve reforzada por el contacto entre la madre y la cría durante las primeras horas después del nacimiento. La experiencia previa de la madre también puede modificar el proceso de unión en algunas especies (Enriquez y col., 2011).

Las vacas se aíslan del resto del rodeo al momento del parto, lo que permite la asociación con el recién nacido durante el período de mayor sensibilidad y predisposición para el establecimiento de un vínculo materno-filial (Enriquez y col., 2011). Después del nacimiento, la vaca lame a su cría para limpiarla, lo que en

primer lugar estimula la respiración, la circulación y expulsión de las secreciones. Además de la activación de estas reacciones fisiológicas, el lamido también mejora el reconocimiento de los jóvenes por la vaca. La vaca huele y lame al ternero sobre todo durante las primeras horas después del nacimiento y con frecuencia decreciente durante los siguientes días (Enriquez y col., 2011).

La frecuencia y la duración de las vocalizaciones emitidas por los terneros tienen características individuales que favorecen la comunicación entre ellos y sus madres. Los terneros no vocalizan frecuentemente cuando la vaca está presente, como una estrategia para evitar atraer a los depredadores (Enriquez y col., 2011).

En algunos estudios etológicos se han incorporado dos teorías para comprender las respuestas del comportamiento durante el destete. Una trata sobre el conflicto de los padres y sus crías en torno al momento del destete y la otra sobre las respuestas de comportamiento de las crías hasta el destete como posibles señales de la necesidad biológica (Haley, 2006). La primera teoría sobre el conflicto de padres e hijos sostiene que la vaca y la descendencia puede estar en desacuerdo sobre el nivel de inversión de ambos en la relación y por lo tanto en el momento preciso del destete natural (Enriquez y col., 2011). Hasta un cierto punto en el tiempo, ambos se benefician del vínculo maternal, especialmente cuando las crías son pequeñas y dependen por completo de sus madres. La descendencia seguirá obteniendo beneficios de la madre hasta la madurez sexual. La madre en algún momento en el tiempo aumentará su inversión mediante la conservación de sus recursos y energía para la futura descendencia. Esto tiene el potencial de dar lugar a conflictos entre la madre y sus crías sobre la asignación de recursos, especialmente porque la descendencia es cada vez más independiente y capaz de sobrevivir por sí mismo (Haley, 2006).

La siguiente teoría explica la respuesta vocal del comportamiento de los jóvenes en el destete artificial. Pueden ser evaluados como una forma de señalización hacia la madre. Las señales deben ser un indicador claro de necesidad, de lo contrario, si todos los descendientes llaman a la misma intensidad sin necesitar a las madres, estas no considerarían la llamada (Haley, 2006).

Respuestas conductuales al destete temporario

La evaluación del comportamiento de los terneros durante el período de uso de la TN durante 14 días, mostró un mayor número de intentos de amamantamiento de los terneros durante la primera semana del tratamiento (Stahringer, 2003). En los intentos frecuentes de amamantamiento durante la primera semana los terneros se ubican en la posición paralela reversa o perpendicular, lo cual produciría el mismo efecto que un amamantamiento real. Esta situación se revierte durante la segunda semana con la disminución de los intentos de amamantamiento, lo cual simularía una situación semejante a la del destete real (Stahringer, 2003).

Terneros de carne de seis meses de edad, a los que se les impide amamantar con la TN muestran un aumento en las vocalizaciones, el tiempo dedicado a caminar y una reducción en las manifestaciones como jugar, rumiar y pastar, lo que indica que el cese de la lactancia, puede contribuir en la respuesta de estrés al destete de los terneros, incluso a esta edad (Hötzel y col., 2010).

Respuestas conductuales al destete definitivo

Las respuestas de comportamiento al destete artificial abrupto son similares entre una amplia gama de especies y los patrones de comportamiento básicos provocados son esencialmente los mismos para las vacas y su descendencia. Las dos respuestas más obvias son el aumento de frecuencia de vocalizaciones y el tiempo dedicado a caminar o el movimiento en general (Price y col., 2003).

Además, es común que tanto la madre como sus crías pasen menos tiempo comiendo en los días posteriores al destete (Stookey y col., 1997). Este hecho se demuestra en un menor consumo de alimento, reducción en la ganancia de peso e inclusive pérdida del mismo (Price y col., 2003), que va acompañada de una reducción del tiempo de rumia, probablemente debido a un cambio en el consumo de la dieta y su composición (Loberg y col., 2008). En general, los terneros destetados aumentan el tiempo que permanecen en pie y disminuyen el tiempo en reposo en comparación con el empleado pre-destete. Estos comportamientos, junto con las vocalizaciones, también se han interpretado como un signo de motivación para reunirse con las madres (Enriquez, 2011).

Jasper y col. (2008) mencionaron que en terneros de razas lecheras destetados abruptamente, existe una respuesta comportamental más inmediata que aquellos que han tenido acceso continuo al sistema de leche. Los terneros destetados vocalizan más de tres veces la tasa promedio, con más de 120 llamadas, durante los 20 minutos posteriores a la alimentación. Estos terneros fueron más activos que los terneros con acceso permanente a la leche.

Otro cambio observado después del destete es un aumento del comportamiento agresivo de los terneros (Veissier y Le Neindre, 1989). Esto ha sido descrito como un indicador de la frustración resultante de la separación de la madre y de la lactancia, o ambas cosas. La agresión puede deberse en parte a la competencia por los alimentos u otros recursos, o ser debido a la práctica común de mezclar animales desconocidos en el momento del destete (Haley, 2006).

Factores que afectan el comportamiento

Al llegar al destete se obtiene un ternero cuyo peso será reflejo de: edad, peso al nacimiento, producción lechera de la madre, sexo, fecha de nacimiento, raza, oferta forrajera que tuvo hacia el tercer mes de edad cuando comenzó a ingerir forraje y capacidad genética para ganancia diaria. El destete es uno de los períodos más críticos de la vida del vacuno, siendo una circunstancia crucial e importante, ya que el ternero se enfrenta simultáneamente a una serie de factores que le afectan negativamente (Sobrero, 1980).

Edad

El momento en que se realiza el destete de los terneros puede estar asociado con la edad de los mismos. El destete produce una situación de estrés en los animales, tanto en la vaca como en el ternero, el que es mayor cuanto más joven sea el ternero (Ferrari, 1999).

Los terneros permanecen relativamente inactivos cuando se separan de sus madres durante la primera semana de vida en comparación con las separaciones llevadas a cabo durante las semanas siguientes. La respuesta de comportamiento de los terneros a la separación total de las madres, se reduce cuando se produce antes de las 24 horas de edad comparada con terneros separados cuatro días después del nacimiento (Haley, 2006). Los terneros de mayor edad, aproximadamente 10 meses, reciben menos leche de su madre y por lo tanto, son menos dependientes y están más cerca del punto final del destete natural (Haley, 2006).

Nutrición

La disponibilidad de leche puede determinar diferentes respuestas en el comportamiento de los terneros al momento del destete (Ungerfeld y col., 2009). Se debe considerar que la cantidad y calidad de leche disponible de las vacas podría influir en el vínculo materno-filial. El vínculo madre-cría se ve influido por el amamantamiento y por lo tanto, por el suministro de leche de las vacas (Ungerfeld y col., 2009).

La transformación de leche en carne constituye un proceso de baja eficiencia, como resultado de la doble transformación, de pasto a leche por parte de la vaca y de leche a carne por parte del ternero. Por lo tanto, los aumentos de peso del ternero estando al pie de la madre no son tan económicos, ya que tienen un costo muy alto en cuanto al forraje consumido por la unidad vaca-ternero. Cuanto antes se rompa el vínculo materno filial mejor se podrán manejar los recursos forrajeros ya que al estar juntos compiten por un mismo forraje (Ferrari, 1999).

Peso

Los pesos de destete varían mucho en función de las razas de los padres (continentales y sus cruza), del sexo (los machos son más pesados), de la edad del destete, de la edad de la madre (categoría), del mes de nacimiento, del año y la alimentación recibida (Ferrari, 1999). Puede haber una reducción de la ganancia de peso del ternero destetado precozmente comparado con sus pares que permanecieron al pie de la madre hasta la edad del destete tradicional (Stahring, 2003). Sin embargo el destete no reduce la capacidad de crecimiento de los terneros, aún el hiperprecoz y el precoz. Cuando los terneros son sometidos a un régimen nutritivo de mantenimiento inmediato posdestete, con ganancias mínimas de más de 200 g/día durante 3 meses, no se afecta su crecimiento si se les proporciona un nivel alto de alimentación. Esto es debido al crecimiento compensatorio por el cual obtienen altas ganancias de peso. Al año de edad no hay diferencias entre terneros destetados precoz o tardíamente, si el manejo alimenticio fue el correcto. Es decir, que las diferencias de peso entre unos y otros desaparecen al pasar a una alimentación abundante (Bavera, 2008c).

Si el destete se realiza correctamente, las pérdidas de peso que se producen en los primeros 15 días no pasan normalmente de un 8 a un 10 %. Se pueden recuperar y lograr aumentos de hasta 15 kg en el primer mes posterior al destete si las condiciones de alimentación posteriores son adecuadas (Bavera, 2008c).

En terneros que permanecen al pie de la madre en invierno, se producen pérdidas de estado corporal. El hecho de permanecer con sus madres no les reporta ninguna ventaja. Por el contrario, debido a que sus madres y ellos, están en pasturas de baja calidad, la leche que producen las madres es reducida. Sufren una pérdida de peso que se puede evitar si se destetan a tiempo y se colocan bajo mejores condiciones alimenticias (Bavera, 2008c).

El hecho de permanecer los terneros con sus madres no se puede asociar a buenas ganancias de peso, o a ganancias de peso mejores que las de los terneros destetados. Aún si los terneros destetados tardíamente fueran un poco más pesados, la mayor cantidad de forraje consumido por las madres para provocar una mayor ganancia de peso a través de la leche producida es antieconómico. El destete produce en los terneros una depresión de orden fisiológico y psicológico que los lleva a una pérdida temporal de estado y a una disminución de las defensas frente a enfermedades (Bavera, 2008c).

Distancia a la madre

En los diferentes métodos de destete el ternero puede permanecer al pie de la madre, cuando se utiliza la TN en el destete temporario, estar en potreros o campos diferentes en el DD, o estar alambrado por medio.

Algunos experimentos como el realizado por Enriquez y col. (2010), mencionan que en el tratamiento en el que los terneros están alambrado por medio con sus madres, estas pasaron casi la mitad del tiempo a una distancia superior a 30 metros de la línea del alambrado, en el primer día después de la separación de sus terneros. Sin embargo, durante ese tiempo los terneros muestran señales importantes de angustia, con un aumento de las vocalizaciones, aumento de tiempo dedicado a caminar, incremento de los intentos de mamar y cese del comportamiento de juego. Hubo una reducción gradual en el tiempo dedicado por los terneros a estar cerca del alambrado durante los dos primeros días después de la separación, a partir del tercer día pasaron 70% del tiempo a más de 30 metros del alambrado. Price y col. (2003) observaron una tendencia similar de los terneros a permanecer cerca del alambrado.

Cuando la separación es completa, se evita cualquier contacto visual y auditivo. Se ha señalado que la completa separación de las madres y su descendencia, por la mayor distancia posible, acelera su recuperación (Haigh y col., 1997).

Ambiente (entorno, social)

El destete se asocia con la exposición simultánea de los terneros a una serie de factores de estrés ambientales y sociales. Existen distintos factores de estrés relacionados con el destete, entre los que se destacan el cambio en la dieta, el cese de la lactación, la separación de la madre, el cambio a un nuevo entorno espacial y la necesidad de la reorganización social después de la eliminación de los adultos del grupo (Enriquez y col., 2011). El destete artificial también impone el cambio social y ambiental sobre las vacas y su descendencia. A menudo, estos cambios son considerados como más consecuentes para los jóvenes, pero también pueden tener un impacto importante en la vaca. Un resultado importante es que la relación social

entre las madres y sus crías se termina pronto. Por primera vez los descendientes pueden encontrarse en un grupo social homogéneo, sin ningún tipo de congéneres maduros presentes. Además, los terneros a menudo se mezclan con animales desconocidos, lo que provoca un cierto grado de tensión social (Haley, 2006). En primer lugar, luego del destete se pierde el contacto social con su madre y en segundo lugar por primera vez en sus vidas, pueden mantenerse en un grupo homogéneo sin adultos y mezclarse con nuevos pares (Haley, 2006). Terneros recientemente destetados se agrupan más, también participan en los encuentros sociales más que los terneros que permanecen al pie de la madre. Esto ha sido interpretado como un fortalecimiento de los vínculos sociales entre los terneros recién destetados (Veissier y Le Neindre, 1989).

La permanencia en el mismo lugar después del destete reduce los efectos del estrés al momento de éste (Enriquez y col., 2011). En los sistemas basados a pastoreo es muy común para aislar a los terneros durante el destete, que permanezcan alrededor de un día a corral y luego pasar a un potrero nuevo. En la mayoría de los casos, el corral o potrero generalmente es un entorno totalmente desconocido para los terneros, por lo que no saben la ubicación de los recursos como fuente de alimento, sombra o el agua. Cambiar el entorno físico puede interferir con la capacidad de los animales para reconocer a los miembros de su grupo, lo que puede generar tensiones sociales (Enriquez y col., 2011).

A pesar de la mezcla de animales desconocidos es menos frecuente la fragmentación de los grupos estables, pero puede actuar como un factor de estrés. La separación de un grupo de vacas y sus terneros del rodeo principal cinco días antes del día de destete fue suficiente para aumentar la concentración de cortisol en la sangre de los terneros (Hickey y col., 2003).

HIPÓTESIS

La experiencia de usar TN en terneros durante el entore, disminuye los indicadores comportamentales de estrés y las pérdidas de peso cuando se vuelve a utilizar TN antes del DD.

OBJETIVO

Objetivo General

El objetivo general fue evaluar si la experiencia de haber tenido TN durante el entore, disminuye los comportamientos indicadores de estrés en un destete en dos tiempos con TN y si esto se ve reflejado en el peso.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización y Período Experimental

El experimento se realizó en la unidad experimental "Palo a Pique" de INIA Treinta y Tres, ruta 8 km 281, paraje Palo a Pique, 33° S, 54° W, ubicada en el departamento de Treinta y Tres, Uruguay, durante el mes de abril de 2010.

Animales

Se utilizaron 48 animales: 24 terneros cruza Hereford x Aberdeen Angus, con una edad promedio de 6 meses y sus respectivas madres. Los animales se asignaron a dos tratamientos de acuerdo a su edad, peso y raza.

Tratamientos

Los dos tratamientos consistieron en:

1) Grupo DT (destete temporario) (n=13): Se les colocó TN durante dos periodos de tiempo, por 14 días durante el entore (diciembre), cuando los terneros tenían dos meses de edad y en el mes de abril, durante 12 días, cuando tenían seis meses de edad, seguido de un DD.

2) Grupo control (n=11): Se les colocó TN solamente en el mes de abril durante 12 días, al mismo tiempo que en el grupo DT, seguido de un DD cuando los terneros tenían en promedio seis meses de edad.

Manejo Animal

Para su correcta visualización a cada ternero y su madre se les pintó un número a la altura de la parilla costal. Los animales permanecieron en dos potreros durante el experimento, con una superficie de 6 há de campo natural cada uno, ambos con aguada artificial. Los potreros tenían la misma disponibilidad y asignación de forraje.

Mediciones

Se realizaron observaciones y registros del comportamiento de los terneros durante dos etapas en el mes de abril. La primer etapa se extendió desde el día -4 al día 4 (día 0= colocación de la TN). La segunda etapa se extendió desde el día 9 hasta el día 12, día en que se extrajeron las tablillas nasales y se realizó el DD, continuando las observaciones hasta el día 16. El DD consistió en retirar la TN, mantener a los terneros en sus poteros, mientras que las madres fueron llevadas a potreros donde no tenían contacto visual ni auditivo con sus crías. Los terneros fueron pesados el día que se les colocó y retiró la TN y cinco días después de finalizado el experimento, mediante balanza electrónica.

Se observaron y registraron cada 10 minutos, de 8:00 a 11:00 am y de 15:00 a 18:00 pm, las veces en que el animal estaba parado, echado, caminando, pastando, rumiando, mamando, intentando mamar y la distancia que tenía con respecto a su madre en cuerpos de vaca (<1, 1-3, 3-5, >5). En forma continua se registró las veces que el animal mamó, jugó y tomó agua. Se registró durante los primeros 30 s cada

10 min, si el animal vocalizaba. En Tabla 1 se definen los comportamientos observados.

Tabla 1. Definición de los comportamientos observados:

COMPORTAMIENTO	DEFINICIÓN
Parado	Mantenerse de pie con los cuatros miembros apoyados en el suelo, sin avanzar.
Echado	Acostarse en cualquier posición de reposo.
Caminando	Las cuatro patas se mueven con la cabeza levantada o no.
Pastando	Consume pastos, con la cabeza cerca del suelo, quieto o moviéndose lentamente.
Rumiando	Movimientos masticatorios.
Beber	La boca debajo de la línea de flotación en el agua e ingestión de la misma.
Mamando	Ingestión de leche de la vaca con señales de la deglución.
Intento de mamar	Busqueda de la ubre, sin obtener la leche a causa de la tablilla nasal o el rechazo de vaca.
Jugar	Correr, saltar sin ninguna función aparente.
Vocalizaciones	Sonidos emitidos por el temero y oído por el observador.

Análisis Estadístico

Los datos obtenidos se compararon con el Mixed Model del SAS. Se evaluó el efecto del grupo, el tiempo y la interacción grupo-tiempo utilizando un nivel de significancia de $p < 0,05$. Los datos fueron comparados en forma independiente para cada periodo del experimento.



RESULTADOS

Comportamientos:

En la Tabla 2 se presentan los efectos encontrados en cada comportamiento, en cada periodo de tiempo. Como se ve en la misma, todos los comportamientos fueron afectados por el tiempo en los dos periodos de registro. Con excepción de mamando en ambos periodos, jugando en el periodo 2 y vocalizando para el periodo 1, todos presentaron interacciones significativas.

Tabla 2. Evaluación del efecto grupo, tiempo e interacción para cada periodo de tiempo, en los diferentes comportamientos (porcentaje de observaciones \pm SEM).

Comportamiento/Período	Control	DT	Grupo	P	
				Tiempo	Gr*t
Parado					
1	82,5 \pm 4,9	78,1 \pm 2,9	0,0058	<0,0001	0,0009
2	90,5 \pm 1,4	86,8 \pm 2,0	NS	0,0331	<0,0001
Echado					
1	12,7 \pm 4,2	17,6 \pm 2,1	0,0022	<0,0001	0,0001
2	5,4 \pm 1,9	10,0 \pm 2,0	0,0028	0,0029	<0,0001
Pastando					
1	66,1 \pm 11,9	59,1 \pm 6,1	0,0042	<0,0001	<0,0001
2	80,9 \pm 3,6	73,7 \pm 5,2	0,0387	<0,0001	<0,0001
Rumiando					
1	2,3 \pm 0,9	5,7 \pm 1,5	0,0014	0,0201	0,0031
2	4,8 \pm 2,6	7,67 \pm 2,2	0,0040	<0,0001	<0,0001
Mamando					
1	1,2 \pm 0,8	2,6 \pm 1,4	0,0183	<0,0001	NS
2	0,3 \pm 0,2	0,7 \pm 0,3	NS	0,0248	NS
Tomando agua					
1	2,2 \pm 0,7	3,12 \pm 0,3	0,0011	<0,0001	<0,0001
2	2,5 \pm 0,4	1,70 \pm 0,4	0,0403	0,0001	<0,0001
Jugando					
1	0,5 \pm 0,5	0,3 \pm 0,2	NS	<0,0001	0,0003
2	0,2 \pm 0,2	0,2 \pm 0,1	NS	0,0065	NS
Caminando					
1	4,9 \pm 1,1	4,3 \pm 1,0	NS	<0,0001	0,0193
2	4,2 \pm 0,8	3,2 \pm 1,0	NS	<0,0001	0,0167
Vocalizando					
1	0,4 \pm 0,2	0,14 \pm 0,1	NS	0,0479	NS
2	2,3 \pm 1,1	2,43 \pm 1,6	NS	<0,0001	0,0150

Los resultados se muestran separadamente para cada tratamiento, control (n=11) y DT: destete temporario (n=13) y para cada periodo del experimento (1 y 2).

NS: no significativo.

Gr*t (interacción grupo tiempo).

Parado

En el primer periodo, el grupo DT estuvo menos tiempo parado que el grupo control (Figura 2A). En los dos grupos se observó una disminución del tiempo parados el día del destete (Figura 2B), la que fue más intensa en el grupo DT, el que a su vez aumentó más rápidamente estando más tiempo parado que el grupo control los días 1 y 3.

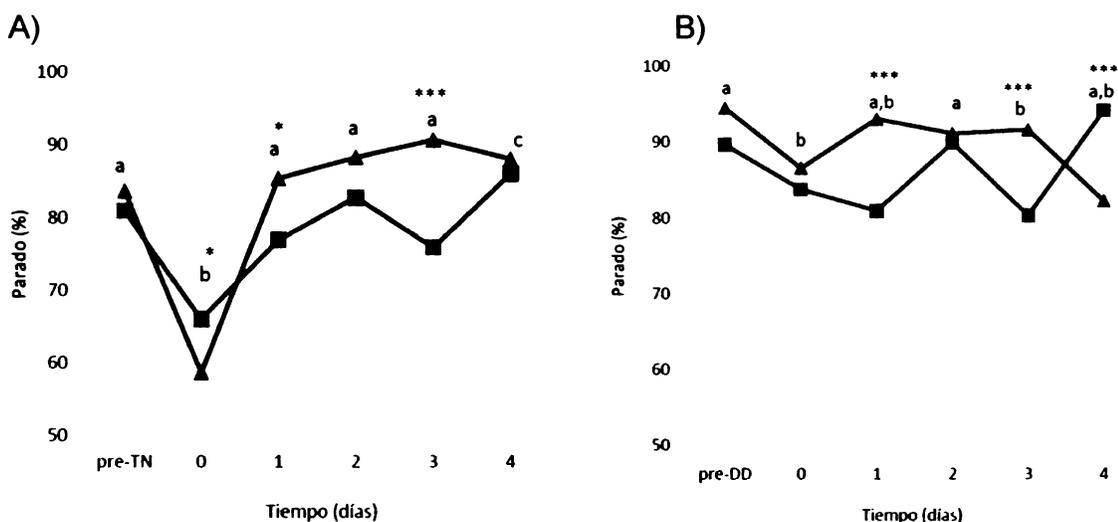


Figura 2: Frecuencia de observaciones en que los animales estuvieron parados en el periodo uno y dos, en ambos grupos.

Diferentes letras: $p < 0,05$ para los tiempos.

Para un mismo tiempo, los asteriscos indican diferencias entre los grupos:

*: $p < 0,05$

** : $p < 0,01$

***: $p < 0,001$

En color rojo se identifica al grupo destete temporario y en azul al grupo control.

pre-TN (pre-tablilla nasal): promedio de las observaciones de los días anteriores a la colocación de la tablilla nasal.

pre-DD (pre-destete definitivo): promedio de las observaciones de los días anteriores al destete definitivo.

Echado

En el día 0 los animales del grupo control permanecieron mayor proporción de tiempo echados que el grupo DT. En los días posteriores a la colocación de la TN los animales del grupo DT permanecieron mayor tiempo echados que los animales del grupo control (Figura 3 A).

El grupo DT permaneció mayor proporción de tiempo echado luego del DD, observándose 2 picos en los días 1 y 3 (Figura 3 B).

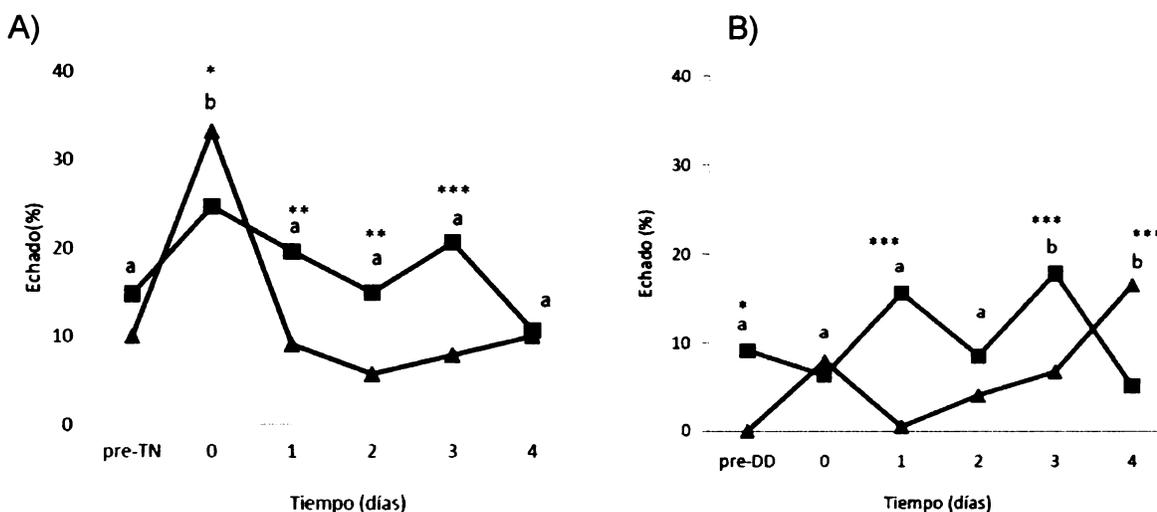


Figura 3: Frecuencia de observaciones en que los animales estuvieron echados en el periodo uno y dos, en ambos grupos.

Diferentes letras: $p < 0,05$ para los tiempos.

Para un mismo tiempo, los asteriscos indican diferencias entre los grupos:

*: $p < 0,05$

** : $p < 0,01$

***: $p < 0,001$

En color rojo se identifica al grupo destete temporario y en azul al grupo control.

pre-TN (pre-tablilla nasal): promedio de las observaciones de los días anteriores a la colocación de la tablilla nasal.

pre-DD (pre-destete definitivo): promedio de las observaciones de los días anteriores al destete definitivo.

Pastando

En el día posterior a la colocación de la TN, los terneros del grupo control permanecieron menor tiempo pastando que el grupo con experiencia previa a la TN (grupo DT) (Figura 4 A). Ambos grupos se comportaron de forma similar, con excepción del día del DD donde el grupo DT permaneció menos tiempo pastando (Figura 4 B).

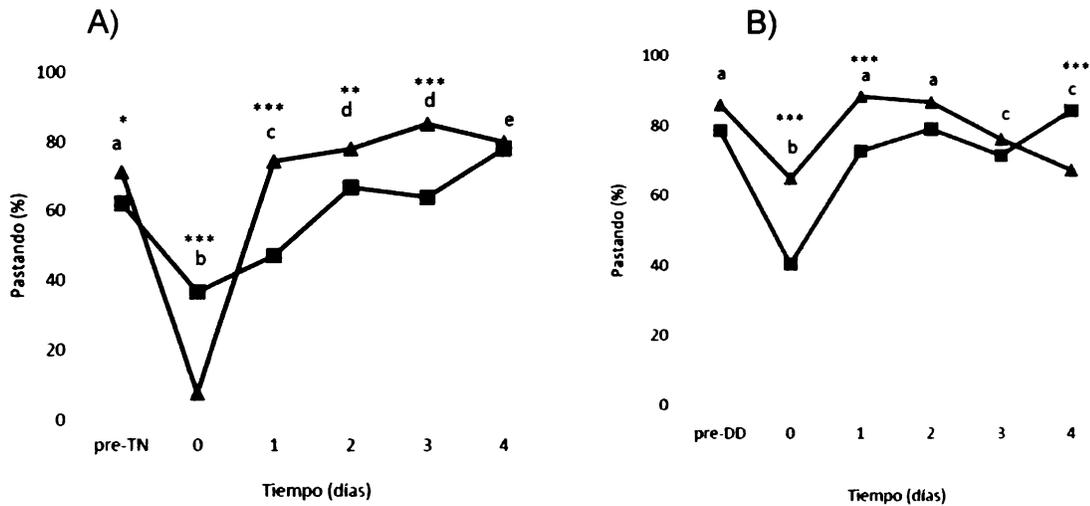


Figura 4: Frecuencia de observaciones en que los animales estuvieron pastando en el periodo uno y dos, en ambos grupos.

Diferentes letras: $p < 0,05$ para los tiempos.

Para un mismo tiempo, los asteriscos indican diferencias entre los grupos:

*: $p < 0,05$

** : $p < 0,01$

***: $p < 0,001$

En color rojo se identifica al grupo destete temporario y en azul al grupo control.

pre-TN (pre-tablilla nasal): promedio de las observaciones de los días anteriores a la colocación de la tablilla nasal.

pre-DD (pre-destete definitivo): promedio de las observaciones de los días anteriores al destete definitivo.

Rumiando

El grupo DT presentó una proporción mayor del tiempo dedicado a rumiar que el grupo control en el día 0 (Figura 5 A).

Luego del DD el grupo DT dedicó mayor tiempo a rumiar que el grupo control (Figura 5B).

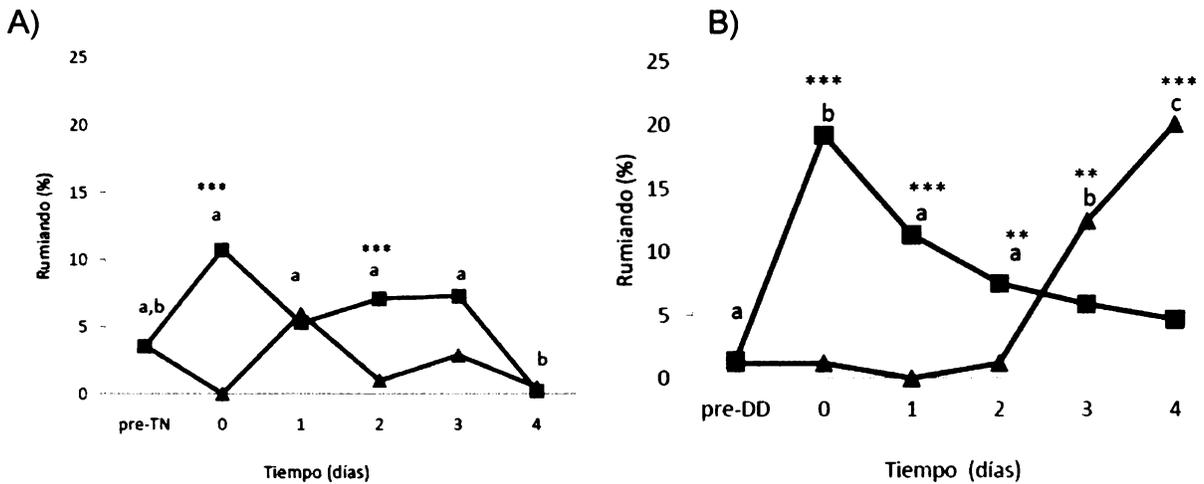


Figura 5: Frecuencia de observaciones en que los animales estuvieron rumiando en el periodo uno y dos, en ambos grupos.

Diferentes letras: $p < 0,05$ para los tiempos.

Para un mismo tiempo, los asteriscos indican diferencias entre los grupos:

*: $p < 0,05$

** : $p < 0,01$

***: $p < 0,001$

En color rojo se identifica al grupo destete temporario y en azul al grupo control.

pre-TN (pre-tablilla nasal): promedio de las observaciones de los días anteriores a la colocación de la tablilla nasal.

pre-DD (pre-destete definitivo): promedio de las observaciones de los días anteriores al destete definitivo.

Mamando

Ambos grupos presentaron similar comportamiento. En el grupo control ningún animal mamó, mientras que en el grupo DT mamaron ocasionalmente los días 0, nueve animales, día 1, seis animales, día 2, dos animales días 3 y 4, un animal (Figura 6A).

La Figura 6B corresponde al periodo 2.

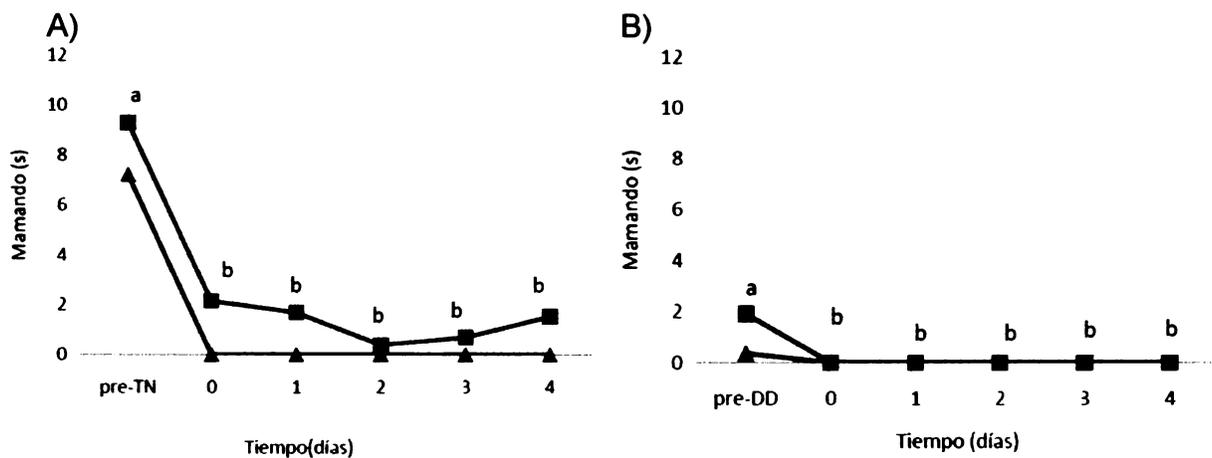


Figura 6: Frecuencia de observaciones en que los animales estuvieron mamando en el periodo uno y dos, en ambos grupos.

Diferentes letras: $p < 0,05$ para los tiempos.

En color rojo se identifica al grupo destete temporario y en azul al grupo control.

pre-TN (pre-tablilla nasal): promedio de las observaciones de los días anteriores a la colocación de la tablilla nasal.

pre-DD (pre-destete definitivo): promedio de las observaciones de los días anteriores al destete definitivo.

Tomando Agua

El día posterior a la colocación de la TN, se marcó un aumento de la cantidad de veces que bebieron agua los animales del grupo control con respecto a los del grupo DT (Figura 7A). En el día del DD, hubo un aumento en el consumo de agua en el grupo control con respecto al grupo DT (Figura 7B).

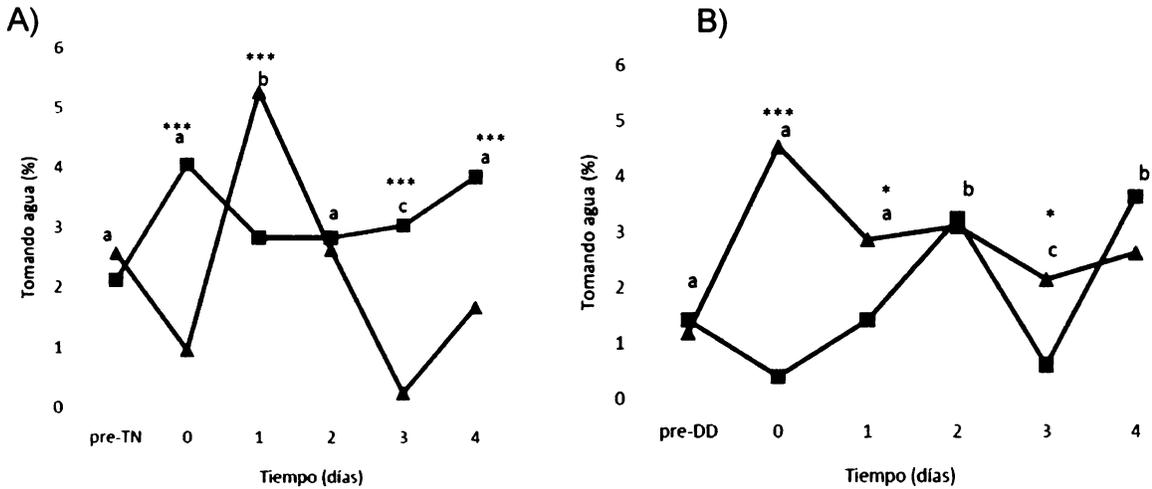


Figura 7: Frecuencia de observaciones en que los animales estuvieron tomando agua en el periodo uno y dos, en ambos grupos.

Diferentes letras: $p < 0,05$ para los tiempos.

Para un mismo tiempo, los asteriscos indican diferencias entre los grupos:

*: $p < 0,05$

** : $p < 0,01$

***: $p < 0,001$

En color rojo se identifica al grupo destete temporario y en azul al grupo control.

pre-TN (pre-tablilla nasal): promedio de las observaciones de los días anteriores a la colocación de la tablilla nasal.

pre-DD (pre-destete definitivo): promedio de las observaciones de los días anteriores al destete definitivo.

Jugando

Luego de la colocación de la TN hubo una gran disminución de ambos grupos para la actividad (Figura 8A). Posterior al DD ninguno de los grupos jugó hasta el día 3 donde el grupo DT presentó un leve aumento (Figura 8B).

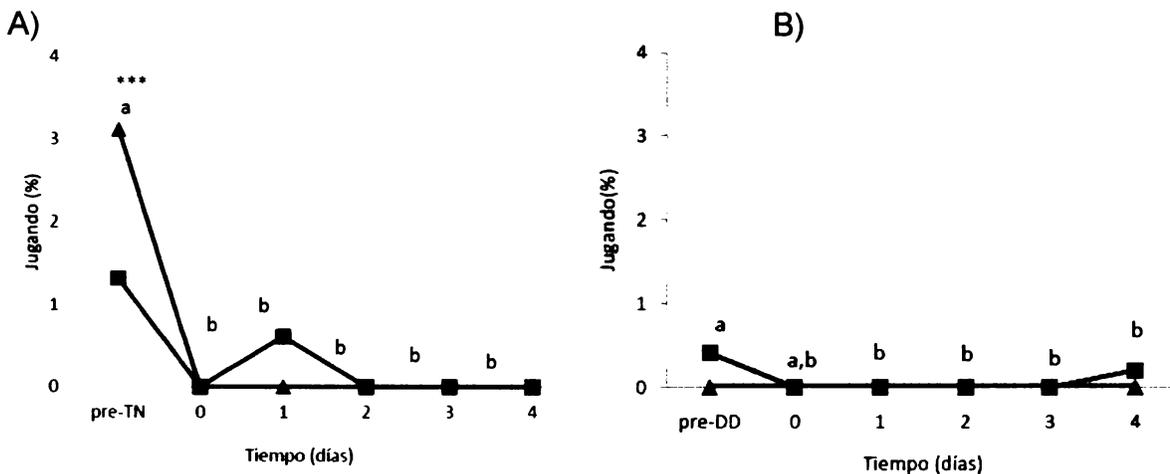


Figura 8: Frecuencia de observaciones en que los animales estuvieron jugando en el periodo uno y dos, en ambos grupos.

Diferentes letras: $p < 0,05$ para los tiempos.

Para un mismo tiempo, los asteriscos indican diferencias entre los grupos:

*: $p < 0,05$

** : $p < 0,01$

***: $p < 0,001$

En color rojo se identifica al grupo destete temporario y en azul al grupo control.

pre-TN (pre-tablilla nasal): promedio de las observaciones de los días anteriores a la colocación de la tablilla nasal.

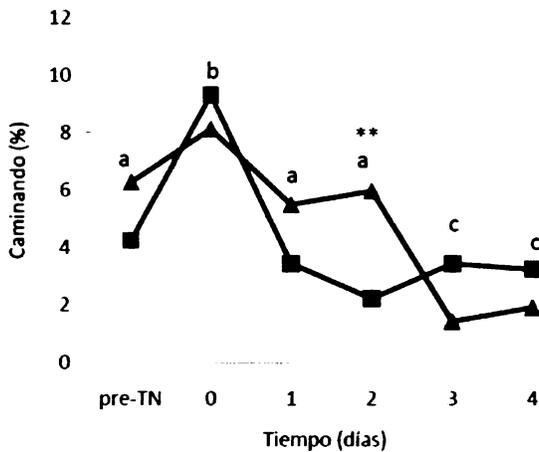
pre-DD (pre-destete definitivo): promedio de las observaciones de los días anteriores al destete definitivo.

Caminando y Vocalizando

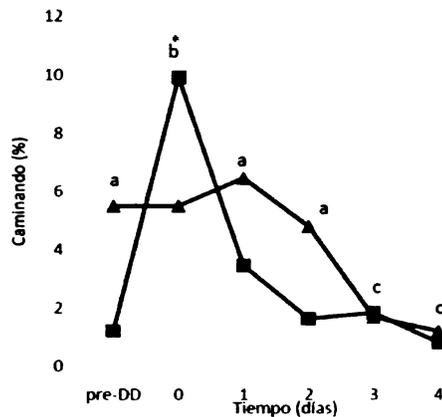
Ambos grupos tuvieron un incremento en el tiempo dedicado a caminar el día que se les colocó la TN, pero el grupo DT tuvo una disminución más rápida en los días posteriores (Figura 9A). En el día del DD el grupo DT presentó un incremento mayor en el tiempo dedicado a caminar con una disminución más rápida en los días posteriores con respecto al grupo control (Figura 9B).

El grupo control presentó un leve aumento de las vocalizaciones luego de la colocación de la TN (Figura 9C). El día del DD el grupo DT presentó un incremento mayor en el tiempo dedicado a vocalizar con una disminución más pronunciada en los días posteriores con respecto al grupo control (Figura 9D).

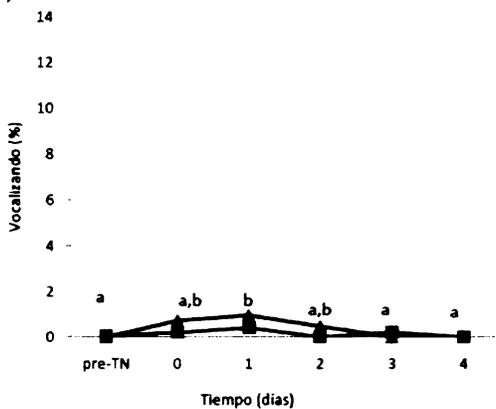
A)



B)



C)



D)

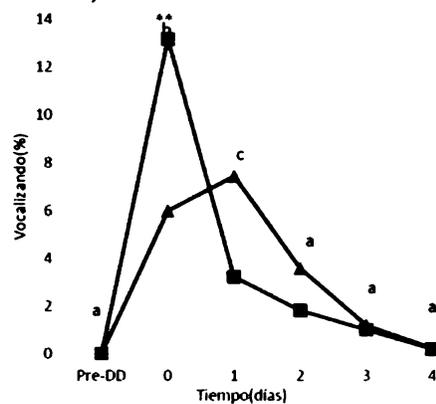


Figura 9: Frecuencia de observaciones en que los animales estuvieron caminando y vocalizando en el periodo uno y dos, en ambos grupos.

Diferentes letras: $p < 0,05$ para los tiempos.

Para un mismo tiempo, los asteriscos indican diferencias entre los grupos:

*: $p < 0,05$

** : $p < 0,01$

***: $p < 0,001$

En color rojo se identifica al grupo destete temporario y en azul al grupo control.

pre-TN (pre-tablilla nasal): promedio de las observaciones de los días anteriores a la colocación de la tablilla nasal.

pre-DD (pre-destete definitivo): promedio de las observaciones de los días anteriores al destete definitivo.

Distancia de la madre

El grupo DT permaneció más tiempo a una distancia menor a un cuerpo de distancia de la madre principalmente en los días 1,2 y 3 posteriores a la colocación de la TN que el grupo control (Figura 10A).

El grupo DT presentó mayor proporción de tiempo en una distancia de 1 a 3 cuerpos de la madre en la mayoría de los días en comparación con el grupo control (Figura 10B).

En el día 2 el grupo control permaneció mayor tiempo a una distancia de 3-5 cuerpos de la madre (Figura 10C). Todos los días el grupo control permaneció a mayor distancia de la madre (más de 5 cuerpos) que el grupo DT (Figura 10D).

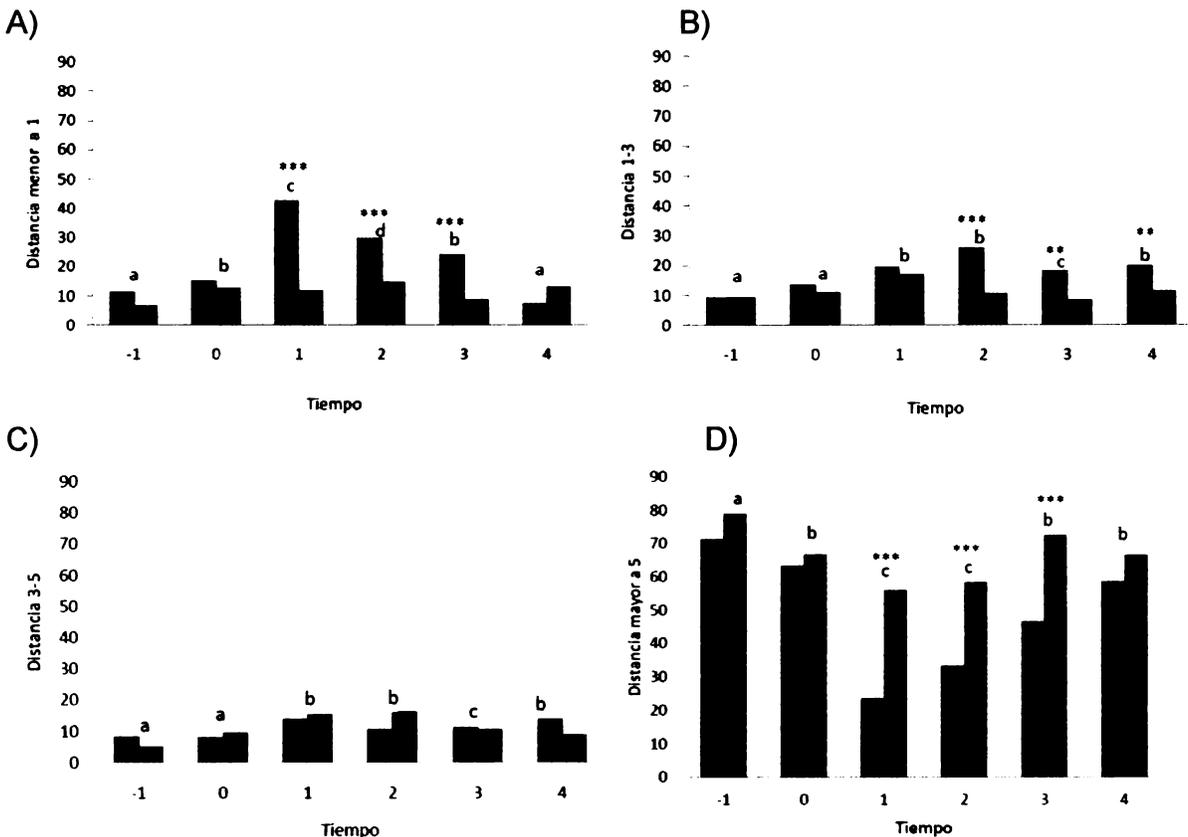


Figura 10:

Frecuencia de observaciones en que los animales estuvieron a una distancia de la madre, <1, 1 a 3, 3 a 5 y >5 en el periodo uno para ambos grupos.

Diferentes letras: p<0,05 para los tiempos.

Para un mismo tiempo, los asteriscos indican diferencias entre los grupos:

*: p < 0,05

** : p < 0,01

***: p < 0,001

En color rojo se identifica al grupo destete temporario y en azul al grupo control.

pre-TN (pre-tablilla nasal): promedio de las observaciones de los días anteriores a la colocación de la tablilla nasal.

pre-DD (pre-destete definitivo): promedio de las observaciones de los días anteriores al destete definitivo.

Peso

En la 9ª pesada (12-04-10), cuando se colocó la TN en ambos grupos, se observó una diferencia significativa, en comparación con las mediciones correspondientes a las 2 últimas fechas (26-04-10; 05-05-10) (Figura 11).

Ambos grupos presentaron aumento de peso, siendo más alto en el grupo DT en comparación con el grupo control.

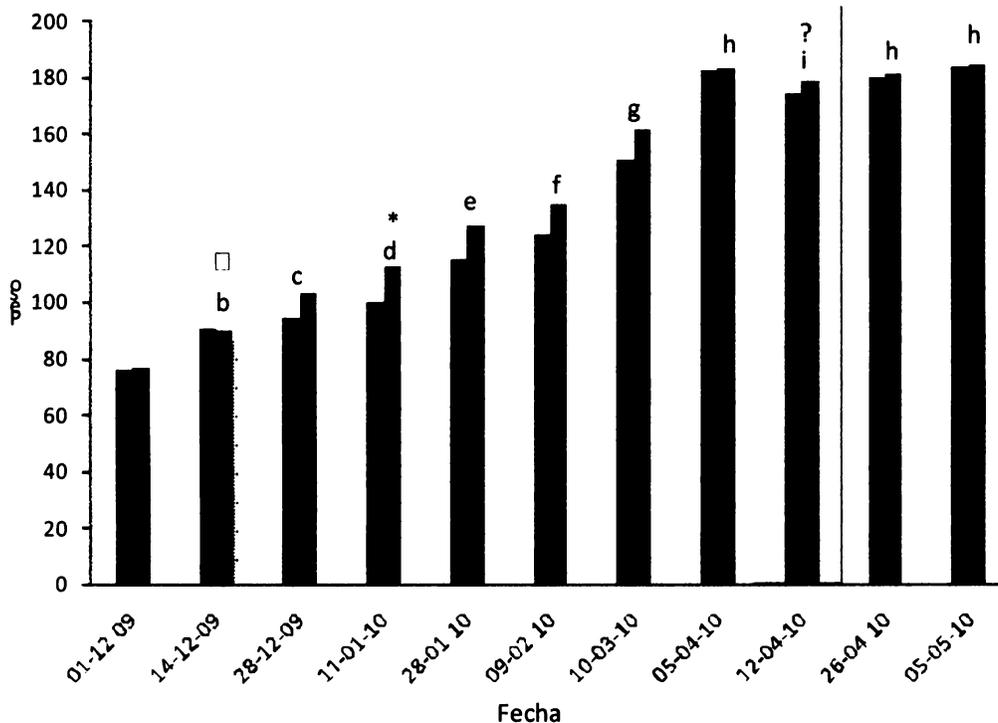


Figura 11: Evolución del peso en ambos grupos a lo largo del tiempo.

Diferentes letras: $p < 0,05$ para los tiempos.

Para un mismo tiempo, el asterisco indica diferencias entre los grupos:

*: $p < 0,05$

En color rojo se identifica al grupo destete temporario y en azul al grupo control.

■ Colocación de tablilla nasal durante el entore Grupo destete temporario.

◊ Colocación de tablilla nasal en grupo destete temporario y Control.

● Retiro de tablilla nasal y destete definitivo.

Sombreado en los periodos con tablilla.

DISCUSIÓN

De acuerdo a nuestros resultados, los comportamientos indicadores de estrés bajaron más rápidamente en los animales que ya habían utilizado TN anteriormente respecto a aquellos que la usaron por primera vez en el DD. Esta puede ser una estrategia eficiente para reducir las manifestaciones del comportamiento indicativas de mayor estrés. El uso de la TN durante el entore priva al ternero de la lactancia pero mantiene el vínculo materno-filial, probablemente produciendo además una memoria en el momento del DD. Esta disminución de las manifestaciones de estrés fue más evidente al momento del DD, en el grupo DT. Esta reducción de las manifestaciones de estrés no se debe simplemente a una dilución de esta durante el periodo de DD, sino a una respuesta total más baja durante dicho periodo dado por el uso de la TN previo al DD (Haley, 2006).

La limitante que presentó nuestro experimento, es no haber realizado evaluación del comportamiento en el periodo de diciembre en el que solo el grupo DT tuvo TN. Este podría haber presentado mayores comportamientos estresantes en el periodo de diciembre, en suma este periodo más el que se evaluó podría haber dado como resultado mayores manifestaciones de estrés que el grupo control el cual fue sometido solo una vez a la colocación de la TN.

Globalmente esto no influyó en nuestros resultados, donde en el periodo de tiempo que se evaluó el comportamiento las manifestaciones fueron menores para el grupo DT que para el grupo control.

En el periodo uno, no hubo diferencia entre los grupos en las vocalizaciones, ambos presentaron un aumento de las mismas el día posterior a la colocación de la TN, lo que pudo deberse a que permaneció el vínculo materno-filial. Al tener acceso a las madres no se desencadenaron respuestas comportamentales altas. Lo que sucedió en nuestro experimento podría estar explicado por lo que menciona Thomas y col. (2001) donde las vocalizaciones de los terneros indican las condiciones de estos y su necesidad de cuidados maternos.

El grupo DT presentó un incremento mayor en el tiempo dedicado a caminar y vocalizar luego del DD, con una disminución más rápida en los días posteriores con respecto al grupo Control. Esta disminución de las actividades caminar y vocalizar pudo estar dada por la adaptación a la nueva situación de ser separados de sus madres (Price y col., 2003), probablemente haya sido mas rápida porque tengan memoria a la experiencia del uso de la TN.

Los animales pasaron más tiempo caminando y menos tiempo echados, pero se destaca que el grupo DT se adaptó más rápidamente a la situación invirtiendo el tiempo dedicado a caminar y permaneciendo mayor tiempo echados. Esto puede fundamentarse en que los índices de comportamientos característicos de angustia social a la separación, incluyen un aumento en la actividad locomotora asociado con un aumento en la ansiedad y una disminución en el tiempo echados, principalmente debido al aumento del tiempo que dedican a caminar (Solano, 2007).

En nuestro caso se visualizó claramente lo que mencionó Solano (2007), mostrándose los índices de angustia en ambos grupos, pero con una recuperación más rápida en el grupo DT.

Teniendo presente que el grupo control permaneció mayor tiempo pastando en ambos periodos de trabajo en comparación con el grupo DT, podríamos atribuir esto al intento del grupo control por compensar las pérdidas de tiempo en comportamientos de estrés como fueron mayor frecuencia en las vocalizaciones y en el tiempo dedicado a caminar.

El grupo con experiencia previa a la TN (DT) se mantuvo en todo el periodo a menor distancia de la madre que el grupo sin experiencia previa a la TN (control). El vínculo de cercanía de los terneros con sus madres podría estar dado por varias razones, mayores intentos de mamar, mayor dominio de la TN y en algunos casos resultado positivo a los intentos de amamantamiento como se manifestó en el grupo DT. En contraposición en el grupo control ningún animal logró mamar con la TN.

El mantenimiento de la proximidad del ternero a sus madres podría reflejar una mayor motivación para el amamantamiento (Haley, 2006), esto podría explicar la menor distancia a su madre que mantiene el grupo DT.

En varios trabajos que utilizan la TN, se observa que posterior a la colocación de la misma cesa el comportamiento de juego (Enriquez y col., 2010, Enriquez y col., 2011).

En nuestro experimento los animales del grupo control jugaban con mayor frecuencia previo a la colocación de la TN, esto estaría dado principalmente por el uso de TN en el grupo DT en el periodo del mes de diciembre. Una explicación posible sería una consecuencia a largo plazo de la experiencia de haber tenido la TN. Luego del DD cesa por completo en ambos grupos.

En nuestro experimento a pesar de las diferencias que se vieron en el comportamiento, estas no se reflejaron en el peso. La inexistencia de diferencia de peso en ambos grupos podría deberse a factores del ternero y de la madre. Del ternero la edad y desarrollo avanzados (en promedio 6 meses de edad) lo que provoca que el pastoreo por parte de estos no sea una limitante, dándole una independencia nutricional. Y por parte de la madre una baja producción de leche.

CONCLUSIONES

En base a los resultados del presente estudio concluimos que los terneros con experiencia de uso de TN (grupo DT) (la usaron en el entore) favorecieron la respuesta a un destete en dos tiempos con TN, disminuyendo los indicadores comportamentales de estrés cuando se volvió a utilizar la TN antes del DD. La disminución de las manifestaciones de estrés fue más marcada a la hora del DD en el grupo DT. La experiencia de haber utilizado TN durante el entore y previo al DD no disminuyó las pérdidas de peso.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1) Álvarez, A. (2012). Fisiología del estrés. Disponible en: <http://biblioteca.ihatuey.cu/links/veterinaria/fe.pdf>. Fecha de consulta: 02-05-2012.
- 2) Arias, A.A., Revidatti, M.A., Slobodzian, A., Capellari, A., Benítez, O. (1998). Efecto del destete precoz sobre el peso vivo, la condición corporal y la preñez de vientres cruza en Corrientes. *Prod. Anim.*, 18:368-369.
- 3) Arthington, J.D., Kalmbacher, R.S. (2003). Effect of early weaning on the performance of three year old, first-calf beef heifers and calves reared in the subtropics. *J. Anim. Sci.*, 81:1136-1141.
- 4) Arthington, J.D., Spears, J.W., Miller, D.C. (2005). The effect of early weaning on feedlot performance and measures of stress in beef calves. *J. Anim. Sci.*, 83:933-939.
- 5) Bavera, G.A. (2008a). Momento del destete. Cursos de Producción Bovinos de Carne, FAV, UNRC. Disponible en: www.produccionbovina.com/.../destete/39-momento_del_destete.pdf. Fecha de consulta: 05-03-2012.
- 6) Bavera, G.A. (2008b). Método de destete. Cursos de Producción Bovinos de Carne, FAV, UNRC. Disponible en: www.produccionbovina.com/.../destete/38-metodos_de_destete.pdf. Fecha de consulta: 05-03-2012.
- 7) Bavera, G.A. (2008c). Destete definitivo, efectos. Cursos de Producción Bovinos de Carne, FAV, UNRC. Disponible en: http://www.produccionbovina.com/informacion_tecnica/destete/37-destete_definitivo_efectos.pdf. Fecha de consulta: 05-03-2012.
- 8) Bretón, G.A., Monje, A.R., Barbagelata, M. (1991). Efecto del destete precoz y del enlatado sobre el comportamiento de vacas y terneros "cola" de parición. *Prod. Anim.*, 3:153-160.
- 9) Carter, B.H., Mathis, C.P., Löest, C.A. (2010). Using anti suckling devices to wean beef calves. New Mexico State University, Circular 648:1-3.
- 10) Coopó, J.A. (2004). El destete precoz del ternero causaría alarma simpática meduloadrenal en lugar de estrés corticoadrenal. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del Nordeste. Corrientes, Argentina. Disponible en: <http://www.fvet.uba.ar/publicaciones/archivos/ant/coppo.pdf>. Fecha de consulta: 15-01-2012.
- 11) Coopó, J.A. (2007). ¿El destete precoz produce estrés en los terneros cruza cebú? *Redvet*, 8(2):1-40.
- 12) Díaz, A., Laurencio, M., Pérez, M. (2008). Factores que influyen en el desarrollo ruminal de terneros de 0 a 6 meses de edad. Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos. Facultad de Agronomía, Cuba. 30p.

- 13) Duncan, I.J.H. (1993). Welfare is to do with what animals feel. *J. Agric. Environ. Ethics.*, 6:8-13.
- 14) Enriquez, D., Hotzel, M., Ungerfeld, R. (2011). Minimising the stress of weaning of beef calves: a review. Disponible en: <http://www.biomedcentral.com/content/pdf/1751-0147-53-28.pdf>. Fecha de consulta: 10-02-2012
- 15) Enriquez, D.H., Ungerfeld, R., Quintans, G., Guidoni, A.L., Hotzel, M.J. (2010). The effects of alternative weaning methods on behaviour in beef calves. *Livest. Sci.*, 128:20-27.
- 16) Ferrari, O.L., Speroni. (1999). *La cría del siglo XXI*. Buenos Aires, Gráfica Integral. 254 p.
- 17) Haigh, J.C., Stookey, J.M., Bowman, P., Waltz, C. (1997). A comparison of weaning techniques in farmed wapiti (*Cervus elaphus*). *Anim. Wel.*, 6:255-264.
- 18) Haley, D.B., Bailey, D.W., Stookey, J.M. (2005). The effects of weaning beef calves in two stages on their behavior and growth rate. *J. Anim. Sci.*, 83:2205-2214.
- 19) Haley, D.B. (2006). The behavioural response of cattle (*Bos Taurus*) to artificial weaning in two stages. PhD Thesis. University of Saskatchewan, Large Animal Clinical Science. Canadá. 200 p.
- 20) Hickey, M.C., Drennan, M., Earley, B. (2003). The effect of abrupt weaning of suckler calves on the plasma concentrations of cortisol, catecholamines, leukocytes, acute-phase proteins and in vitro interferon-gamma production. *J. Anim. Sci.*, 81:2847-2855.
- 21) Hötzel, M.J., Ungerfeld, R., Quintans, G. (2010). Behavioural responses of 6 month old beef calves prevented from suckling: influence of dam's milk yield. *Anim. Prod. Sci.*, 50:909-915.
- 22) Jain, N.C. (1993). *Essentials of Veterinary Hematology*, Philadelphia, Lea & Febiger, 417 p.
- 23) Jasper, J., Budzynska, M., Weary, D.M. (2008). Weaning distress in dairy calves: acute behavioural responses by limit feed calves. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 110:136-143.
- 24) Jensen, P. (2001). *Social Behaviour in farm animals*. Keeling L.J., Gonyou H.W., Wallingford: CABI, 417 p.
- 25) Koketsu, Y., Dial, G.D., King, V.L. (1997). Influence of various factors on farrowing rate on farms using early weaning. *J. Anim. Sci.*, 75:2580-2587.
- 26) Lee, P. C. (1997). The meanings of weaning: Growth, lactation, and life history. *Evol. Anthropol.*, 5: 87-96.

- 27) Lee, P.C., Majluf, P., Gordon, I.J. (1991). Growth, weaning and maternal investment from a comparative perspective. *J. Zool.*, 225:99-114.
- 28) Lensink, J., Veissier, I., Boissy, A. (2005). Enhancement of performances in a learning task in suckler calves after weaning and relocation: Motivational versus cognitive control?. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 100: 171-181.
- 29) Loberg, J.M., Hernandez, C.E., Thierfelder, T., Jensen, M.B., Berg, C., Lidfors, L. (2008). Weaning and separation in two steps - A way to decrease stress in dairy calves suckled by foster cows. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 111:222-234.
- 30) Maidana, S.L. (1982). *Bioquímica de la Digestión Ruminal*. Resistencia.Moro, 265 p.
- 31) Martin, P. (1984). The meaning of weaning. *Anim. Behav.*, 32: 1257-1258.
- 32) Martin, P. S. (1985). Weaning: A reply to Counsilman and Lim. *Anim. Behav.*, 33: 1024-1026.
- 33) Moberg, G. P. (1993). Using risk assessment to define domestic animal welfare. *J. Agric. Environ. Ethics.*, 6, suppl, 1:1-7.
- 34) Nigro, H. (2008). Bases para el manejo del rodeo de cría. *Voces y Ecos*, 22: 20-24.
- 35) Price, E.O., Harris, J.E., Borgwardt, R.E., Sween, M.L., Connor, J.M. (2003). Fenceline contact of beef calves with their dams at weaning reduces the negative effects of separation on behaviour and growth rate. *J. Anim. Sci.*, 81:116-121.
- 36) Quintans, G., Viñoles, C., Sinclair, K.D. (2004). Follicular growth and ovulation in postpartum beef cows following calf removal and GnRH treatment. *Anim. Reprod. Sci.*, 80:5-14.
- 37) Quintans, G. (2005). Control del amamantamiento. *Revista INIA*. 5:5-9.
- 38) Quintans, G. (2008). Técnicas de control de amamantamiento. En: *Plan Agropecuario, MGAP, INIA. Alternativas tecnológicas para enfrentar situaciones de crisis forrajera*. Montevideo, PA,MGAP,INIA. p 38-39.
- 39) Quintans, G., Vazquez, A.I., Weigel, K.A. (2009). Effect of suckling restriction with nose plates and premature weaning on postpartum anestrous interval in primiparous cows under range conditions. *Anim. Reprod. Sci.*, 116:10-18.
- 40) www.Quitwean.com (2011). Questions. Disponible en: <http://www.quietwean.com/questions.htm>. Fecha de consulta: 20-03-2012.
- 41) Reinhardt, V., Reinhardt, A. (1981). Natural sucking performance and age of weaning in zebu cattle (*Bos Indicus*). *J. Agric. Sci.*, 96:309-312.

- 42) Rovira, J. (1996). Manejo nutritivo de los rodeos de cría en pastoreo. Montevideo, Hemisferio Sur, 288 p.
- 43) Schichowski, C., Moors, E., Gauly, M. (2008). Effects of weaning lambs in two stages or by abrupt separation on their behavior and growth rate. *J. Anim. Sci.*, 86:220-225.
- 44) Short, R.E., Grings, E.E., MacNeil, M.D., Heitschmidt, R.K., Haferkamp, M.R., Adams, D.C. (1996). Effects of time of weaning, supplement, and sire breed of calf during the fall grazing period on cow and calf performance. *J. Anim. Sci.*, 74: 1701-1710.
- 45) Simeone, A., Beretta, V. (2008). Destete precoz, eficiencia y eficacia en cría vacuna. Fundamentación y antecedentes. Jornadas de Unidad de Producción Intensiva de Carne, 14-08-08, Paysandú, Uruguay, p 12-15.
- 46) Smith, T. (2011). Two-Stage weaning, Strategy employs anti nursing nose flaps. *Angus*, 11: 62-63.
- 47) Sobrero, T. (1980). Aspectos poco difundidos de la cría lanar y vacuna. Montevideo, Hemisferio Sur, 324 p.
- 48) Solano, J., Orihuela, A., Galina, C.S., Aguirre, V. (2007). A note on behavioral responses to brief cow–calf separation and reunion in cattle (*Bos indicus*). *J. Vet. Behav.*, 2:10-14.
- 49) Stahringer, R.C. (2003). El manejo del amamantamiento y su efecto sobre la eficiencia productiva y reproductiva en rodeos bovinos de cría. Resultados en el NEA. *Taurus*, 18:21-33.
- 50) Stookey, J.M., Schwartzkopf-Genswein, K.S., Waltz, C.S., Watts, J.M. (1997). Effects of remote and contact weaning on behaviour and weight gain of beef calves. *J. Anim. Sci.*, 75:83.
- 51) Thomas, T.J., Weary, D.M., Appleby, M.C. (2001). Newborn and 5 week old calves vocalize in response to milk deprivation. *Anim. Behav. Sci.*, 74:165-173.
- 52) Ungerfeld, R., Quintans, G., Enriquez, D.H., Hötzel, M.J. (2009). Behavioural changes at weaning in 6 month old beef calves reared by cows of high or low milk yield. *Anim. Prod. Sci.*, 49:637-642.
- 53) Veissier, I., Le Neindre, P. (1989). Weaning in calves: its effect on social organization. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 24:43-54.

54) Walker, E., Ulmer, A.J. (2010). Tipos de destete. Monografía producción de carne. Argentina. Disponible en: <http://dc231.4shared.com/doc/6uVrESJa/preview.html>. Fecha de consulta: 15-03-2012.