

**UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA**

**FACULTAD DE AGRONOMÍA**

**RESULTADOS DE LA VALIDACIÓN Y DIFUSIÓN DE TECNOLOGÍA EN  
SISTEMAS DE PRODUCCION GANADEROS CRIADORES FAMILIARES  
VINCULADOS A LA SOCIEDAD DE FOMENTO RURAL ORTIZ**

por

**Héctor Santiago CANADELL FEA**

**TESIS presentada como uno de  
los requisitos para obtener el  
título de Ingeniero Agrónomo**

**MONTEVIDEO  
URUGUAY  
2009**

Tesis aprobada por:

Director: -----

Ing. Agr. Pablo Soca.

-----

Ing. Agr. Martín Do Carmo

-----

Ing. Agr. Manuel Mesa

Fecha: -----

Autor: Héctor Santiago Canadell Fea

## **AGRADECIMIENTOS**

A Jesús González, Nancy Perdomo, Daniel y Gonzalo Aldabalde, por apostar a los trabajos de investigación. A la Sociedad de Fomento Rural de Ortiz, Facultad de Agronomía. A la Doctora Veterinaria Susana Camaño por brindarse en la realización de las ecografías, al Ing. Agr. José Manuel Mesa por coordinar el trabajo de campo, al Ing. Agr. Pablo Soca por el apoyo brindado en la elaboración de este material.

A mis padres, hermanos, amigos y familiares por darme motivación y apoyo para lograr este objetivo. A mi señora (Lalita) por ayudarme a hacer la tesis y por estar a mi lado siempre.

## TABLA DE CONTENIDO

	<b>Página</b>
PAGINA DE APROBACIÓN	II
AGRADECIMIENTOS	III
LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES	VI
<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
1.1. OBJETIVO GENERAL	3
1.2. OBJETIVO ESPECIFICO	3
<b>2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</b>	<b>5</b>
2.1. RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE TECNOLOGÍAS	5
2. EFECTO DEL DESTETE TEMPORARIO SOBRE EL % DE PREÑEZ EN VACAS DE CRÍA	10
2.2.1. <u>Anestro posparto</u>	11
2.2.2. <u>Dinámica folicular posparto</u>	13
2.2.3. <u>Nutrición energética</u>	15
2.2.3.1 Resultados del desempeño reproductivo de vacas primíparas con condición corporal sub. óptima amamantando y en anestro posparto pastizal nativo	19
2.2.4 <u>El rol del amamantamiento sobre el período parto – primer celo</u>	27
2.2.5 <u>Técnicas del control del amamamantamiento</u>	28
2.2.5.1. Destete temporario	29
2.2.5.2 Destete temporario bifásico	30
<b>3. MATERIALES Y METODOS</b>	<b>38</b>
3.1. LOCALIZACIÓN Y PERÍODO EXPERIMENTAL	38
3.2 ANIMALES	38
3.3. TRATAMIENTOS	39
3.4. MANEJO DEL RODEO DE CRÍA DURANTE EL DESTETE TEMPORARIO CON Y SIN SEPARACIÓN	40
3.5. DETERMINACIONES	41
3.5.1. <u>Condición corporal</u>	42
3.5.2. <u>Días y porcentaje de preñez</u>	43
3.5.3. <u>Tamaño folicular</u>	44
3.5.4. <u>Efecto de la edad (primíparas vs multíparas) en la preñez de mitad y fin de entore</u>	45
3.6. ANALISIS ESTADÍSTICO	45
3.7. CLIMA.	46
3.8. SUELOS	47

4. <u>RESULTADOS</u>	48
4.1. EFECTO DEL DESTETE TEMPORARIO SOBRE EL PORCENTAJE DE PREÑEZ A MITAD Y FIN DEL ENTORE PARA AMBOS PREDIOS	48
4.1.1 <u>Efecto del destete temporario y la evolución de la condición corporal sobre el porcentaje de preñez</u>	50
4.2. EFECTO DE LA EDAD DE LOS VIENTRES SOBRE EL PORCENTAJE DE PREÑEZ	57
4.2.1. <u>Efecto de los tratamientos y la edad de los vientres en el porcentaje de preñez de cada predio</u>	57
4.2.2. <u>Efecto de la edad de los vientres con la condición corporal medida en diferentes momentos</u>	60
4.3. EFECTO DE LA ACTIVIDAD OVARICA EN EL PORCENTAJE DE PREÑEZ	63
5. <u>DISCUSIÓN</u>	65
6. <u>CONCLUSIONES</u>	76
7. <u>RESUMEN</u>	79
8. <u>SUMMARY</u>	81
9. <u>BIBLIOGRAFÍA</u>	81
10. <u>ANEXOS.</u>	88

## LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES

Cuadro No.	Página
1. Porcentaje de destete obtenido en cuatro momentos del programa Pronadega en predios criadores del Sur, Noreste y Basalto	7
2. Períodos de pastoreo y categorías de destino con pastoreos estratégicos de <i>Lotus subbiflorus</i> cv El Rincón	9
3. Resumen de los trabajos realizados y resultados del porcentaje de preñez en los primeros 30 días de entore (preñez temprana y preñez total)	20
4. Efecto de los tratamientos en el porcentaje de preñez en vacas primíparas de mitad del entore y fin del experimento	33
5. Número y edad de las vacas por predio según tratamiento	40
6. Protocolo de trabajo y fecha de colección de los registros en el predio (A)	41
7. Protocolo de trabajo y fecha de colección de los registros en el predio (B)	42
8. Rangos del tamaño folicular para la realización de análisis estadístico	45
9. Efecto del destete temporario (DTt y DTS) sobre el porcentaje de preñez a mitad y fin de entore en cada predio y en el conjunto de la información	49
10. Evolución de la condición corporal promedio por predio y tratamiento para la totalidad de los vientres analizados en cada caso	51

11. Efecto del destete temporario, y CC1 sobre la CC (para el predio A)	53
12. Efecto de la CC medida en diferentes momentos con la Preñez final (Para el predio A)	54
13. Efecto del destete temporario y CC1 sobre la evolución de la condición corporal para el predio B	55
14. Efecto de la edad de los vientres (primíparas vs multíparas) y los tratamientos en la preñez final del predio A	57
15. Efecto de la edad de los vientres (primíparas vs. multíparas) y los tratamientos (DTt vs. DTS) en la preñez de mitad y fin del experimento para el predio B	59
16. Relación entre la edad de los vientres, la edad de los vientres * tratamiento con la evolución de la condición corporal a lo largo del experimento (Para el predio B)	61
17. Relación entre los tratamientos (DTt y DTS) aplicados y los días de preñez	62
18. Relación entre los tratamientos * edad de los vientres y la preñez de mitad y fin del entore	62
19. Diagnóstico de actividad ovárica promedio medida al inicio del experimento para cada tratamiento (Predio B)	63
20. Relación entre la preñez de mitad y fin del experimento y el diagnóstico de actividad ovárica promedio de inicio del experimento para el predio B	64

21. Indicadores físicos y reproductivos del período 2000 – 2007	67
22. Indicadores físicos y reproductivos para el período 1997 – 2007 del predio A	68
23. Evolución de la condición corporal para el predio B y el tratamiento DTS	72
24. Diagnóstico de actividad ovárica a inicio del experimento para la totalidad de los vientres de cada tratamiento del predio B	73

Figura No.

1. Modelo simplificado sobre la partición de nutrientes en una vaca frente a variaciones en la cantidad y composición química de los nutrientes ofrecidos y consumidos (Short y Adams, 1988, citados por Do Carmo 2006)	17
---	----

Gráfico No.

1. Número de productores de acuerdo a la orientación en vacunos y ovinos que integraron los grupos Pronadega	6
2. Evolución de la CC promedio según tratamientos para el período experimental medido para cada uno de los predios evaluados	52
3. Efecto de la CC medida en diferentes estadios del experimento sobre la preñez final de ambos predios	56

## **1. INTRODUCCIÓN**

La cría vacuna utiliza una superficie mayor que cualquier otra actividad del agro, pues involucra 6.6 millones de cabezas y 8.3 millones de hectáreas y la mayor cantidad de explotaciones agropecuarias. Se lleva a cabo bajo pastoreo de campo natural con fluctuaciones entre años del porcentaje de destete (promedio en los últimos 4 años de 62%, Pereira, 2003). Desde el punto de vista demográfico, en la mayoría de los departamentos componen lo fundamental de la población rural (Pereira y Soca, 2002).

Los productores criadores familiares son relevantes desde el punto de vista social y demográfico, ocupando un área inferior en el total de hectáreas, contando con un bajo número de vacas de cría totales. La cría vacuna y ovina constituye la base del ingreso de las explotaciones.

Desde el año 1988, la Facultad de Agronomía desarrolló un proyecto de investigación con el objetivo de mejorar el porcentaje de destete del rodeo de cría en pastoreo de campo natural (Orcasberro et al., 1992). La síntesis de la investigación analítica desarrollada por Facultad de Agronomía, INIA y DILAVE permitió documentar una propuesta de manejo del rodeo de cría en pastoreo de campo natural (Soca y Orcasberro, 1992b). La propuesta se basa en la combinación de prácticas de manejo tendientes a aumentar la eficiencia del rodeo de cría sin cambios sustanciales en los costos o inversiones de los establecimientos (Anexo I, Soca y Orcasberro, 1992).

Esta propuesta tecnológica derivada de análisis de registros y experimentos de pastoreo ha sido sometida a validaciones parciales en sistemas ganaderos de producción. La misma se llevó a cabo por la Facultad de Agronomía conjuntamente con grupos de productores

PRONADEGA de Paso de los Toros, Piedras Blancas y Velázquez (Pérez, 1994), Sociedades de Fomento, MGAP, técnicos públicos y privados. Fue posible implementar medidas de manejo del rodeo de cría que mejoren la eficiencia reproductiva, incrementen la cantidad de terneros y el ingreso económico (Pereira, 2003). Esto provocaría una importante mejora económica pues una cuarta parte de los vientres de cría se encuentran en explotaciones familiares criadoras (Pereira, 2003).

El impacto físico, económico y de organización que provocó esta propuesta en sistemas ganaderos de cría vacuna en Durazno, Paso de los Toros y Rocha durante el período 1998-2000, fundamentó la difusión de la misma en los departamentos de Lavalleja, Rocha, Treinta y Tres y Maldonado. Se implementaron actividades conjuntas entre Facultad de Agronomía, Sociedades de Fomento, grupos de productores, técnicos privados, públicos y MGAP. El objetivo de la validación - difusión constituyó que a través de los grupos de productores fuera conocida la propuesta tecnológica de Facultad de Agronomía y se incorpore a sus empresas, de manera que se mejoren los indicadores reproductivos y el ingreso familiar.

En la SFRO (Sociedad Fomento Rural Ortiz) Lavalleja, se han desarrollado trabajos de validación y difusión de tecnología en sistemas de producción ganaderos durante 15 años. En especial, para mejorar el resultado físico- económico de la cría vacuna basado en trabajos con grupos de productores criadores familiares. Estos grupos de productores han aplicado parte o todas las herramientas contenida en la Propuesta de Manejo de Facultad de Agronomía y las desarrolladas por la investigación nacional.<sup>1</sup> Contando dicha institución con los resultados de los predios pre y post aplicación de dicha propuesta.

---

<sup>1</sup> Mesa, J. 2007. Com. personal.

La Facultad de Agronomía ha continuado investigando prácticas de manejo que incorporadas a la Propuesta de Facultad de Agronomía, permitan seguir mejorando los indicadores reproductivos y económicos de los predios criadores. Las mismas consisten en: pastoreo estratégico de mejoramientos extensivos con *Lotus subbiflorus* cv el Rincón (Soca et al., 2001), el destete temporario (Quintans, 2000) y la combinación entre la suplementación energética con el destete temporario con y sin separación de la vaca y el ternero (bifásico) (Do Carmo 2006, Claramunt 2007).

En base a los antecedentes se fundamentó la necesidad de continuar con el proceso de validación y difusión de tecnología de manera de mejorar el porcentaje de preñez e ingreso económico de los predios ganaderos familiares.

En base a estos antecedentes se planteó el trabajo con:

#### **1.1. OBJETIVO GENERAL**

Contribuir a generar información sobre el impacto de la validación tecnología de bajo costo en predios criadores familiares del departamento de Lavalleja.

#### **1.2. OBJETIVO ESPECIFICO**

Evaluar el efecto del destete temporario bifásico sobre el porcentaje y el momento de preñez.

Evaluar el efecto de la condición corporal, estado folicular y edad de la vaca sobre la respuesta al destete temporario bifásico en 2 rodeos de cría en predios criadores familiares que han incorporado tecnología y participado de diferentes proyectos grupales de la SFRO.

## **2. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA**

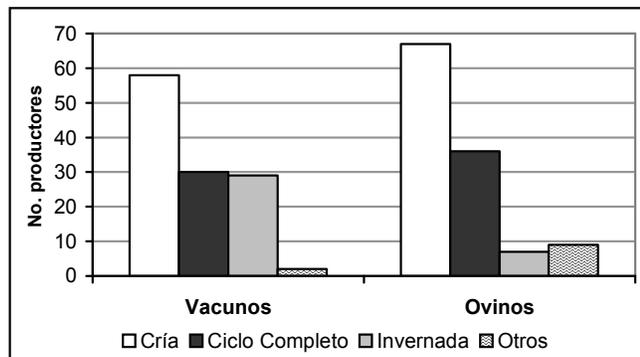
### **2.1. RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE TECNOLOGÍA**

Los grupos de productores ganaderos Pronadega (Programa Nacional de Desarrollo Ganadero), dado que hace varios años vienen funcionando como grupo de productores ganaderos han publicado registros de los resultados físicos y económicos. El Pronadega, fue un Programa del Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca (MGAP), que contó con la cooperación técnica de la Agencia Alemana de Cooperación (GTZ). Además contó con el apoyo y auspicio de las principales instituciones gremiales y técnicas del sector agropecuario. Siendo su objetivo más importante apoyar al mejoramiento de la competitividad de las pequeñas y medianas empresas ganaderas del país, se orientó a la formación de grupos de productores e incorporación de asistencia técnica. Se orientó a que los productores a través del trabajo grupal “incorporen” diferentes herramientas tecnológicas a sus unidades de producción (URUGUAY. MGAP. PRONADEGA, 2001). El programa comenzó a funcionar en el año 1997 con 17 grupos, ubicados en las Regiones Sur y Noreste del Uruguay. Al 2001 fue posible identificar 28 grupos de productores distribuidos por todo el país.

La vinculación de este programa con la Sociedad de Fomento Rural Ortiz se remonta al año 2000 donde los Ingenieros Agrónomos Alejandro Henry y José Manuel Mesa se presentaron al programa con los grupos de productores ganaderos; Gaetán y Zapicán.

Durante el período 1999 - 2001 se publicaron los indicadores físicos, económicos y sociales de los 20 grupos de mayor antigüedad ubicados en las zonas Sur, Este, Noreste y Basalto. Los productores de grupos Pronadega Este y Noreste, al año 99/2000 contaban con 101 integrantes, siendo la cría el sistema de producción principal, tanto en vacunos como ovinos (Gráfico 1).

Gráfico 1. Número de productores de acuerdo a la orientación en vacunos y ovinos que integraron los grupos Pronadega



Fuente: URUGUAY. MGAP. PRONADEGA (2001)

Los predios que han incorporado de manera parcial o total diferentes técnicas de la Propuesta de Facultad de Agronomía (empleo de la condición corporal, destete definitivo entre los 5 - 6 meses de vida, empleo del destete temporario con tablillas durante 11 días y diagnóstico de gestación en otoño) obtuvieron registros de diagnóstico de preñez superiores a 75 por ciento en forma sostenida en el tiempo.

En el Cuadro 1 se presenta el porcentaje de destete obtenido en diversos momentos del programa Pronadega

Cuadro 1 Porcentaje de destete obtenido en cuatro momentos del programa Pronadega en predios criadores del Sur, Noreste y Basalto

Destete (%)	Al inicio del programa (1997)	Año 2001 con el programa	Futuro
Inferior de 55 %	21	4	Sd
Entre 55 y 65%	58	31	Sd
Entre 65 y 75 %	17	17	17
Superior a 75 %	4	48	83

Fuente: URUGUAY. MGAP. PRONADEGA (2001). Futuro: Corresponde a como se verían estos productores analizados en el futuro próximo tomando como base el 2001 en caso de continuar o no en el programa lo cual impide conocer si ocurrió o no. Sd: Sin datos

En base a las mejoras del porcentaje de destete fue posible destacar que importancia física-económica y sobre todo social tienen estas incorporaciones tecnológicas en predios criadores familiares. Al comienzo del Programa, sin la incorporación de estas herramientas el 80% de los predios obtuvo un porcentaje de destete inferior a 65%. A los 4 años de iniciado el programa y habiendo incorporado variadas técnicas pero priorizando las de bajo costo, tan solo el 35% de los productores se ubicaron por debajo del 65% de destete (URUGUAY. MGAP. PRONADEGA, 2001).

Los resultados económicos y físicos de los productores criadores integrantes de este mismo programa mejoraron, lo cual se expresó en cambios en lo social, productivo, reproductivo y económico. Esto destaca la importancia de la integración de un proyecto grupal, que les

permitió incorporar diversas tecnologías a sus predios con muy buenos resultados (URUGUAY. MGAP. PRONADEGA, 2001).

Otra de las incorporaciones tecnológicas de bajo costo evaluadas en predios ganaderos de la zona este del país fue el empleo de *Lotus subbiflorus* cv El Rincón. La misma se llevó a cabo en el año 1996 en el Departamento de Lavalleja por medio del Programa de Validación de Alternativas Agrícola PROVA (El PROVA se constituyó en diciembre de 1992 mediante un convenio con aportes y administración conjunta del Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca, y cuatro gremiales agropecuarias: Asociación Rural, Cooperativas Agrarias Federadas, Comisión Nacional de Fomento Rural y Federación Rural, con el cometido de apoyar al sector productivo en la búsqueda y validación de alternativas productivas innovadoras y económicas viables que puedan incorporarse en sistemas de producción pastoril (Pérez et al., 1994), con el objetivo de estudiar el efecto (físico – económico) de duplicar en momentos estratégicos para el ciclo de cría-recría la carga animal en el área de mejoramientos de *Lotus subbiflorus* cv El Rincón (Soca et al., 2001).

Dicha experiencia fue el primer intento de validación de tecnología para predios ganaderos del Departamento de Lavalleja, lo que le permitió a los técnicos de la SFRO contar con información para la zona de manera de poder comenzar la difusión. El proyecto de validación se llevó a cabo en cuatro predios criadores familiares vinculados a la SFRO. Se cuantificó el resultado físico y económico de duplicar (con respecto al predio) la carga animal en zonas ocupadas por *Lotus subbiflorus* cv El Rincón orientando en forma temporal el pastoreo con diversas categorías del sistema (Cuadro 2). Con dicha modalidad de pastoreo se buscaba: no tener pérdida o incluso ganar peso vivo en terneros durante el primer invierno, entorar una proporción elevada de las vaquillonas a los dos años de edad, mejorar la tasa de procreo global con bajo costo de inversión y fácil implementación (Soca et al., 2001).

Cuadro 2: Períodos de pastoreo y categorías de destino con pastoreos estratégicos de *Lotus subbiflorus* cv El Rincón

Período de pastoreo	Categorías
junio – agosto	Terneros
setiembre – octubre	Vaquillonas a los dos años
octubre – diciembre	Vacas de segunda cría

Fuente: Soca et al. (2001)

Los resultados que se obtuvieron por medio de esta validación fueron los siguientes:

a) Terneros destetados a los seis meses con un promedio de 160 kilogramos de peso vivo bajo pastoreo de *Lotus subbiflorus* cv El Rincón (LR) no perdieron peso durante el invierno comparándolos con un grupo testigo sobre campo natural (CN) (carga animal LR= 2 UG/ha vs CN= 1,2 UG/ha) los cuales perdieron 136 g/día durante junio-agosto (Soca et al., 2001).

b) Las vaquillonas de primer entore sobre *Lotus subbiflorus* cv El Rincón se manejaron a una carga animal de 2 UG/ha (2,5 vaquillonas/ha), mientras que el grupo testigo se manejó a 0,9 UG/ha. El período de trabajo fue del 13/10/94 al 28/12/94 siendo esta última fecha el inicio del entore, unificando ambos lotes y retirándolas a campo natural (Soca et al., 2001).

Se encontró mejor performance de los animales sobre *Lotus subbiflorus* cv El Rincón aún con duplicación de la carga animal en el área de mejoramientos extensivos. En el diagnóstico de gestación realizado el 1/5/95 se encontró 88% de preñez en el lote proveniente de *Lotus subbiflorus* cv El Rincón frente a 55 % del de campo natural.

c) Con vacas de segundo entore el período considerado para el ensayo fue a partir del 6/09 al 5/12/95. Al igual que las demás categorías se empleó similar carga animal de 2 UG/há sobre mejoramientos de *Lotus subbiflorus* cv El Rincón y 1 UG/há sobre campo natural (lote testigo). En todos los meses la condición corporal del grupo que pastoreo *Lotus subbiflorus* cv El Rincón resultó superior en un punto y medio de CC al del Campo Natural. Al diagnóstico de preñez se encontró 72% de preñez para las vacas sobre el mejoramiento frente al 33% de las vacas sobre campo natural (Soca et al., 2001).

El programa de validación tecnológica le permitió a la SFRO contar con información sobre las ventajas que tendría realizar pastoreos estratégicos de *Lotus subbiflorus* cv El Rincón con categorías de cría y recría y su efecto en el porcentaje de preñez y ganancia de peso respectivamente. A la vez le permitió formar y consolidar el grupo de productores ganaderos “Minas” el cual continúa trabajando de forma agrupada. Le permitió contar con información para comenzar una ruta de difusión de la misma de manera de poder llegar a otros productores con el cometido de mejorar sus indicadores productivos como reproductivos.

Las experiencias analizadas sobre Pronadega y PROVA confirma la importancia física, económica y social de la aplicación de las técnicas en sistemas ganaderos criadores familiares.

## **2.2. EFECTO DEL DT SOBRE EL PORCENTAJE DE PREÑEZ EN VACAS DE CRÍA**

El destete temporario (DT) consiste en impedir el amamantamiento durante períodos variables de tiempo al comienzo o durante el entore, por medio de la separación de los terneros de sus madres o por medio de tablillas nasales (Blanco y Montedónico, 2003). El objetivo de su aplicación busca mejorar la performance reproductiva de los vientres sin afectar el peso al

destete de los terneros. Para su realización se recomienda que los terneros tengan entre 50 - 70 días de edad y un peso vivo no inferior a 60 kg (Orcasberro 1994, Quintans et al. 1999a).

La baja eficiencia reproductiva del rodeo de cría, se explicaría mayoritariamente por 4 causas: involución uterina, ciclos estrales cortos, anestro postparto e infertilidad (Short et al., 1990). En la presente revisión, se hará énfasis en el anestro postparto como causa de la infertilidad y en el efecto de dos técnicas de control del amamantamiento empleadas para superar sus efectos negativos: Destete Temporario con tablillas nasales a los terneros durante once días (DTt) y Destete bifásico en la cual se combina la separación física del ternero por 5 días con la tablilla nasal durante 6 días más (DTS).

### **2.2.1 Anestro posparto**

Se denomina anestro posparto de la vaca al periodo sin manifestación de estro entre el parto y el primer celo después de la parición (Roberts, 1971). La importancia del anestro posparto en los rodeos de cría ha sido documentada como factor limitante para mejorar la performance reproductivos tanto para Uruguay (Geymonat et al. 1985, Quintans 2000, Rovira 2002) y USA (Short et al., 1990). Gran parte de los trabajos de nutrición- reproducción en ganado de carne llevados a cabo a nivel nacional tanto por Facultad de Agronomía e INIA han estado dirigidos a acortar el periodo parto- primero celo (Quintans, 2008a).

Se reportan varios factores que explican la duración del anestro (edad, fotoperíodo, sanidad, bioestimulación), Entre los factores que influyen en la duración del anestro, la nutrición el amamantamiento y la presencia del ternero se consideran los más importantes (Short et al., 1990). El mantenimiento del vínculo materno-filial resultó un factor determinante en la duración del anestro (Silveira et al., Lamb et al., citados por Quintans, 2008a). Sin embargo la separación

de los terneros por un periodo de 10 días en vacas primíparas y multíparas con moderada y buena CC aumentan la proporción de vacas ovulando sin poner en riesgo el vínculo materno-filial (Quintans et al., 2008a).

La aplicación de medidas de manejo para disminuir el anestro posparto, especialmente el control del amamantamiento ha tenido resultados que documentan una importante variabilidad. Entre las causas posibles, se encuentra el grado de desarrollo folicular al momento de la aplicación de dicha medida. Cuando las vacas anéstricas comienzan a aumentar el tamaño de sus folículos ováricos por encima de 8 mm los niveles de estradiol aumentan drásticamente mientras que los folículos atrésicos son caracterizados por bajo niveles de este esteroide (Wise et al., citados por Quintans, 2008b). Un folículo ovulatorio es de gran tamaño (en general mayor a 8 mm) cuando contiene gran cantidad de receptores de LH en la célula de la granulosa y si bien es capaz de ovular solo lo hará si puede inducir un pico ovulatorio de LH (Quintans et al., 2008b).

Es por ello que vacas con folículos de menor tamaño (< 8mm) y que denominan en “anestro profundo” tendrían menores capacidades de responder a un posible pico de LH inducido por una restricción del amamantamiento, por poseer menor cantidad de receptores de la LH. Vacas con folículos de mayor tamaño (> 8 mm; “anestro superficial”) estarían en mejores condiciones para responder favorablemente a la inducción de LH producidas por el destete. Cabe destacar que la inducción del pico de LH también dependerá del estado nutricional de los animales.

En un experimento llevado a cabo en 4 unidades experimentales de nuestro país se trabajó con diferentes técnicas de control del amamantamiento sobre vacas multíparas y primíparas; concluyendo que las vacas que respondieron al (DTt) destete temporario con tablilla nasal durante 14 días fueron las que registraron folículos mayores a 8 mm (92 vs. 58% de preñez

para DTt vs. terneros amamantando al pie de la madre, respectivamente). No se encontró diferencia en tasas de preñez en vacas en anestro profundo sometidas a diferentes tratamientos. Por otra parte dentro de las vacas sometidas a DTt, aquellas en anestro superficial alcanzaron mayor porcentaje de preñez que aquellas en anestro profundo (92 vs. 68%).

Estos resultados confirmarían la hipótesis que las vacas con folículos mayores y por ende con mayor capacidad de receptores de LH, presentarían mejor estatus fisiológico para responder a la inducción de un pico de LH producido por el DTt, con la posterior ovulación. Cuando se analizó la tasa de preñez en las vacas primíparas se observó que las vacas sometidas a DTt presentaron una mayor tasa de preñez ( $P < 0,05$ ) que las que permanecieron siempre amamantando a sus terneros. Al analizar la aplicación de los tratamientos en función de la actividad ovárica a mediados del entore, se puede observar que la aplicación del DTt fue efectivo en aumentar el porcentaje de preñez en animales con anestro superficial (71 vs, 37 para vacas con DTt y control respectivamente;  $P = 0,06$ ) (Quintans et al., 2008c).

### **2.2.2 Dinámica folicular posparto**

Inmediatamente después del parto, la vaca experimenta una supresión parcial y temporaria del crecimiento folicular (Murphy et al., 1990), período en el que no se encuentran folículos mayores a 8-9 mm. Esta etapa, culmina cuando uno de estos folículos es seleccionado, comenzando a crecer y a ser dominante. Este folículo dominante con un tamaño superior a 10 mm de diámetro suprime el crecimiento de los otros folículos (Murphy et al. 1990, Roche et al. 1992). En vacas de carne amamantando pero bien alimentadas, el primer folículo dominante aparece unos 11,2 días posparto. En estas vacas se registran en promedio 3,2 ondas de crecimiento y atresia de folículos dominantes antes de la ovulación (Roche et al., 1992).

Estos patrones de crecimiento folicular y ovulación en las vacas de cría suelen alterarse cuando el consumo alimenticio de los animales fue restringido. Con moderada restricciones, la aparición de la primera ovulación se prolonga porque aparentemente los mecanismos responsables de la maduración folicular final están afectados (Jolly et al., 1995), pero sin que exista un efecto marcado en el crecimiento de folículos hasta el tamaño pre-ovulatorio. De esta manera, aumentan la cantidad de ondas de crecimiento y atresia de folículos dominantes previo a la ovulación. En esta situación, la palpación de los ovarios o con mayor precisión, una imagen de ecografía ovárica, revelaría la presencia de folículos de más de 10 mm de diámetro, aún cuando las vacas puedan permanecer en anestro por un período relativamente extendido. Sin embargo, según (Jolly et al., 1995), cuando las restricciones nutricionales fueran de magnitud también el tamaño y la persistencia de los folículos dominantes pueden estar afectados. Finalmente, cuando las restricciones nutricionales son *severas*, la aparición del primer folículo dominante después del parto se retrasa, sin que se detecten folículos de más de 8 mm por períodos prolongados postparto (Perry et al., 1991).

En rodeos de cría manejados en condiciones de explotación extensiva sobre campo natural y con carga animal relativamente altas como las empleadas en los predios ganaderos familiares de Uruguay, el patrón de aparición del primer folículo dominante, y de crecimiento y atresia folicular, hasta la ovulación de las vacas que están amamantando, tendrán diverso grado de alteración en comparación a vacas sin carencias alimenticias, de acuerdo a las severidad de la restricción nutricional y el manejo reproductivo al que son sometidas

Por todo esto, diferente “profundidad” en el anestro postparto han sido sugeridas por distintos autores (Short et al. 1990, Lucy et al. 1992). El examen clínico mediante palpación de vacas en anestro postparto a menudo detecta ovarios que van de pequeños y firmes sin estructuras palpables, hasta ovarios grandes, “rugosos” por la presencia de folículos de tamaño considerable. El reconocimiento que vacas en una misma condición corporal y con anestro o falta

de celo y ovulación posparto, pueden tener en sus ovarios grados tan diferentes de alteración de su actividad folicular resultó relevante para entender que las prácticas y herramientas reproductivas pueden ser efectivas o fracasar de acuerdo al estatus ovárico al momento de su aplicación.

### **2.2.3. Nutrición energética**

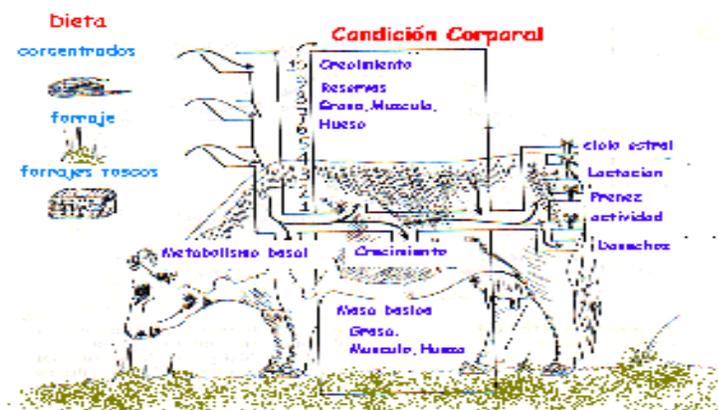
El efecto de la nutrición energética sobre la reproducción, resulta en una compleja interacción entre la cantidad y calidad de la dieta consumida, las reservas corporales expresadas como CC y la competencia por nutrientes entre la reproducción y las demás funciones fisiológicas (Short et al., 1990). El ciclo estral resulta de la coordinación del cerebro, hipófisis, ovario y útero; la comunicación se realiza a través de hormonas, aunque no exclusivamente (Short et al., 1990). Estas hormonas se generan en mayor o menor cantidad según las “señales” tanto internas o externas que recibe el organismo. Las principales hormonas involucradas en la reproducción son la hormona liberadora de gonadotropina (GnRH) secretada por el hipotálamo, luteinizante (LH), folículo estimulante (FSH) secretadas por la hipófisis; estradiol y progesterona secretadas por el ovario y prostaglandinas por el útero (Short et al., Lucy et al., Bossis et al., Bishop et al., Griffith et al., Stevenson et al., De Fries et al., Bossis et al., Williams et al., Ciccio et al., Hess et al., citados por Do Carmo, 2006).

Durante los ciclos estrales normales, los niveles circulantes de hormonas difieren de las encontradas durante el anestro posparto. Los niveles de progesterona y estradiol caen a valores muy bajos pero igualmente no se reinicia el ciclo estral normal. El período parto - comienzo de la actividad sexual posparto se explica en parte a través de relaciones hormonales que se asocian con la CC al parto, presencia del ternero, días posparto, variación de CC entre el parto y el entore, edad de la vaca, número de partos de la vaca y demás factores menores que afectan el anestro. Los mayores esfuerzos de la investigación se han orientado a dilucidar cual o cuales son

los mediadores hormonales o metabólicos que permiten la liberación normal de GnRH y por tanto de LH necesaria para la maduración del folículo y posterior ovulación (Bossis et al., Ciccioli et al., Hess et al., citados por Do Carmo, 2006). El reinicio del ciclo estral presentó un control multifactorial y de relaciones específicas, aún no completamente dilucidadas entre hormonas, metabolitos u otras “señales” internas del organismo. Los tratamientos de control del amamantamiento y nutricionales, se asocian con cambios en el nivel interno y externo del animal.

El orden de prioridades en la partición de los nutrientes hacia las funciones fisiológicas son: metabolismo basal, actividad, crecimiento, reservas energéticas básicas, preñez, lactación, reservas energéticas adicionales, ciclo estral e inicio de preñez y reservas en exceso (Short et al., 1990). La prioridad relativa de estas funciones cambia con las funciones presentes y el nivel de demanda en que se encuentren cada una de las funciones fisiológicas (Figura 1).

Figura 1. Modelo simplificado sobre la partición de nutrientes en una vaca frente a variaciones en la cantidad y composición química de los nutrientes ofrecidos y consumidos (Short y Adams, citados por Do Carmo, 2006).



La Figura 1 representa en forma gráfica la compleja relación que existe entre las reservas energéticas, la dieta consumida en cantidad y calidad y las diferentes funciones fisiológicas que compiten por la captación y movilización de las reservas corporales. El largo del anestro posparto se asociaría con el estado corporal de la vaca al parto y la interacción con el consumo de E posparto

La investigación nacional ha demostrado que vacas de condición corporal 4 (escala de 1 a 8 por apreciación visual, Vizcarra et al., 1986) al parto son capaces de hacer frente a todos los requerimientos y quedar preñadas con 0.8 de probabilidad si pierden o ganan estado durante el período parto - siguiente entore respectivamente. En vacas primíparas con CC al parto de 4.5 registraron una probabilidad de 0.7 de preñez (Orcasberro et al., 1992). Las vacas que presentan

la mayor respuesta al destete temporario son aquellas que tienen un estado corporal de 3,5 al inicio del entore, en las cuales se puede obtener un porcentaje de preñez de 75-80%.

Esto permite plantear que a través del destete temporario se modificaría la redistribución de la energía una vez que ha ingresado al animal. Y al disminuir los requerimientos de lactación habría más energía disponible para otras necesidades fisiológicas, la reproducción entre otras (Soca et al., 2007).

El nivel de consumo de energía de vacas de cría en pastoreo con elevada carga animal sin practicas de manejo del rodeo, explica el pobre estado nutricional de las vacas al parto e inicio del entore, que junto con el amamantamiento determinan el largo período de anestro posparto, baja probabilidad de preñez y bajos porcentaje de destete de la cría vacuna (Soca et al., 2007). La energía consumida por la vaca es distribuida por las distintas funciones fisiológicas y dentro del orden de prioridades, el reinicio de ciclos estrales luego de la parición es una de las últimas (Short et al., 1990).

La nutrición energética está estrechamente relacionada con la actividad reproductiva. El reducido consumo de energía preparto evidenciado en la CC al parto subóptima alarga el anestro posparto (Bossis et al., 1999). Una pobre nutrición energética posparto prolongaría el intervalo parto -concepción (Bossis et al., 1999). La pérdida de peso y CC durante un largo período causa cesación del ciclo estral (Bossis et al., 1999). Vacas y vaquillonas que pierden peso y CC disminuyen la persistencia y el máximo tamaño de folículos dominantes hasta llegar al cese de la ovulación.

La condición corporal al parto (CCP) influiría en el número de folículos medianos y grandes a los 5 y 17 días posparto (Ryan et al., citados por Quintans, 2008d). Un reducido consumo de energía durante el posparto redujo el tamaño de los folículos dominantes y el

número de folículos grandes y estrogenicamente activos (Perry et al., citados por Quintans, 2008a).

La asociación entre la condición corporal al parto y el período de anestro posparto no se puede documentar como causa - efecto. Vacas en el rango de 3 a 4 unidades de condición corporal (CC) al parto que ganan estado en el período parto – inicio del entore alcanzan mayor tasa de preñez que vacas que parieron en igual condición corporal y perdieron CC durante el período parto - entore (Orcasberro et al., 1992) esto demuestra lo dinámico de las funciones fisiológicas así como los momentos y la velocidad con que se obtienen respuesta.

#### **2.2.3.1 Resultados del desempeño reproductivo de vacas primíparas con condición corporal sub – óptima, amamantando y en anestro, pastoreando pastizal nativo**

En el Cuadro 3 se presenta un resumen de los diferentes trabajos realizados por diferentes autores y en diferentes momentos, sobre los efectos del manejo del amamantamiento en el porcentaje de preñez temprana y total

Cuadro 3. Resumen de los trabajos realizados y resultados del porcentaje de preñez en los primeros 30 días de entore (preñez temprana y preñez total)

Trabajos	Animales	Tratamiento Nutricional	Manejo del Amamantamiento	Preñez Temprana (%)	Preñez Total (%)
Soca et al. (2002)	No. 40 CC 3,5 +/- 0,5 DPP: 50+/-7	Suplementación: 2,5 Kg/vaca/día Afrechillo de Arroz 20 días antes del entore vs. Sin suplementación	Destete Temporario 11 días antes del entore vs. amamantando		82% Sin efecto de tratamientos (P>0,1)
Carrere et al., citados por Do Carmo (2006).	No. 60 CC:3,3+/- DPP: 56+/- 12	Pradera sembrada 25 días antes del entore vs. Campo nativo	Destete temporario 14 días antes del entore vs. Amamantando	45 <sup>a</sup> 19b (P<0,05) Sin efecto del DT	86 <sup>a</sup> Testigo: 58b (P<0,05) Sin efecto del DT Ni interacción

					interacción (P<0,1)	(P>0,1)
Soca et al. (2005)	No.80 60 primíparas y 20 multíparas CC:3,4 +/- 0,3 DPP: 78+/- 16.	Suplementación: 2,5 Kg/vaca/día Afrechillo 22 días durante entore vs. Amamantando	Destete temporario 14 Días antes del entore vs. amamantando	38 <sup>a</sup> 18 <sup>b</sup>	Flushing: Testigo: (P<0,05) Interacción: Flushing + DT: 52 (P<0,05)	
Do Carmo (2006)	No. 52 CC: 3,3 +/- 0,3 DPP: 66+/- 10	Suplementación: 2,0 Kg/vaca/día Afrechillo de Arroz 23 días durante el entore vs. Sin suplementación	Destete temporario con 5 días de separación del ternero vs. Destete temporario 12 días antes del entore	68 <sup>a</sup> 46 <sup>b</sup>	Flushing: Testigo: (P<0,1) Sin efecto de la separación del ternero, ni interacción (P>0,1)	Flushing: 86 <sup>a</sup> Testigo: 71 <sup>b</sup> (P>0,1) ST:88a DT:69 <sup>b</sup> (P<0,05) Interacción: Flushing +

							ST: 100%) (P<0,05)
Claramunt, (2007)	No.57 CC:3,6+/- 0,4 10	Suplementación: 2,0 Kg/vaca/día Afrechillo de Arroz 20 días durante el entore vs. Sin suplementación	Destete temporario 14 días antes del entore	41 <sup>a</sup>	Flushing: Testigo:25b (P<0,1) Sin efecto	Flushing:90 <sup>a</sup> Testigo:75b (P<0,1) Sin efecto de la separación del ternero, ni interacción (P>0,1)	
Espasandín et al.(1994)	No.43 CC:4.3+/- 0,5 11	Suplementación: 2,0 Kg/vaca/día Afrechillo de Arroz antes del DT o durante el DT vs. Sin suplementación con DT	Todas con Destete Temporario	77 <sup>a</sup>	Flushing: Testigo:57b (P=0,07) Sin efecto	Flushing: 77 <sup>a</sup> Testigo:57b (P=0,07) Sin efecto del momento del flushing, ni interacción (P>0,1)	
Astessiano et al. (2008a, b)	No.64 CC=3.8+/-	Flushing con pastura vs Campo	Sin control del amamantamiento		LR=36 <sup>a</sup> CN= 23a	LR=91 <sup>a</sup> CN= 90 <sup>a</sup>	

	0,05	Natural				
		DPP=48+/-				
	10					
Soca et al. (2008)	No.150 CC=3.6+/-	Suplementación: 2,0 Kg/vaca/día	Destete temporario con 5 días de separación del ternero vs destete temporario 12 días antes del entore	AA=63 <sup>a</sup> SAA=40b	AA=88 SAA=78	
No publicados	0,45	Afrechillo de Arroz 20 días durante el entore vs. Sin suplementación	Hubo efecto de flushing el cual resultó afectado por el destete temporario			

El flushing incrementó el porcentaje de preñez en los primeros 30 días de entore y la preñez total, independientemente del tipo de suplementación o el momento en que fue realizada. La interacción entre el flushing y el destete temporario sobre el porcentaje de preñez fue encontrada en dos experimentos (Soca et al. 2006, Do Carmo 2006). En un experimento no se encontró diferencia en el porcentaje de preñez, se observó un adelanto de 13 días ( $P=0,02$ ) del intervalo entre partos en las vacas suplementadas (Soca et al., 2002).

Los resultados reportados en el Cuadro 3 y los antecedentes aportados por Quintans et al., citados por Soca et al., 2008, fundamentaron la hipótesis que el DT con separación del ternero de su madre (destete bifásico; EEMAC) y la suplementación energética aplicada una vez finalizado el destete, resultaría en una mejor respuesta reproductiva.

Para probar el efecto del destete bifásico de la EEMAC y la suplementación con afrechillo de arroz (AA) una vez culminado el destete temporario, se utilizaron vacas primíparas que presentaban una CC  $3,4 \pm 0,2$  (Do Carmo, 2006) y  $3,8 \pm 0,4$  (Claramunt, 2007) al parto y  $3,3 \pm 0,3$  al momento de iniciado los tratamientos.

La preñez en el primer tercio del entore se vio afectada (en ambos trabajos) por el flushing y el destete temporario ( $P<0,05$ ). Cuando no se suplementó con AA, el destete temporario con separación parcial de la vaca y ternero presentó mejor comportamiento en preñez temprana, comparado con los demás tratamientos. La evolución de la CC postparto no resultó afectada por el DT y la suplementación y si por la CC al parto ( $P<0,05$ ) y los días postparto ( $P<0,05$ )

La separación física de la cría durante 5 días seguidos por 7 días al pie de la madre con tablilla nasal tendría un efecto positivo sobre la dinámica folicular, y “prepararía” a la vaca para que el suplemento con AA, aumente la probabilidad de preñez (Soca et al., 2006). A partir del momento donde se aplicó DT, el tamaño folicular se incrementó. La diferencia entre tipo de DT, no resultó significativa, aunque en promedio el grupo de DT con separación (DTS) logró valores superiores al grupo DT (DTS = 9,2 vs. DT = 9,3 mm; P = 0,10) (Soca et al., 2006). La CC al parto afectó el tamaño folicular, por cada unidad de CCP el tamaño folicular se incrementó en 0,96 mm (P<0,01).

El intervalo parto-celo (IPC) resultó afectado por la CCP (condición corporal al parto) y el DT, por cada unidad de incremento en la CCP se redujo el IPC en 16 días (P<0,01) el DTS presentó un IPC inferior (DTS=90 vs. DT=100 días; P<0,08).

Cuando se les aplicó a estos mismos animales solamente flushing con suplemento energético de 23 días con campo natural mejorado *Lotus Subbiflorus* cv Rincón sin la aplicación del DT, se favoreció una partición de la energía consumida hacia las funciones de crecimiento, aumento de las reservas corporales y producción de leche en lugar de la función reproductiva (Soca et al., 2006).

La respuesta en el porcentaje de preñez depende a corto plazo del estado corporal de las vacas primíparas y a largo plazo de la información que traen consigo dichos animales de la gestación y posterior crecimiento (Robinson et al., citados por Soca et al., 2008).

La CC y el porcentaje de preñez no son de causa – efecto, sino que ambos son un reflejo de un balance energético que implica por un lado la posibilidad de almacenar energía a través de

la lipogénesis y por el otro que este balance energético positivo actuaría a través de algunas señales metabólicas u hormonales sobre las neuronas productoras de GnRH y por tanto de LH necesaria para la maduración del folículo y posterior ovulación y sobre el ovario (Hess et al., citados por Soca et al., 2008).

En el experimento de Soca et al. (2005) se encontró efecto de la interacción entre el DT y la suplementación con AA sobre la CC. La mejora en la CC se explicaría por el aumento en el consumo de energía y a la reducción de los requerimientos de energía para mantenimiento y producción, debido a la disminución de la producción de leche que produce el DT (Soca et al., 1992).

En otro experimento llevado a cabo en la EEFAS con peor CCP 3,3 +/- 0,5 el DTS no tuvo efecto sobre el porcentaje de preñez total. Por lo tanto se concluye que uno de los mecanismos por el que el DTS mejora los porcentajes de preñez es actuando sobre la dinámica folicular. Esto permitió generar mayor número de folículos grandes ( $\geq 10$  mm) en los 22 días posteriores al comienzo del destete, y numéricamente superó al DTt en la cantidad de cuerpos luteos registrados así como en el número de vacas que reiniciaron la actividad luteal (Soca et al., 2008).

El destete temporario agregaría una función fisiológica adicional al promover el crecimiento folicular y posterior ovulación en vacas en lactancia con CC subóptima, función que si no tiene la energía suficiente es suprimida según el orden de prioridades. El destete temporario haría más eficiente el uso de la energía proveniente del suplemento o bien sería más eficiente en el uso de la energía "per se" en reiniciar la actividad luteal. Sin embargo, si luego del destete no existe mayor disponibilidad de energía las vacas volverían a la situación de anestro o no sería posible preñar vacas poco tiempo después del destete (Soca et al., 2005).

#### **2.2.4 El rol del amamantamiento sobre el período parto – primer celo**

El prolongado anestro postparto limita la eficiencia reproductiva atrasando o evitando la concepción. Dentro de los factores con superior importancia en la duración del anestro se encuentran la nutrición y el amamantamiento (Short et al., 1990). El amamantamiento se expresa a través de dos componentes: la lactancia y la presencia de los terneros (Williams et al; Stevenson et al., citados por Quintans, 2008a).

La CC al parto es un factor importante que afecta el intervalo parto-primer celo. Por otra parte la ingesta de nutrientes y el balance energético postparto han sido señalados, como un factor importante que afecta la duración del anestro postparto y el porcentaje de preñez (Zurek et al., Ciccioli et al., citados por Quintans et al., 2008a). Una mayor ingesta de nutrientes durante el postparto puede aumentar la secreción de LH, el crecimiento folicular y el diámetro de folículos dominantes.

El amamantamiento y la presencia del ternero son de los principales factores que afectan la reanudación de los ciclos estrales después del parto (Williams 1990, Lamb et al. 1997).

El comienzo de la lactación y el reestablecimiento de los ciclos estrales posparto son procesos competitivos desde el punto de vista de la utilización de la energía teniendo la lactación prioridad con relación a los nutrientes provenientes de la dieta así como frente a las reservas corporales Stevenson, citado por Quintans (2008a). De esta manera el amamantamiento se asociaría con la anovulación de vacas de carne. El patrón de secreción de LH que promueve las fases finales de maduración folicular y por ende produce la ovulación, esta ausente en presencia de un ternero amamantando a su madre.

En este sentido varios trabajos evidenciaron que el período de no-ovulación durante el posparto no se sustentaba sólo en el efecto inhibitorio del amamantamiento por si mismo (efecto lactación) sino a una compleja relación entre interacciones espaciales, sensoriales y de comportamiento entre el ternero y su madre (Williams, 1990; Lamb et al., 1997).

Varios autores (Silveira et al., Lamb et al., Griffith y Williams, citados por Quintans et al., 2008a) han reportado que si bien el reconocimiento de la madre de su propio ternero (vinculo materno) es un requisito para mantener el anestro, esta inhibición se refuerza cuando luego de reconocer el propio ternero la vaca es amamantada (y no cuando se ordeña).

### **2.2.5. Técnicas de control del amamantamiento**

El uso de tablilla nasal provocaría un aumento en el porcentaje de preñez de aproximadamente 27 puntos porcentuales (Cunha Leal y Elías de Freitas, Pires et al., citados por Quintans, 2008a).

Quintans y Salta en 1988 reportaban en Uruguay un incremento de 40 puntos porcentuales en la tasa de parición en vacas sometidas a DT con tablilla nasal respecto al control. Por otra parte Ststahringer, citado por Quintans (2008a) observó que vacas en CC por debajo de 3 unidades no respondían a la tablilla nasal y Simeone (2000) reportó que este tipo de DT aplicado en vacas primíparas no tendría efecto en la preñez.

Por otra parte los DT actúan positivamente en el reinicio de la ciclicidad ovárica posparto (Quintans, 2008a) como complemento en manejos hormonales, para la inducción y sincronización

de la ovulación durante el postparto en el entendido que una restricción del mismo incrementa la pulsatilidad de la LH.

En la presente revisión se enfatizará en dos modalidades de la técnica del control del amamantamiento: Destete temporario (DTt) y bifásico (DTS): el cual combina la separación del par vaca ternero con la tablilla nasal.

### **2.2.5.1. Destete temporario (DTt)**

En un relevamiento de trabajos evaluando el destete temporario en Uruguay y el sur de Brasil se demuestra que vacas adultas o primíparas sometidas al destete temporario de once días con tablilla nasal presentaron incrementos en el porcentaje de preñez entre 16 y 40 % en relación a las vacas que permanecieron amamantando a sus terneros (Simeone, 2000). A nivel nacional Quintans y Salta (1988) reportaron un incremento de 40 puntos porcentuales en la tasa de parición en vacas adultas sometidas a destete temporario con tablilla nasal respecto al control. En cinco años de evaluación de esta técnica se encontró una respuesta promedio en vacas primíparas y multíparas de 23 puntos porcentuales de preñez (77 vs 54 %) al utilizar una tablilla nasal por 13 días en terneros de 60 a 90 días de edad (Casas y Mezquita, 1991). Los valores de porcentaje de concepción entre vacas primíparas y multíparas fueron de 59 y 72 % respectivamente (para datos recolectados de 3 y 5 años respectivamente para cada categoría).

Casas y Mezquita (1991), Soca et al., Hernández y Mendoza, citados por Quintans et al. (1999) sugieren que el manejo de esta técnica mejora el porcentaje de preñez entre un 15 y 25 % cuando las vacas presentan entre 3.5 y 4 puntos de condición corporal al parto. Echenagusía et al. (1994), encontró que la máxima respuesta relativa al destete temporario se encontró cuando la

condición corporal de las vacas se ubicó entre 3.5 y 4. Orcasberro (1994) afirma que las vacas que mejor responden al destete temporario con tablilla nasal de 11 días al comienzo del entore, son las que presentaron estado corporal 3.5 en dicho momento y que vacas con condición corporal inferior o superior tienen respuestas menores o no responden.

Quintans y Vázquez (2002), sugieren que el destete temporario de 48-72 horas no mejoró los parámetros reproductivos en vacas primíparas, no encontrándose las causas de este comportamiento. Los experimentos se han centrado en el estudio del efecto del destete temporario, precoz o a corral a inicio de entore sobre la performance reproductiva (Casas y Mezquita (1991), Echenagusía et al. (1994), Quintans et al. (1999), Blanco y Montedónico (2003). El destete temporario y precoz acortaron el período parto – ciclo estral normal Echenagusía et al. (1994), Quintans y Salta (1998), con mayor efectividad del destete precoz sobre el temporario (Quintans et al., 2002).

El destete temporario de 11 días con tablilla nasal permitió mejorar el porcentaje de preñez cuando se comparó con la técnica de mantener el ternero al pie de la madre (Casas y Mezquita 1991). Por su parte el retirar el ternero de forma definitiva mejora en mayor magnitud el porcentaje de preñez cuando se comparó con el destete temporario de 14 días (Blanco y Montedónico, 2003).

#### **2.2.5.2. Destete bifásico (DTS)**

En rodeos generales, es común que las vacas manifiesten períodos de anestro posparto excesivamente largos con consecuencia negativa en su desempeño reproductivo. Bajo condiciones de pastoreo de campo natural entre los meses de noviembre – febrero, el anestro

posparto puede exceder los 120 días (Quintans y Vázquez, 2002), siendo importante el desarrollo de diferentes técnicas de amamantamiento que ofrezcan herramientas de bajo costo y que sean aplicables en los sistemas criadores garantizando una reducción en el intervalo posparto (Quintans, 2008a).

Es común la aplicación de tablilla nasal durante 7 a 14 días aunque en algunos casos los resultados sobre el desempeño reproductivo no son consistentes. El mantenimiento del vínculo materno – filial sería un factor determinante en la duración del anestro (Silveira et al., Lamb et al., citados por Quintans, 2008a).

La separación de los terneros por 10 días en vacas primíparas y multíparas con moderada y buena CC aumentó la proporción de vacas ovulando sin poner en riesgo el vínculo materno – filial y el desarrollo de los terneros al retorno con sus madres (Quintans et al., 2003).

Existen muchos estudios que sostienen el concepto de que no solo el estímulo de amamantamiento prolongaría el anestro posparto, sino también las complejas relaciones entre estímulos sensoriales y de comportamiento que afectan la relación entre la vaca y su propio ternero (Hoffman et al., 1996). Por lo tanto, el efecto del destete temporario tendría un efecto superior en términos de ovulación cuando además de eliminar el estímulo del amamantamiento se provoca una restricción en la presencia del ternero (Quintans, 2000).

Se han encontrado resultados contradictorios en relación al efecto de la separación temporal del ternero o la restricción del amamantamiento sobre los parámetros reproductivos. Los factores que podrían explicar estas contradicciones entre experimentos serían la CC (Alberio et al., citados por Quintans et al., 2008a), el intervalo entre el parto y la separación de los terneros

(Bonavera et al., citados por Quintans et al., 2008a), la fase de desarrollo folicular y la “profundidad” del anestro postparto al momento de separación de los terneros (Quintans et al., 2006). Williams (1989) encontró que un periodo que de hasta 6 días de destete temporal es necesario para asegurar la ovulación de la vaca. Sin embargo la separación de los terneros por un periodo de 96 o 144 horas en vacas con baja o moderada CC es insuficiente para promover y mantener la ovulación (Quintans et al., 2008b).

Vacas mastectomizadas con terneros presentaron un mayor intervalo a la ovulación que las vacas sin ternero, sugiriendo que la manipulación del ternero sobre el pezón no es requisito para prolongar el anestro posparto (Viker et al., 1989). Existiría una interacción vaca-ternero por fuera del amamantamiento “*per se*” que podría prolongar el anestro posparto (Viker et al., 1989).

En Uruguay se realizó un experimento en el cual se evaluó en vacas primíparas el efecto del destete temporario bifásico (DTS) y temporario con tablilla de 11 días (DT) sobre el porcentaje de preñez. (Cuadro 4).

Cuadro 4: Efecto de los tratamientos en el porcentaje de preñez en vacas primíparas de mitad del entore y fin del experimento

Autor	Ambiente	Animales	Tratamiento	% Preñez 1er tercio del entore	% Preñez Final
Do Carmo (2006)	Pastizal nativo	52 vacas primíparas, CC 3,3 ± 0,3 a los 66 ± 10 dpp	DT con tablillas nasales por 14 d y destete 5 d separados vaca ternero + 7 d de tablilla nasal	DTS= 54% (6/11) Aa DT=38 (5/13) Aa	DTS = 73% (8/11) Ab DT = 69 (9/13)Aa

Fuente: Do Carmo 2006.

Referencias: Letras mayúsculas o minúsculas diferentes significan diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0.05$ ) entre tratamientos. DT = destete temporario, DTS = destete temporario y separación del par vaca ternero, CC =condición corporal

Se encontró diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) a favor de la separación en el porcentaje de preñez final, cuando los terneros fueron separados de sus madres (primíparas) durante 5 días, retornando con la misma provisto de una tablilla nasal durante 7 días más (Do Carmo, 2006).

En otro experimento llevado a cabo en el periodo noviembre-febrero en la unidad experimental Palo a Pique, perteneciente a la Estación Experimental del Este, INIA Treinta y Tres, Uruguay se utilizó:

a) Vacas multíparas con CCP de 3,6  $\pm$  0,06, las mismas permanecieron con sus terneros durante 70 días posparto y fueron asignadas a 3 tratamientos: 1) los terneros se mantuvieron con sus madres teniendo libre acceso a la misma (C); 2) terneros permanecieron con sus madres con tablilla nasal durante 14 días; 3) terneros separados de sus madres durante 14 días.

Las vacas perdieron CC ( $P < 0,05$ ) entre parto y el comienzo del experimento. Durante todo el periodo no existieron diferencias en el peso vivo ni en la CC entre las vacas de diferentes tratamientos. No hubo diferencia entre tratamientos para el intervalo entre el inicio del tratamientos y el primer aumento de progesterona, la manifestación de un ciclo estral normal ni la presencia de celos "regulares". Por otra parte, la proporción de vacas con actividad luteal, celos manifiestos y el porcentaje de preñez fueron similares entre los tratamientos.

b) vacas primíparas con una CCP de 4,3  $\pm$  0,05. Las mismas permanecieron con sus crías durante 75 días  $\pm$  2 días postparto y fueron asignados a los mismos 3 tratamientos antes mencionados. Entre el parto y el inicio de los tratamientos, las vaquillonas aumentaron la CC (de 4,3 a 4,6  $P < 0,05$ ). Durante el periodo experimental no existieron diferencias entre la evolución de la CC y el peso vivo de las vacas entre tratamientos. El periodo entre el inicio de los tratamientos y el primer celo fue menor ( $P < 0,05$ ) en las vacas con tablilla nasal y separación comparadas con las vacas testigos (10, 6 días vs. 39 días para tablilla separación y testigo respectivamente). El porcentaje de preñez temprano y final fue significativamente más alto ( $P < 0,05$ ) en separación en comparación con el testigo, y ambos (testigo y separación) fueron similares en comparación con la tablilla (Quintans et al., 2008c).

En otro trabajo en el cual se comparó la evolución de la ciclicidad ovárica en vacas multíparas, diámetro folicular y duración del anestro post parto, con diferentes condiciones corporales (CC) al parto y ante la aplicación de diferentes tratamientos: vacas a cuyos terneros fueron colocadas tabillitas nasales durante 14 días (DTt), vacas cuyos terneros fueron apartados de sus madres a un corral lejano durante 14 días y finalizado este período se reintegraron a sus madres (DTS) y vacas amamantando a sus terneros (T); se encontró que animales con presencia de cuerpo luteo (CL) en la semana 5 post-inicio de tratamientos fue mayor en las vacas sometidas a algún tipo de tratamiento respecto a las vacas testigo (T) (Quintans, 2008a).

A los 35 días de haber aplicado la tablilla nasal (DT) a los terneros o la separación de los mismos por 14 días (DTS), las vacas con CC media ovularon más ( $P < 0,05$ ) que aquellas madres que tuvieron el ternero al pie sin ninguna de los dos manejos antes mencionados (T) (44, 91 y 90 % para T, DTt, DTS respectivamente) (Quintans, 2008a). Lo mismo sucedió dentro de las vacas en baja CC donde se destaca que ninguna vaca (T) presentó CL y que si bien la respuesta fue menor, la incorporación del DTt y DTS indujo mayor ovulación ( $P < 0,001$ ), siendo los valores de ovulación: 0, 45 y 27% para T, DTt y DTS respectivamente. El destete temporario con o sin presencia del ternero, fue igualmente efectivo (sin mostrar diferencia significativa entre estos dos tratamientos) en inducir y adelantar la ovulación en vacas multíparas.

La duración del anestro posparto medida a través de la concentración plasmática de progesterona fue significativamente mayor ( $P < 0,05$ ) en vacas que amamantaron sus terneros ad libitum (C control), respecto a las vacas con DTt o DTS (108 vs. 95 y 91 días para C, DT y DTS respectivamente) Quintans, 2008. Lo cual resultó coincidente con trabajos reportados por Quintans y Vázquez (2002); Quintans et al., (2006). En esta determinación tampoco existió diferencia significativa entre los destetes temporarios.

En otro trabajo en el cual se empleó flushing y destete temporario de forma táctica (DTt: ternero al pie de la madre con tablilla nasal durante 14 días, DTS: Ternero separado de la madre 5 días y reintegro con tablilla nasal durante 7 días más) en vacas primíparas se determinó que la separación física de la cría tendría un efecto positivo sobre la dinámica folicular (Soca et al., 2006). A partir del momento donde se aplicó DT, el tamaño folicular se incrementó. La diferencia entre tipo de destete temporario, no resultó significativa, aunque en promedio el grupo de DTS logró valores superiores al grupo DTt (DTS = 9,2 vs DTt = 8,3 mm; P=0,10) (Soca et al., 2008).

El intervalo parto – celo resultó afectado por la condición corporal al parto (CCP) y el tipo de destete temporario, por cada unidad de incremento en la CCP se redujo el intervalo parto – celo en 16 días (P>0,01) el DTS presentó un intervalo parto – celo inferior (DTS = 90 vs. DT = 100 días; P<0,08) (Soca et al., 2008).

El destete temporario con o sin separación del ternero mejora los porcentajes de preñez actuando sobre la dinámica folicular. El destete temporario con separación del ternero genera mayor número de folículos grandes (=10mm) en los 22 días posteriores al comienzo del destete, y numéricamente superior al DTt en la cantidad de cuerpos luteos registrados así como en el número de vacas que reinician la actividad luteal. Esto plantearía que la combinación de la separación del ternero por un corto período sumado a la interrupción de mamar por 11 o 14 días sería efectiva en generar ovulaciones y por lo tanto reinicio de los ciclos estrales normales (Soca et al., 2008).

Jolly et al., citados por Quintans et al., (2008c), encontraron que en vacas con baja CC al parto y pérdida de peso vivo postparto, la respuesta a la separación del ternero era totalmente inhibida. Del mismo modo, Sinclair et al., citado por Quintans et al., (2008b) informaron que solo el 25 % de las vacas con mala CC al parto respondieron al amamantamiento restringido. Estos

autores concluyeron que el fracaso de la ovulación del primer folículo dominante el día 21 posparto se debía a la incapacidad del mismo para responder al aumento en la frecuencia de pulsos de LH que generaba el amamantamiento restringido.

En un experimento llevado a cabo en la Unidad Experimental Palo a Pique perteneciente a INIA Treinta y Tres en el cual se evaluó en vacas multíparas el efecto de la restricción del amamantamiento con (DT tablilla nasal de 14 días) y sin presencia (DTS separados de sus madres por 14 días) del ternero sobre el reinicio de la ciclicidad ovárica posparto en vacas de baja y moderada condición corporal (Quintans et al., 2008c). En el mismo no existió efecto de la restricción del amamantamiento sobre el peso vivo ni sobre la evolución de la condición corporal en el período experimental.

El porcentaje de animales con presencia de CL en la semana 5 post-inicio de tratamientos fue mayor en las vacas sometidas a algún tipo de restricción del amamantamiento, respecto a las vacas testigo (C siempre al pie de la madre sin tablilla nasal), (71, 54 y 21% para DT, DTS y C respectivamente;  $P < 0,001$ ). Dentro de las vacas con baja CC, ninguna vaca C presentó CL, siendo la respuesta  $P < 0,001 = 0, 45$  y  $27\%$  para C, DT y DTS, respectivamente). Las vacas en mediana CC presentaron mayor porcentaje de animales con CL que las vacas en baja CC (74 vs. 26;  $P < 0,0001$ ) (Quintans et al., 2008c).

El diámetro folicular máximo (DFM) registrado a lo largo de 5 ecografías ováricas fue mayor en las vacas en media CC que en las vacas en baja CC al parto ( $10,1 \pm 0,27$  vs  $8,8 \pm 0,24$  mm;  $P < 0,0001$ ). Estos datos son consistentes con los encontrados por Soca et al. (2007) que reportaron un aumento de 1,53 mm de diámetro folicular por cada unidad de CC al parto.

### **3. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. LOCALIZACIÓN Y PERÍODO EXPERIMENTAL**

El presente trabajo se llevó a cabo en dos predios criadores familiares vinculados a la SFRO del Departamento de Lavalleja. Se encuentran ubicados en: (a) Paraje "Gaetán" y (b) Kilómetro 130 de la ruta nacional No. 8 (Valle Fuentes). El período experimental abarcó entre noviembre del 2006 a febrero del 2007.

#### **3.2. ANIMALES**

Entre ambos predios se emplearon 131 vientres (52 primíparas y 79 multíparas) con parto normal durante 15 de agosto - 15 de noviembre del 2006. Al inicio de cada trabajo se determinó la condición corporal promedio en los dos rodeos (Vizcarra et al., 1986) la cual fue de 2,8 +/- 0,4.

En cada predio se procedió a identificar y separar la totalidad del rodeo de cría apto para la aplicación del destete temporario (DT) en base a los siguientes criterios:

a) Condición corporal de la madre por apreciación visual según la escala repetible y reproducible para clasificar vacas Hereford en Uruguay (Vizcarra et al., 1986).

b) Estimación de los días post parto de los terneros

c) Número de partos de los vientres de cría (multíparas o primíparas).

Se les aplicó los siguientes tratamientos

### 3.3. TRATAMIENTOS

1) Destete temporario (DTt): Destete temporario mediante aplicación de tablillas nasales a los terneros durante 12 días manteniéndose estos al pie de la madre (Quintans, 2000).

2) Destete bifásico (DTS): Destete temporario bifásico con separación física del ternero durante los primeros 5 días y el retorno con la madre provisto de una tablilla nasal durante 7 días más (Do Carmo, 2006).

En el Cuadro 5 se presenta el número de vacas a las cuales se les efectuaron los tratamientos antes mencionados

Cuadro 5: Número y edad de las vacas por predio según tratamiento

Predio y Tratamiento	Vacas primíparas	Vacas multíparas
A (DTt)	16	31
A (DTS)	10	19
B (DTt)	11	15
B (DTS)	15	14

#### **3.4. MANEJO DEL RODEO DE CRÍA DURANTE EL DESTETE TEMPORARIO CON Y SIN SEPARACIÓN**

Posterior al parto en el predio (A) todos los vientres del experimento y sus terneros fueron destinados al pastoreo de praderas mixtas con gramíneas y leguminosas. En 22 hectáreas con una carga animal de 3,2 UG/ha durante 35 días. Los terneros del grupo con separación fueron asignados el 15 de noviembre del 2006 a un potrero de 5 hectáreas de campo natural con aguadas naturales y sombra de monte natural. Una vez cumplidos los 5 días los terneros de la separación regresaron al potrero con las madres hasta el 15 de diciembre del 2006. A partir de este momento todos los vientres pasaron a un campo natural reservado. Al día siguiente de retiradas las tablillas el día 26 de noviembre, ingresaron a este potrero 4 toros sin previa revisión reproductiva por médico veterinario.

En el predio (B) al grupo de terneros pertenecientes a DTS el 23 de noviembre del 2006 se ubicaron en un campo natural mejorado con *Lotus subiflorum* CV El Rincón (de 3er año, presentado en ese momento muy baja oferta forrajera), contando el mismo con aguadas naturales y sombra de monte nativo. El resto de los vientres con sus terneros se colocaron sobre campo natural el mismo día, con aguadas y sombra natural. Una vez finalizada la separación, el día 28 de noviembre, los terneros regresaron con sus madres hasta el final del experimento el día 9 de abril del 2007. Los toros (tres) se juntaron con las vacas el 15 de noviembre, 7 días antes de haber comenzado a colocarle tablillas y/o a realizar la separación del par vaca ternero. Los mismos fueron revisados reproductivamente por Médicos Veterinarios al ingreso con el rodeo de cría.

Cuadro 6: Protocolo de trabajo y fecha de colección de los registros en el predio (A)

	Fecha de medición										
	1.10	15.11	21.11	27.11	15.12	15.1.07	15.2	20.2	26.2	15.4	20.4
Eventos	Parto	IT	FS	FT							FE
DPP	0	45	51	56	75	105	135	139	145	195	200
CC		CC1			CC2	CC3	CC4			CC5	
DAO											DAO
Toros				TI				TF			

Referencia: Inicio de la tablilla y la separación (IT), fin de la separación(FS), fin de la tablilla (FT), fin del experimento (FE), momento de medición de la condición corporal promedio (CC), medición del diagnóstico de actividad ovárica (DAO), entrada de los toros (TI), retiro de los toros (TF), días posparto (DPP)

Cuadro 7: Protocolo de trabajo y fecha de colección de los registros en el predio (B)

Fecha de medición										
	1.10.06	22.11	28.11	4.12	15.12	18.1.07	12.2	15.2	9.4	15.4
Eventos	Parto	IT	FS	FT						FE
DPP	0	50	58	63	74	107	131	134	188	194
CC		CC1				CC2	CC3	CC4	CC5	
DAO		DAO						DAO		DAO
Toros		TI							TF	

Referencias :Inicio de la tablilla y la separación (IT), fin de la separación(FS), fin de la tablilla (FT), fin del experimento (FE), momento de medición de la condición corporal (CC), medición del diagnóstico de actividad ovárica (DAO), entrada de los toros (TI), retiro de los toros (TF), días posparto (DPP).

### 3.5. DETERMINACIONES

#### 3.5.1. Condición corporal

La condición corporal (CC) de los animales se determinó por apreciación visual según la escala repetible y reproducible para vacas Hereford en el Uruguay (Vizcarra et al., 1986). Se

registró al comienzo del destete y aproximadamente cada 30 días hasta el final del experimento. En ambos predios las mediciones se efectuaron entre noviembre 2006 y abril del 2007.

### **3.5.2. Días y porcentaje de preñez**

El momento y el porcentaje de preñez se registraron en ambos predios en base a ecografías, realizadas a mitad del entore y fin del experimento para el predio B, y solamente a final del experimento para el predio A. Las ecografías fueron realizadas por la Doctora en Medicina Veterinaria Susana Camaño, con ecógrafo scanner 100 modelo Falco, Pie Medical® con transductor transrectal lineal, frecuencia 6-8. MHz.

En el predio A se le efectuó ecografía a 50 vacas multíparas y 26 vacas primíparas. El momento en el que se efectuó la medición fue al final del experimento (20 de abril del 2007) (Cuadro 9). A partir de la misma se pudo saber: el porcentaje de preñez total, el porcentaje de preñez según el número de partos y los días de gestación de los vientres preñados.

En el predio B se le efectuaron ecografías a 29 vacas multíparas y 26 primíparas. Los momentos de la realización de las mismas fueron a mitad de entore (12/2/2007) y final del experimento (9 de abril del 2007) (Cuadro 8). La determinación del porcentaje de preñez del rodeo se realizó en dos momentos con la misma metodología del predio A.

Los porcentajes de preñez tanto para primíparas, multíparas y total, se calculo siempre tomando en cuenta el número total de vientres por tratamiento.

- % Preñez primíparas :  $(\text{No. primíparas} * 100) / \text{No. total de vientres primíparas}$
- % Preñez múltiparas:  $(\text{No. múltiparas} * 100) / \text{No. total de vientres múltiparas}$

### **3.5.3. Tamaño folicular**

El tamaño folicular se evaluó solamente en el predio B el día 22 de noviembre del 2007 para la totalidad de las vacas y vaquillonas del experimento. Esta medición se llevó a cabo en el mismo momento en el que se efectuaban los tratamientos (DTt y DTS).

Para ubicar las estructuras ováricas, se colocó el transductor sobre cada ovario y se rotó sobre su eje longitudinal. En la evaluación de cada ovario se midió el diámetro de los folículos mediante el calibre electrónico del ecógrafo. En el procesamiento estadístico de los datos de tamaño folicular se consideró el folículo de mayor tamaño sin tener en cuenta el ovario en que se encontró.

Para la realización del análisis estadístico se tomaron en cuenta los siguientes rangos de tamaño folicular, ver cuadro 8.

Cuadro 8 Rangos del tamaño folicular para la realización de análisis estadístico

<b>Actividad Ovárica</b>	<b>Código para el análisis estadístico</b>
Sin actividad folicular	0
Folículos < a 8mm (pequeños)	1
Folículos $\geq$ a 8 mm (grandes)	2

Fuente: Quintans et al., 2008 b.

#### **3.5.4. Efecto de la edad (primíparas vs multíparas) en la preñez de mitad y fin del entore**

Se analizó para ambos predios el efecto de la edad de los vientres (primíparas vs multíparas) en la preñez final (predio A y B) y de mitad del entore (predio B). Para la realización de la misma se tomó el dato de preñez total final y de mitad del entore, visualizándose cuantos de estos vientres eran primíparas o multíparas.

#### **3.6. ANALISIS ESTADISTICO**

La información colectada se describió en promedios, desvíos standard y correlaciones simple entre variables de interés. El análisis estadístico se llevó a cabo con el conjunto de las vacas y para cada uno de los predios en particular.

El efecto del predio y del destete temporario sobre el estado corporal y la evolución del estado corporal se llevó a cabo mediante un diseño completamente al azar. Se empleó un modelo mixto con efectos fijos y aleatorios. El destete temporario y la edad de las vacas se testaron como efectos fijos y se incluyó la CC en los diferentes momentos evaluados como efecto aleatorio. El efecto de los tratamientos sobre la ciclicidad ovárica a inicio de los tratamientos se analizó para el predio B mediante la prueba de chiquadrado (PROC FREQ, SAS 1999<sup>2</sup>).

El efecto de la CC sobre los diferentes indicadores (tratamientos, edad de la vaca y tratamiento por edad de la vaca) se analizó por predio y en el conjunto de los mismos mediante la prueba de mínimos cuadrados.

El efecto del destete temporario sobre el porcentaje y el momento de preñez se analizaron por predio y en el conjunto de los mismos mediante la prueba de chi cuadrado.

### **3.7. CLIMA**

El clima para el período experimental diciembre 2006 – febrero 2007 registró para la zona este del país (Cuenca de la Laguna Merín) desvíos negativos en las precipitaciones de hasta un – 40%. Esta información se obtuvo de: [http://www.Inia.org.uy/gras/agroclima/perspectivas/per\\_na/per\\_na\\_def07.pdf](http://www.Inia.org.uy/gras/agroclima/perspectivas/per_na/per_na_def07.pdf).13/4/09.

### **3.8. SUELOS**

Los grupos de suelos en los cuales se llevó a cabo el trabajo son los siguientes: El predio ubicado en el paraje Gaetán corresponde a los grupos 1.23, 10.12 y 10,8 a (URUGUAY. MAP. CONEAT, 1979, ver anexo II). Por su parte los suelos del predio ubicado en San Francisco corresponden a la Unidad Santa Clara, en el cual los grupos son 2.10 y 2.11 a (URUGUAY. MAP. CONEAT, 1979, ver anexo II).

#### **4. RESULTADOS**

##### **4.1 EFECTO DEL DESTETE TEMPORARIO SOBRE EL PORCENTAJE DE PREÑEZ A MITAD Y FIN DE ENTORE PARA AMBOS PREDIOS**

En el Cuadro 9 se presenta el efecto del destete temporario sobre el porcentaje de preñez en cada predio (A y B) y para el conjunto de la información

Cuadro 9: Efecto del destete temporario (DTt y DTS) sobre el porcentaje de preñez a mitad y fin de entore en cada predio y en el conjunto de la información

	Probabilidad	Tratamientos	
		Destete Temporario con tablilla nasal (DTt)	Destete Temporario con tablilla nasal y separación (DTS)
Preñez final ambos predios (%)	P<0,06	60,5 A (46/76)	76 B (44/58)
Preñez mitad de entore predio B (%)	P<0,025	50 A (13/26)	83 B (24/29)
Preñez final predio B (%)	P<0,0008	61 A (16/26)	93B (27/29)
Preñez final predio A (%)	P<0,78	55 A (26/47)	59 A (17/29)

Referencias: DTt: Destete temporario mediante aplicación de tablillas nasales a los terneros durante 11 días manteniéndose estos al pie de la madre. DTS: destete temporario con separación física del ternero durante los primeros 5 días y el retorno con la madre provisto de una tablilla nasal durante 7 días más. Entre paréntesis se encuentra el número de animales incluidos

para el porcentaje. Dentro de la fila proporciones seguidas con igual letra mayúscula (A B) no difieren entre.

El DTS mejoró un 16 % ( $p < 0.06$ ) el porcentaje de preñez del conjunto de los animales, para ambos predios. En el predio B el DTS mejoró el porcentaje de preñez temprana ( $P < 0,025$ ) y final ( $P < 0,0008$ ). Siendo esta mejora en preñez del orden de 33 y 32 % para preñez temprana y final respectivamente cuando se lo comparó con el testigo (DTt). En este mismo predio el porcentaje de preñez presentó una tendencia a mejorar en el pasaje de mitad a fin de entore 50 vs 61%; 83 vs 93% para DTt y DTS respectivamente (Ver cuadro 11).

En el predio A no se encontró diferencia entre tratamientos en el porcentaje de preñez final.

#### **4.1.1 Efecto del dt, y evolución de la cc sobre el porcentaje de preñez**

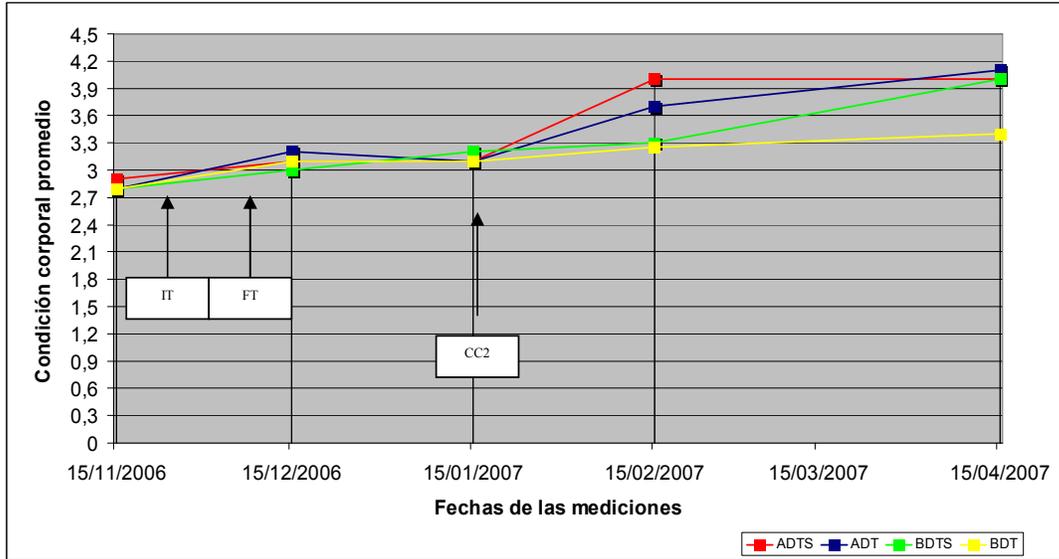
En el cuadro 10 y en el gráfico 1 se presenta la evolución de la condición corporal promedio por predio y tratamiento para la totalidad de los vientres analizados

Cuadro 10: Evolución de la condición corporal promedio por predio y tratamiento para la totalidad de los vientres analizados en cada caso

MCC	ADTt	ADTS	BDTt	BDTS
15/11/2006	2,8	2,9	2,8	2,8
15/12/2006	3,2	3,1	3,1	3
15/01/2007	3,1	3,1	3,1	3,2
15/02/2007	3,7	4	3,25	3,3
15/04/2007	4,1	4	3,4	4

Referencias: DTt: Destete temporario mediante aplicación de tablillas nasales a los terneros durante 11 días manteniéndose estos al pie de la madre. DTS: destete temporario con separación física del ternero durante los primeros 5 días y el retorno con la madre provisto de una tablilla nasal durante 7 días más. Entre paréntesis se encuentra el número de animales incluidos para el porcentaje. A y B Son los datos de cada uno de los predios evaluados, MCC: Momento de medición de la condición corporal.

Gráfico 2 Evolución de la CC promedio según tratamientos para el período experimental medido para cada uno de los predios evaluados



Referencias: Momentos de medición de la CC: CC1: 45 días posparto, CC2: 75 a 100 días posparto, CC3: 105 a 130 días posparto, CC4: 135 días posparto y CC5: 190 días posparto. CC promedio: Corresponde a la medición promedio de la CC en cada uno de los momentos antes mencionados. IT: Inicio de los tratamientos. FT: Fin de los tratamientos. ADTS: Predio A técnica del destete temporario con separación, ADT: Predio A técnica del destete temporario, BDTS: Predio B técnica del destete temporario con separación, BDT: Predio B técnica del destete temporario. CC2 Condición corporal medida el 18/1/2007

Como se aprecia en el cuadro 10 y en la gráfica 2 las condiciones corporales promedio al inicio del experimento para ambos predios y ambos tratamientos fueron muy bajas (CC= 2,8). Una vez comenzado con los mismos se vieron aumentos en la condición corporal, con un

incremento notorio a partir de los 75 días posparto (CC2). No existiendo grandes fluctuaciones entre predios y tratamientos en la evolución de la condición corporal a lo largo del experimento.

En el cuadro 11 se presenta el efecto del DT, y CC1 sobre la evolución de la CC a lo largo del experimento, para el predio A

Cuadro 11: Efecto del destete temporario, y CC1 sobre la CC (para el predio A)

V.	DT	CC1
<i>DEP</i>		
CC5	0,0077	SD
CC4	NS	SD
CC3	NS	SD
CC2	NS	SD

Referencias: Momento de medición de la condición corporal (CC1 CC2 CC3 CC4 ver materiales y métodos), DT: Destete temporario, NS, diferencia no significativa, SD: sin datos.

Al comparar la relación del destete temporario sobre la evolución de la condición corporal, solamente la CC5 (195 días posparto) presento diferencia significativa. No existiendo diferencia significativa entre los tratamientos y las demás mediciones de la condición corporal.

En el cuadro 12 se presenta el efecto de la CC medida en diferentes momentos con la Preñez final (Para el predio A)

Cuadro 12: Efecto de la CC medida en diferentes momentos con la Preñez final (Para el predio A)

<i>Variable.</i>	PF
<i>Dependiente</i>	
CC5	0,0003
CC4	0,0003
CC3	0,0013
CC2	0,0084

Referencias: Momento de medición de la condición corporal (CC1 CC2 CC3 CC4 ver materiales y métodos), PF: Preñez final,

Para este predio todas las mediciones de condición corporal mostraron diferencias significativas con la preñez final.

En el Cuadro 13 se presenta el efecto del destete temporario, y CC1 sobre evolución de la condición corporal para el predio B

Cuadro 13: Efecto del destete temporario y CC1 sobre la evolución de la condición corporal para el predio B

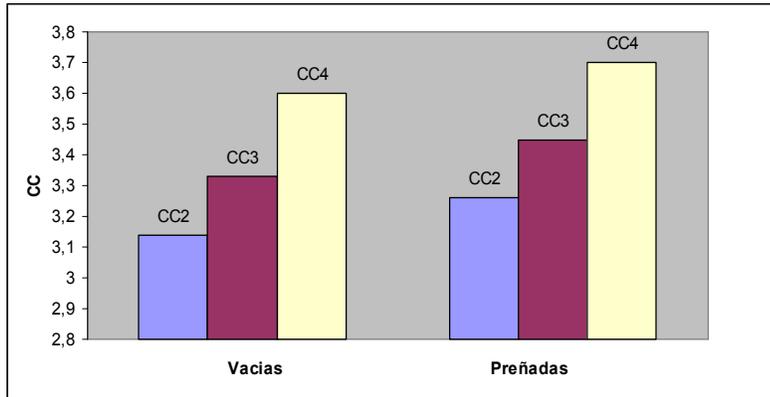
	DT	CC1
CC4	Ns	0.0001
CC3	Ns	0.001
CC2	0.004	0.001

Referencias: Momento de medición de la condición corporal (CC1 CC2 CC3 CC4 ver materiales y métodos), DT: Destete temporario, Ns: Diferencia no significativa.

En este predio solamente existió diferencia significativa entre el destete temporario (ya sea con o sin separación) y la condición corporal medida en el momento 2 (107 días posparto). A su vez existió una alta relación significativa entre la condición corporal medida en el momento 1 (50 días posparto) y las subsiguientes condiciones corporales.

En el Gráfico 3 se presenta la variación de la condición corporal de los vientres clasificados por preñez

Gráfica 3: Efecto de la CC medida en diferentes estadios del experimento sobre la preñez final de ambos predios



Referencias: CC2: Condición corporal medida el 15/12/06. CC3: Condición corporal medida el 15/1/07 CC4: Condición corporal medida el 15/2/07.

En todos los registros la CC de las vacas que se preñaron fue superior que las vacías. En el momento CC2, CC3 y CC4 los vientres que se preñaron presentaron una superioridad de 0,14 0,09 0,1 (respectivamente) puntos de CC respecto a los que no se preñaron.

## 4.2. EFECTO DE LA EDAD DE LOS VIENTRES SOBRE EL PORCENTAJE DE PREÑEZ

### 4.2.1. Efecto de los tratamientos y la edad de los vientres en el porcentaje de preñez de cada predio

En el cuadro 14 se presenta el efecto de la edad de los vientres (primíparas vs multíparas) y los tratamientos en la preñez final del predio A

Cuadro 14: Efecto de la edad de los vientres (primíparas vs multíparas) y los tratamientos en la preñez final del predio A

<i>PFE (200 días Posparto)</i>	DTt		DTS	
	No.	%	No.	%
No. animales Primíparas	16	34	10	34
No. animales Multíparas	31	66	19	66
Primíparas preñadas	7	44	4	40
Multíparas preñadas	19	61	13	68
Total de vientres	47		29	
Preñez total		55		59

Para este predio la aplicación de los diferentes tratamientos (DTS vs DTt) no mostró diferencias marcadas (44 vs 40% y 61 vs 68%) en la preñez final para primíparas y multíparas respectivamente. Esto mismo se refleja en la preñez total (55 vs 59%) para DT vs DTS.

En el cuadro 15 se presenta el efecto de la edad de los vientres en el porcentaje de preñez de mitad y fin del entore para el predio B

Cuadro 15 Efecto de la edad de los vientres (primíparas vs. multíparas) y los tratamientos (DTt vs. DTS) en la preñez de mitad y fin del experimento para el predio B

<u>PME (134 días</u> <u>Posparto)15/2/07</u>	DTt		DTS	
	No.	%	No.	%
No. animales				
Primíparas	11	42	15	52
Multíparas	15	58	14	48
Primíparas preñadas	4	36	11	73
Multíparas preñadas	9	60	13	93
Total de vientres	26		29	
Preñez total		50		83
<u>PFE (194 días</u> <u>Posparto)15/4/07</u>				
Primíparas preñadas	5	45	14	93
Multíparas preñadas	11	73	13	93
Preñez total		61		93

Referencias: PME: Preñez mitad del experimento, PFE: Preñez final del experimento, DTt: Destete temporario con tablilla nasal durante 11 días a los ternero, DTS: Destete temporario bifásico.

Para este predio la aplicación de los diferentes tratamientos (DTt vs DTS) mostró diferencias marcadas a favor del DTS (36 vs 73% y 60 vs 93%) para preñez a mitad del entore en primíparas y multíparas respectivamente. Esto mismo se refleja en la preñez final (45 vs 93% y 73 vs 93%) para primíparas y multíparas respectivamente. Este resultado se visualiza también en la preñez total, la cual es de 61 vs 93 % para DTt vs DTS respectivamente.

#### **4.2.2. Efecto de la edad de los vientres (primíparas vs multíparas) con la condición corporal medida en diferentes momentos del experimento**

En el cuadro 16 se presenta la relación entre la edad de las vacas, la edad de los vientres \* tratamientos con la evolución de la condición corporal a lo largo del experimento (Para el predio B)

Cuadro 16: Relación entre la edad de los vientres, la edad de los vientres \* tratamiento con la evolución de la condición corporal a lo largo del experimento (Para el predio B)

<i>Momentos de medición de la CC</i>	EV	DT*EV
CC4	Ns	Ns
CC3	Ns	Ns
CC2	Ns	Ns

Referencias: CC4, CC3, CC2: Momentos en los cuales se midió la condición corporal (ver materiales y métodos). EV: Edad de la vaca (primíparas vs multíparas). DT\*EV: Relación entre la aplicación del destete temporario y la edad de la vaca. Ns: Relación no significativa entre las variables comparadas.

En este predio no se encontraron diferencias significativas entre la edad de los vientres, destete temporario \* edad de los vientres y los diferentes momentos de medición de la condición corporal.

En el cuadro 17 se presenta para ambos predios la relación entre los tratamientos (DTt y DTS) aplicados y los días de preñez

Cuadro 17: Relación entre los tratamientos (DTt y DTS) aplicados y los días de preñez

V.	DTt	DTS	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;"> <b>Con formato:</b> Centrado,                  Sangría: Primera línea: 1,25                  cm             </div>
Dependientes			
Días Preñez	NS	NS	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;"> <b>Con formato:</b> Centrado,                  Sangría: Primera línea: 1,25                  cm             </div>

Referencias: NS: Diferencia no significativa. DTt: Destete temporario con tablilla nasal. DTS: Destete temporario que combina la tablilla con la separación.

Los diferentes tratamientos (DTt vs DTS) aplicados en ambos predios no presentaron diferencias significativas cuando se los comparó con los días de preñez de los vientres

En el cuadro 18 se presenta la relación entre los tratamientos \* edad de los vientres y la preñez de mitad y fin del entore para ambos predios

Cuadro 18: Relación entre los tratamientos \* edad de los vientres y la preñez de mitad y fin del entore

	Tratamiento*Edad
PME	NS
PFE	NS

Referencias: PME: Preñez medida a la mitad del entore. PFE: Preñez medida al final del experimento. NS: No existe diferencia significativa entre las variables analizadas.

La interacción entre la aplicación de los diferentes tratamientos según la edad de los vientres (primíparas y múltiparas) no presentó diferencia significativa en la medición de la preñez de mitad y fin del experimento.

#### 4.3. EFECTO DE LA ACTIVIDAD OVÁRICA EN EL PORCENTAJE DE PREÑEZ

En el cuadro 19 se presenta el diagnóstico de actividad ovárica promedio medida al inicio del experimento por tratamiento (Predio B)

Cuadro 19: Diagnóstico de actividad ovárica promedio medida al inicio del experimento para cada tratamiento (Predio B)

DAO 22/11/06			%	
	DT	DTS	DT	DTS
FP	10	9	38	31
FG	3	1	12	4
SA	13	19	50	65
TOTAL	26	29	100	100

Referencias: DAO: Diagnóstico de actividad ovárica. FP: Folículos pequeños (menores a 8 mm). FM: Folículos medianos (entre 8 y 10 mm). FG: Folículos grandes (mayor a 10 mm). SA: Sin actividad folicular. DT: Destete temporario de once días con tablilla nasal. DTS: Destete temporario que combina la separación con la tablilla a los terneros.

La medición de actividad ovárica a inicios del experimento para el predio B (50 días posparto) presentó un elevado (50 y 65%) número de vientres sin actividad folicular y con folículos pequeños (38 y 31%). A su vez los vientres a los cuales se le aplicó DT con tablilla nasal presentaron mayor porcentaje de animales con folículos grandes (12%) comparado con los que se le aplicó DTS (4%).

En el cuadro 20 se presenta la relación entre la preñez de mitad y fin del experimento y el diagnóstico de actividad ovárica promedio de inicio del experimento para el predio B

Cuadro 20 Relación entre la preñez de mitad y fin del experimento y el diagnóstico de actividad ovárica promedio de inicio del experimento para el predio B

Variable Dependiente	DAO
PME	SD
PFE	NS

Referencias: PME: Preñez mitad de entore. PFE: Preñez fin del entore. DAO: Diagnóstico de actividad ovárica medido a inicio del experimento. SD: Sin dato. NS: Diferencia no significativa

La medición del diagnóstico de actividad ovárica de inicio del experimento para el predio B no mostró diferencias significativas con la preñez final.

## **5 DISCUSIÓN**

Este trabajo de investigación se llevó a cabo en el período: octubre del 2006 - abril del 2007. En el transcurso del mismo se registraron elevadas temperaturas y mínimas precipitaciones (ver materiales y métodos ítem 3.3). La producción anual de forraje del campo nativo depende del suelo, composición botánica y carga animal, siendo para los suelos superficiales de la Zona Este de 1500 Kg de MS/ha/año con una distribución estacional de 27% en otoño, 5% en invierno, 26% en primavera y 42 % en verano (Ayala et al., 1993).

Dichos registros se asociaron a precipitaciones promedio. Estos datos de producción de materia seca para la zona este no concordarían con los registrados en el período experimental. Esto es debido a que como se comentó en el ítem 3,3, las precipitaciones del período experimental presentaron desvíos negativos de hasta un 40%, lo que provocaría importantes disminuciones en la producción de materia seca del campo natural tanto en calidad como en cantidad.

Ambos predios han venido empleando desde hace largos períodos de tiempo (aprox. 10 años) cargas animales muy elevadas, siendo las mismas de 1,058 y 1,06 UG/ha para el predio A y B respectivamente. Si tomamos en cuenta que la dotación promedio nacional para campo natural es de alrededor de 0,75 Unidad Ganadera/ hectárea, siendo una vaca de cría la unidad ganadera (Rovira, 2002) y sabiendo que una vaca de cría de 350 Kg con ternero al pie, que produce 3 Kg de leche /día y que tiene que ganar 400 g/día para llegar en buen estado al entore, tendría que consumir 9,7 Kg de materia seca ( esta predicción del consumo es solamente para vacas comiendo forraje, sin nada de concentrado), suponiendo una digestibilidad de 60% para la materia seca lo cual equivale en megacalorías a 21 Mcal. y sabiendo que la producción promedio del campo natural es muy variable entre regiones, siendo el promedio de un año para los suelos

de la zona éste de 1500 Kg de MS/ha (Rovira., 2002), podemos afirmar que la carga empleada por estos predios es elevada.

Estas elevadas cargas, junto con la baja producción de materia seca / hectárea del campo natural para el período 2006 – 2007 llevarían a obtener bajas condiciones corporales al parto, inicio del experimento (condición corporal promedio 2,9 y 2,8 para el predio A y B respectivamente) (15/11/2006 y 22/11/2006 predio A y B respectivamente), e inicio del entore (27/11/2006 y 22/11/2006 para el predio A y B respectivamente).

A pesar de las elevadas carga (UG/ha), la dominancia del campo natural estival en la oferta forrajera de los vientres de ambos predios, los mismos han logrado ir mejorando sus porcentajes de preñez (en el transcurso de 5 años) hasta llegar al perdió 2006 - 2007 con muy buenos porcentajes como son 75 y 65 % para el predio A y B respectivamente.

La forma por la cual lograron llegar a dicho indicador se debería en parte a la participación en diferentes proyectos productivos (difundidos por la SFRO) como ser para el predio A integrar en el año 2000 el PRONADEGA (Programa Nacional de Desarrollo Ganadero) y para el predio B participar del Proyecto de Servicios Agropecuarios de Difusión de Tecnologías de Bajo Costo. Los mismos contaron con subsidio de asistencia técnica, implementándose de forma parcial la propuesta de Facultad de Agronomía, con muy buenos resultados, mejorando la productividad e ingresos de las familias generando la posibilidad de quedarse y vivir dignamente en el predio.

La metodología de trabajo se basó en el intercambio de experiencias a nivel grupal, con un fuerte enriquecimiento en capacitación en tecnologías de manejo sobre el rodeo y también en

pasturas extensivas (*Lotus subbiflorus* cv El Rincón: PROVA 1996) para mejorar la base forrajera, siempre dependiente de las condiciones climáticas de los diferentes años.

En el cuadro 21 se presentan los diferentes indicadores físicos y preproductivos del predio B en el período comprendido entre los años 2000 a 2007

Cuadro 21 Indicadores físicos y reproductivos del período 2000 – 2007

Años	0001	0102	02 3	03 04	04 05	05 06	06 07
Total has	488	488	488	488	488	488	238
CN(has)	487	487	475	475	464,5	464,5	214,5
ME(has)	1	1	13	13	20	20	20
VC	0	61	61	71	88	123	176
TV	0	78	542	589	556	583	384
TL	0	269	265	279	239	308	491
UG/Ha total	0,00	0,29	1,19	1,30	1,21	1,25	1,15
% Preñez	s/d	30	30	30	50	65	s/d
PPFA	No	no	No	no	Si	si	si

Referencias: CN (has): Hectáreas de campo natural. ME (has): Hectáreas de mejoramiento extensivo. VC: Número de vacas de cría. TV: Número total de vacunos. TL: Número total de lanares. UG/Ha total: Unidades ganaderas por hectárea total de pastoreo. PPFA: Si aplicó o no la Propuesta parcial de Facultad de Agronomía.

En el cuadro 22 se presentan los diferentes indicadores físicos y reproductivos del predio A en el período comprendido entre los años 1997 – 2007

Cuadro 22: Indicadores físicos y reproductivos para el período 1997 – 2007 del predio A

Años	97 98	98 99	99 00	00 01	01 02	02 03	03 04	04 05	05 06	06 07
Total has	355	355	355	355	355	355	355	355	255	277
Campo Natural(has)	310	312	266	326	297	229	229	199	160	170
ME (has)	5	5	5	5	9	19	19	21	9	9
VC	162	147	138	148	183	140	186	207	171	165
TV	290	297	317	328	410	345	470	360	382	356
TL	499	349	463	357	180	138	184	251	285	152
UG/Ha total	0.9	0.84	1,00	1,00	1,00	1.28	1,00	1.38	1,29	1.33
% Preñez	s/d	s/d	s/d	60	60	74	70	74	75	s/d
PPFA	no	No	No	si						

Referencias: CN (has): Hectáreas de campo natural. UG/Ha total: Unidades ganaderas por hectárea total de pastoreo .ME (has) Hectáreas de mejoramiento extensivo. VC: Número de vacas de cría. TV: Número total de vacunos. TL: Número total de lanares. PPFA: Si aplicó o no la Propuesta parcial de Facultad de Agronomía.

En lo que respecta al año 2006 – 2007 en el cual se llevó a cabo la validación, la condición corporal para ambos predios al inicio del experimento y al entore fue muy baja (menor a 3, ver cuadro 24), (debiéndose principalmente a las altas cargas y baja disponibilidad de materia seca de las pasturas naturales a causa de las bajas precipitaciones del período) resultando lógico que tenga una relación con la condición corporal al parto (Orcasberro et al., 1992). Esta baja condición corporal al parto e inicio de los tratamientos para ambos predios podría traer aparejado

diferencias en tamaños foliculares en el momento de la aplicación de los tratamientos lo que se reflejaría en la preñez final (Ireland y Roche, Wise et al., citados por Quintans et al., 2008b).

Al presentar los vientres del predio B a los cuales se le aplicó DTt con tablilla nasal menor porcentaje de animales sin actividad al compararlos con el tratamiento de DTS 50 vs 65 % respectivamente. La superioridad en preñez temprana y final del predio B no podría estar siendo explicada por la ciclicidad ovárica al momento de aplicados los tratamientos. Esto se debería a que no existió diferencia significativa entre el diagnóstico de actividad ovárica medido a inicio de los tratamientos y la preñez final (cuadro 21).

La investigación nacional ha reportado confiables relaciones entre condición corporal al parto, inicio del entore y variación de condición corporal con la probabilidad de preñez (Orcasberro et al., 1992). Aún con vacas adultas el impacto del destete temporario no resulta importante cuando la condición corporal al inicio del entore o al parto se ubicó en valores inferiores a 3.5 (Oscarberro 1991, Echenagusía et al. 1994). Esto podría explicar en parte para el predio A el bajo porcentaje de preñez total obtenido (57%) en comparación con el período 2005 – 2006 que fue de 75% (se disminuyó en un 18 puntos porcentuales). Por su parte el predio B a pesar de la baja condición corporal al parto, inicio de los tratamientos (22/11/09) a los 50 días posparto e inicio del entore, y la alta correlación existente entre la condición corporal al inicio del experimento CC1 y las demás mediciones de CC ( ver cuadro 15) presentó un aumento en la preñez total, pasando de 65% en el año 2005-2006 a 77% de preñez total en el período 2006 - 2007 (aumentando la preñez total un 12%). Esta superioridad estaría siendo explicada fundamentalmente por el aumento de preñez de los vientres a los cuales se le aplicó DTS vs DT, siendo la misma de 32 puntos porcentuales. Esto no coincidiría con lo reportado por Quintans et al., 2008c para vacas primíparas y multíparas, debido a que en su trabajo no encontró diferencias significativas en preñez temprana y final, celos y duración del ciclo estral entre DTS, DTt y sin destete  $P < 0,05$ .

A diferencia de lo antes mencionado, para el predio A no existió efecto en la preñez final del DTS frente al DTt, ya que la superioridad de preñez del DTS frente al DTt fue de tan solo 4%.

Debido a las restricciones nutricionales pre y posparto, representados por las bajas condiciones corporales al inicio del experimento, la aparición del primer folículo dominante después del parto se retrasaría, sin que se detecten folículos de más de 8 mm por períodos prolongados postparto (Perry et al., 1991), prolongándose la primera ovulación debido a que los mecanismos responsables de la maduración folicular final están afectados (Jolly et al., 1995). Esto explicaría para el predio B la gran cantidad de vientres sin actividad folicular y con folículos menores a 8 mm 66 y 55 % respectivamente a inicio de los tratamientos (50 días posparto).

A pesar de la baja actividad folicular de inicio del tratamiento para el predio B y la baja correlación significativa entre el diagnóstico de actividad ovárica del predio B y la preñez final (cuadro 21). La alta respuesta significativa ( $P < 0,04$ ) encontrada entre el DT y la CC medida en el momento 2 para el predio B (107 días pos parto), debido a la aplicación de los tratamientos (DT – DTS) pude explicar en parte el aumento de la CC del DTS desde CC2 (107 días posparto) a CC3 (131 días pos parto), pasando de 3 puntos de CC a 3,2. No estando explicado esto por la alimentación debido a que se manejaron los vientres sobre campo natural, y en el transcurso de ese período las pasturas disminuyeron su calidad debido a la falta de precipitaciones. La condición corporal, tanto para DT como para DTS aumentó de 2,8 (en CC1, 50 días posparto) a 3,7 (en CC5, 188 días posparto) aproximadamente (ver gráfico 1). Este aumento en CC temprana podría influir en las mejoras de tamaño y persistencia de los folículos y a la vez la persistencia de los folículos dominantes encontrados en el momento de la medición de los mismos en CC1 (50 días pos parto), restableciendo los ciclos estrales.

Cuando se analiza de forma separada por tratamiento, se denota que los vientres del predio B a los que se le aplicó DTS presentaron superioridades de 0,1; 0,05 y 0,6 en la condición corporal medida para CC3, CC4 y CC5 respectivamente cuando se los comparo con los vientres del mismo predio a los que se le aplico DTt.

Esta superioridad puede generar en mayor o menor intensidad “señales” en el organismo del animal, lo que traería movilización de hormonas entre el cerebro, hipófisis, ovario y útero (Short et al., 1990). Lo que llevaría a que estos vientres reviertan su inactividad folicular (medida al los 50 días posparto), logrando formar folículos dominantes y ovular con la posterior preñez (Bossis et al., 1999).

Otro factor determinante del anestro posparto es el número de partos de los vientres (primíparas vs múltiparas) y la variación de la condición corporal (De Castro, citado por Do Carmo, 2006). Cuando se aplicó en el predio B DTS, tanto los vientres primíparas como múltiparas presentaron superioridad en preñez temprana y final frente al DTt con tablilla nasal (a pesar de que no existió diferencia significativa entre la preñez de mitad y fin de entore cuando se la comparó con los tratamientos \* edad de los vientres para ambos predios, (cuadro 19). Esto no sucedió en el experimento de Do Carmo,( 2006), ya que, el sí, encontró diferencia significativa en preñez de final del entore a favor del DTS  $P < 0,05$ .

Respecto al DTS (para el predio B) se vio una superioridad en la preñez temprana 134 (15/2/09) días posparto a favor de las vacas múltiparas respecto a las primíparas 93 vs 73 % respectivamente. Esta superioridad se podría deber a una mayor condición corporal de las múltiparas frente a las primíparas (el 12/2/07), siendo la misma de 0,1 punto de condición corporal (ver cuadro 24). Según el gráfico 4 en el momento de medición de la CC4 (12/2/07) 0,1 punto de condición corporal hace la diferencia entre preñar o no preñar los vientres. Por su parte

como lo demuestra el cuadro 25 esta superioridad de las multíparas no se puede deber al porcentaje de vientres sin actividad folicular al inicio de los tratamientos, ya que los vientres multíparas presentaron 2% menos de vientres sin actividad folicular respecto a los vientres primíparas.

El pasaje de 3,2 a 4 puntos de condición corporal (cuadro 24) en 90 días les permitiría a las vacas primíparas continuar aumentando el porcentaje de preñez, pasando de 73 a 93%, lo cual no sucedió en las multíparas debido a su alto porcentaje de preñez de mitad de entore 93%.

En el cuadro 23 se presenta la evolución de la condición corporal tomando en cuenta la edad de los vientres, a lo largo del experimento para el tratamiento DTS del predio B

Cuadro 23: Evolución de la condición corporal para el predio B y el tratamiento DTS

CM	CC(22/11/07)	CC ( 7/12/06)	CC (18/1/07)	CC(12/2/07)	CC 9/4/07
CC primíparas	2,9	3,1	3,2	3,3	4,0
CC multíparas	2,6	3,0	3,2	3,4	4,0

Referencias: FP: Folículos pequeños < 8 mm, FG: Folículos grandes ≥ 8 mm, SA: Sin actividad folicular, DTt: Destete temporario con tablilla nasal durante 11 días, DTS: Destete temporario bifásico.

En el cuadro 24 se presenta el diagnóstico de actividad ovárico realizado a inicio del experimento para la totalidad de los vientres de cada tratamiento del predio B

Cuadro 24: Diagnóstico de actividad ovárica a inicio del experimento para la totalidad de los vientres de cada tratamiento del predio B

	FP	FM	FG	SA	%SA
DT PRIMIPARAS	4,0	1,0	0,0	6,0	54,5
DT MULTIPARAS	6	1	1	7	46,7
DTS PRIMIPARAS	4,0	1,0	0,0	10,0	66,7
DTS MULTIPARAS	5,0	0,0	0,0	9,0	64,3

Referencias: DT PRIMIPARAS: Destete temporario con tablilla nasal de once días a los vientres de primera cría. DT MULTIPARAS: Destete temporario con tablilla nasal de once días a los vientres de más de una cría. DTS PRIMIPARAS: Destete temporario con tablilla nasal y separación física de la vaca y el ternero para vientres de primera cría. DTS MULTIPARAS: Destete temporario con tablilla nasal y separación física de la vaca y el ternero para vientres de mas de una cría. FP: Número de animales con folículos menores a 8 mm. FM: Numero de animales con folículos entre 8 y 10 mm. FG: Numero de animales con folículos mayores a 10 mm. SA: Numero de animales con folículos sin actividad. %SA: Porcentaje de animales sin actividad folicular.

Otra posible explicación de la superioridad en preñez del DTS frente al DTt para el predio B sería el posible aumento del tamaño folicular o dinámica folicular y ovulación (Quintans, 2000) medido posterior a CC1 (medición del diagnostico de actividad ovárica en el predio B) a causa de la separación física propiamente dicha del ternero por 5 días y posterior retorno al pie de la madre con tablilla nasal durante 7 días más. Ya que no solo el estímulo de amamantamiento prolongaría el anestro posparto, sino también las complejas relaciones entre estímulos sensoriales y de

comportamiento que afectan la relación entre la vaca y su propio ternero (Hoffman et al., 1996). Esto llevaría a que los vientres a los cuales se le aplicó DTS vs DTt presenten mayor cantidad de receptores de LH en las células de la granulosa pudiendo ovular, si pueden inducir un pico ovulatorio de LH producido por el destete temporario. (Quintans et al., 2008). Estas hormonas (GNRH, LH, FSH) se generan en mayor o menor cantidad según las “señales” tanto internas o externas que reciben del organismo (Bossis et al. 1999, Short et al., Lucy et al., Bishop et al., Griffith et al., Stevenson et al., De Fries et al., Williams et al., Ciccioli et al., citados por Do Carmo 2006). Esto no coincidiría con Quintans et al., (2006) y Quintans y Vázquez (2002) en el cual encontraron en vacas multíparas de bajas CC mayores porcentajes ovulatorios en animales con DTt de 14 días respecto a DTS (45 y 27% respectivamente)  $P < 0,001$ .

Debido a que la redistribución de la energía (hacia las funciones fisiológicas una vez que ha ingresado al animal) cambia con las funciones presentes y el nivel de demanda en que se encuentren cada una de las funciones fisiológicas (Short y Adams, citados por Do Carmo 2006). Esto permite plantear que a través del DTS se modificaría en mayor medida la redistribución de la energía una vez que ha ingresado al animal. Y disminuirían los requerimientos de lactación, habría más energía disponible para otras necesidades fisiológicas, como puede ser inducir un pico ovulatorio de LH (Quintans et al., 2007; Soca et al., 2007).

Esto explicaría por lo tanto la superioridad en preñez temprana y final de los vientres del predio B a los que se le aplicó DTS frente a los que se le aplicó DTt. Estos mismos resultados fueron encontrados por Do Carmo (2006) en vacas primíparas para preñez final, y Soca et al. (2006) con flushing y destete temporario).

El predio A presentó igual condición corporal promedio al inicio de los tratamientos que el predio B, siendo la misma de 2,8, debido como se explicó anteriormente a las altas cargas y baja

oferta forrajera ( en el período experimental) del campo natural tanto en cantidad y calida. A pesar de esto existió una alta correlación entre la preñez final y la CC5, CC4, CC3 y CC2 (ver cuadro 14), lo que induciría a pensar en una alta preñez final. A pesar de esto la preñez final tanto para primíparas, multíparas y total fue muy inferior a la del predio B. Esto se podría explicar a que vacas con una determinada condición corporal puedan tener actividades foliculares tan diversas (Short et al., 1990; Lucy et al., 1992) que no hayan permitido lograr las preñeces esperadas. Otra posible causa pudo haber sido la falta de análisis reproductivos y de servicio de los toros utilizados en el experimento. Esto último llevaría a que por más receptivas que estén las vacas si no tenemos toros de buena aptitud reproductiva no vamos a lograr buenos porcentajes de preñez.

## **6. CONCLUSIONES**

Para este tipo de predios ganaderos familiares de la zona Este del país manejados con altas cargas animales (> a 1 UG/HA) y pasturas naturales estivales, la participación en diferentes proyectos como ser para el predio A el PRONADEGA (Programa Nacional de Desarrollo Ganadero) y para el predio B Proyecto de Servicios Agropecuarios de Difusión de Tecnologías de Bajo Costo, les ha posibilitado aplicar de forma parcial la Propuesta de Facultad de Agronomía, incluyendo dentro de la misma el destete temporario con tablilla nasal durante once días a los terneros (DTt), permitiéndole a ambos predios (A y B) mejorar sus porcentajes de preñez, llegando en el año 2005 – 2006 a 75 y 65 % respectivamente.

En el predio B se obtuvo una muy baja condición corporal (CC) al parto, siendo la misma de 2,8 (escala de 1 a 8 por apreciación visual, Vizcarra et al., 1986), teniendo esta alta incidencia debido a las altas cargas del predio 1,6 UG/ha y a las bajas precipitaciones del periodo experimental (desvíos negativos en las precipitaciones de hasta un – 40%. Esta baja CC al inicio de los tratamientos podría tener alta incidencia con la baja actividad folicular de los vientres en este momento. Siendo el tratamiento DTS el que presentó el mayor % (tanto para vientres primíparas como multíparas) de vientres sin actividad folicular 66 y 64 % respectivamente. A pesar de esto, el tratamiento de DTS del predio B mostró una superioridad en preñez temprana y final cuando se lo comparó con el DTt con tablilla nasal de 33 y 32 puntos porcentuales respectivamente.

Si tomamos en cuenta el número de partos de los vientres para el predio B comparando el DTS vs DTt. Vemos que el primer tratamiento presentó a los 134 días posparto una superioridad de 37 y 33 % de preñez (para multíparas y primíparas respectivamente) comparado con el DTt con tablilla nasal. Mientras que a los 194 días posparto la diferencia fue de 48 y 20 %

de preñez (para multíparas y primíparas) comparado con el DTt con tablilla nasal. A pesar de esto cabe destacar que no existió diferencia significativa (cuando se analizaron ambos predios) entre tratamiento \* edad tanto para preñez temprana y final, así como tampoco entre momentos de preñez y tratamientos.

Esta superioridad en preñez temprana y final del DTS del predio B no se vería reflejada por la condición corporal de los vientres al inicio del tratamiento, ya que fue similar a la del DTt, así como tampoco al tamaño folicular de los vientres al inicio del tratamiento, ya que el DTS presentó mayor porcentajes de vientres sin actividad folicular, así como tampoco a la relación entre tratamientos\*edad de los vientres en la preñez temprana y final ya que no fue significativa.

| Por lo que una posible explicación de los altos porcentajes de preñez temprana y final del DTS del predio B podría deberse a que aquellos vientres a los que se les aplicaron DTS tendrían un efecto positivo sobre la dinámica folicular, número de cuerpos luteos así como también en el número de vacas que reinician la actividad luteal, logrando valores superiores al grupo DTt (Soca et al. 2006, Soca et al.2008). Esto se podría deber entre otros a la superioridad en condición corporal (CC) del DTS frente al DTt posterior al inicio de los tratamientos, siendo la misma de 0,1 0,05 y 0,6, para el 15/1/07, 15/2/07 y 15/4/07 respectivamente. Estas superioridades en CC provocarían un balance energético positivo que actuaría a través de algunas señales metabólicas u hormonales sobre las neuronas productoras de GNRH y por tanto de LH necesaria para la maduración del folículo y posterior ovulación y sobre el ovario (Soca et al., 2008).

Otra posible explicación podría deberse a la separación del para vaca ternero propiamente dicha, ya que el mantenimiento del vínculo materno – filial sería un factor determinante en la duración del anestro (Silveira et al., Lamb et al., citados por Quintans, 2008). No solo el estímulo de amamantamiento prolongaría el anestro posparto, sino también las

complejas relaciones entre estímulos sensoriales y de comportamiento que afectan la relación entre la vaca y su propio ternero (Hoffman et al., 1996). Por lo tanto, el efecto del destete temporario con separación tendría un efecto superior en términos de ovulación cuando además de eliminar el estímulo del amamantamiento se provoca una restricción en la presencia del ternero (Quintans, 2000).

## **7. RESUMEN**

Con el objetivo de evaluar el efecto del destete temporario con tablillas y bifásico sobre el porcentaje y el momento de preñez y su relación con la condición corporal con vacas primíparas y multíparas, se llevó a cabo esta validación en el período 1/10/2006 a 20/4/2007 en dos predios criadores familiares que han incorporado tecnología y participado de diferentes proyectos grupales de la SFRO del departamento de Lavalleja. Al inicio de cada trabajo se determinó la condición corporal promedio en los dos rodeos. Se procedió a identificar y separar la totalidad del rodeo de cría apto para la aplicación del destete temporario en: Destete temporario (DTt) y Destete bifásico (DTS): El inicio de los tratamientos fue a los 45 días posparto (DPP) para el predio A, por su parte para el predio B fue a los 50 (DPP). El fin de la separación fue a los 51 y 58 (DPP) respectivamente, mientras que el fin de la tablilla fue a los 56 y 63 (DPP) respectivamente. El efecto del predio y del destete temporario sobre el estado corporal y la evolución del estado corporal se analizó por predio y en el conjunto de los mismos en base a un diseño completamente al azar mediante un modelo mixto con efectos fijos y aleatorios (PROC GLM; SAS, 1999). El tratamiento y la edad de las vacas se testaron como efectos fijos; midiéndose la CC en los diferentes momentos evaluados como efecto aleatorio. El análisis estadístico se realizó para cada uno de los predios considerados, así como también para toda la información colectada. El efecto de los tratamientos y la ciclicidad ovárica medida a inicio de los tratamientos (para el predio A y B) se analizó para el predio B mediante la prueba de chiquadrado (PROC FREQ, SAS, 1999). El efecto de la CC sobre los diferentes indicadores (tratamientos, edad de la vaca y tratamiento por edad de la vaca) se analizó por predio y en el conjunto de los mismos mediante la prueba de cuadrados medios. El efecto del destete temporario sobre el porcentaje de preñez se analizó por predio y en el conjunto de los mismos mediante la prueba de chiquadrado (PROC FREQ, SAS, 1999). Los altos porcentajes de preñez temprana y final del DTS del predio B podría deberse a que aquellos vientres a los que se les aplicaron DTS tendrían un efecto positivo (posterior a la medición de dinámica folicular de inicio del experimento) sobre la dinámica folicular, número de cuerpos luteos así como también en el número de vacas que reinician la actividad luteal, logrando valores superiores al grupo DTt. Otra posible explicación podría deberse a la separación del para vaca ternero propiamente dicha, ya que el mantenimiento del vínculo materno – filial sería un factor determinante en la duración del anestro. Por lo tanto, el efecto del DTS tendría un efecto superior en términos de ovulación cuando además de eliminar el estímulo del amamantamiento se provoca una restricción en la presencia del ternero.

Tecnología de bajo costo: Es una herramienta capaz de lograr impactos reproductivos con bajos costos de inversión, ejemplo de esto son: Tablillas nasales para terneros, las cuales impiden que los mismos puedan amamantar (de forma temporaria).

Validación de tecnologías: Es demostrar que una tecnología es diferente y estable a otra ya existente. Esto fue lo que viene realizando la Sociedad de Fomento Rural Ortiz (SFRO) en Minas – Lavalleja con una parte de sus productores criadores. Con la finalidad de que quede demostrado que las tecnologías creadas dan resultados en las condiciones y con los recursos de una zona determinada, en este caso predios criadores familiares vinculados a la SFRO.

Difusión de Tecnologías: Es la capacidad de poder hacer llegar una tecnología validada a diferentes: Sociedades de Fomentos, productores, localidades; de manera de que la conozcan y la puedan incorporar a sus empresas. Esta actividad también la viene realizando la SFRO en diferentes jornadas con otras instituciones públicas y privadas de manera de que llegue la información a la mayor cantidad de productores.

Predios criadores familiares: Predios de menos de 500 hectáreas coneat 100 y que no poseen mano de obra contratada (asalariados). En nuestro país constituyen el mayor número de predios. Las tecnologías de bajo costo para la cría se fundamentan pensando en este tipo de productores ya que constituyen el mayor número de predios, por otra parte el principal ingreso de estos predios es generado por la cría, y no cuentan con capital necesario para la realización de inversiones.

## 8. SUMMARY

With the aim of evaluate the effect of the temporary weaning with tablillas and biphasic on the percentage and pregnancy moment and its relation with the corporal condition with primiparas and multiparas cows, this validation was carried on in the period 1/10/2006 to 20/04/2007 in two family farms fields that have incorporated technology and have participated in different group projects of SFRO in Lavalleja. On the base of the CC of the mother, calf's days after birth and number of breeding stock births, the total of the breeding rodeo suitable for the application of the temporary weaning was identified and separated in: Temporary weaning (DTt) and Biphasic weaning (DTS). The beginning of the processing was at 45 days after birth (DPP) for field A and 50 days for field B. The end of the separation was at 51 and 58 DPP respectively, while the end of the tablilla was at 56 and 63 DPP respectively. The field and the weaning effect on the corporal condition and its evolution was analyzed in each field and in the fields altogether on the base of a random design with a mixed model with fixed and random effects (PRO GLM; SAS, 1999). The treatment and cows' age were tested as fixed effects, while CC at different times was evaluated as random effect. Statistical analysis was made for each field and for the whole pack of information. The effect of the treatments and ovarian cycling measured at the beginning of the treatments for fields A and B was analyzed for the field B with chiquadrado test (PROC FREQ, SAS, 1999). The effect of CC on the different indicators (treatment, cow's age and treatment according to cow's age) was analyzed by field and in the fields altogether with the half square test. The effect of temporary weaning on pregnancy percentage was analyzed by field and in the fields altogether with chiquadrado test (PROC FREQ, SAS, 1999). The superiority at early and final pregnancy of the DTS of field B was not evidenced by the corporal condition of breed stocks at the beginning of the treatment, since it was similar to DTt's, and neither was breed stocks' follicular size at the beginning of the treatment (the DTS showed higher percentages of wombs without follicular activity). The relation between the treatments breed stocks' age in early and final pregnancy was not significant as well. Therefore, the high percentages in early and final pregnancy of DTS in field B could be consequence of the positive effect (after the measurement of follicular dynamic at the beginning of the experiment) on the follicular dynamics, number of luteal corpus and the number of cows that reinitiate luteal activity, of those breed stocks to which DTS was applied, achieving higher values than DTt group. It could also be a consequence of the cow-calf separation itself, since this bond is a determining factor in the length of the anestro period. Therefore, the effect of DTS would be higher in terms of ovulation when besides eliminating the breastfeeding stimulus, it provokes a restriction in the presence of the calf.

## **9. BIBLIOGRAFÍA**

1. AYALA, W.; CARRIQUIRY, E.; CARAMBULA, M. 1993. Caracterización y estrategias de utilización de pasturas naturales en la región Este. s.n.t. s.p.
2. BLANCO, L. H.; MONTEDÓNICO, O. G. 2003. Efecto de diferentes tratamientos de control del amamantamiento sobre la performance reproductiva en vacas de carne en condiciones comerciales. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 130 p.
3. BOSSIS, I.; WETTEMANN, R. P.; WELTY, S. D.; VIZCARRA, J. A.; SPICER, L. J.; DISKIN, M. G. 1999. Nutritionally induced anovulation in beef heifers; ovarian and endocrine function preceding cessation of ovulation. J. Anim. Sci. 77: 1536-1546.
4. CASAS, R.; MEZQUITA, C. 1991. Efectos del destete temporario sobre el comportamiento reproductivo en vacunos. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 140 p.
5. CLARAMUN TAMMARO, M. 2007. Efecto de la suplementación energética de corta duración y el destete temporario sobre el crecimiento folicular y desempeño reproductivo de vacas primíparas de vacas Hereford. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 70 p.
6. DO CARMO, M. 2006. Efecto del destete temporario y suplementación energética de corta duración sobre el comportamiento reproductivo y productivo de vacas de cría primíparas. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 62 p.
7. ECHENAGUSIA, M.; NUÑEZ, A.; PEREYRA, A.; RIANI, V. 1994. Efecto del destete temporario sobre la performance reproductiva, producción de leche y crecimiento del ternero de

vacas Hereford bajo pastoreo de campo natural. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 64 p.

8. GEYMONAT, W.; FOXCRAFT, G. R.; LAMMING, G. E. 1985. Control of ovulation in farm animals. *J. Reprod. Fertility*. 69: 383- 395.
9. HOFFMAN, D. P.; STEVENSON, S.; MINTON, J. E. 1996. Restricting calf presence without suckling compared with weaning prolongs postpartum anovulation in beef cattle. *J. Anim. Sci.* 74:190-198.
9. JOLLY, P. D.; MCDOUGALL, S.; FITZPATRICK, L. A.; MACMILLAN, K. L.; ENTWISTLE, K. W. 1995. Physiological effects of under nutrition on postpartum anoestrus in cows. *J. Reprod. Fertility*. 49 (suppl.):477-492.
10. LAMB, G. C.; LYNCH, J. M.; GRIEGER D. M.; STEVENSON J. S. 1997. Ad libitum suckling by an unrelated calf in the presence or absence of a cow's own calf prolongs postpartum anovulation. *J. Anim. Sci.* 75:2762-2769.
11. LUCY, M. C.; SAVIO, J. D.; BANDINGA, L.; DE LA SOTA, R. L.; THATCHER, W. W. 1992. Factors that affect ovarian follicular dynamics in cattle. *J. Anim. Sci.* 70: 3615-3626.
12. MURPHY, G.M.G.; BOLAND, M. R.; ROCHE, J. F. 1990. Patterns of follicular growth and resumption of ovarian activity in postpartum beef suckler cows. *J. Reprod. Fertility*. 90: 522-533.
13. ORCASBERRO, R.; SOCA, P.; BERETTA, V.; TRUJILLO, A. I. 1992. Estado corporal de vacas hereford y comportamiento reproductivo. In: Jornada de Producción Animal (1992, Paysandú). Evaluación física y económica de alternativas tecnológicas en predios ganaderos. Paysandú, Facultad de Agronomía. pp. 32-35.

14. \_\_\_\_\_, 1994. Propuesta de manejo para mejorar la eficiencia reproductiva de los rodeos de cría (Parte I). Revista El Mercado Agropecuario. SERAGRO. no. 206: 12-16.
15. PEREIRA, G.; SOCA, P. 2002. Aspectos relevantes de la cría vacuna en Uruguay. (en línea). Montevideo, Facultad de Agronomía. Departamento de Ciencias Sociales y Departamento de Producción Animal y Pasturas s.p. Consultado 8 jun. 2009 Disponible en <http://www.fagro.edu.uy/csocial/criavac/ASPECTOS%20RELEVANTES%20DE%20LA%20CRIA%20VACUNA%20EN%20EL%20URUGUAY.pdf>.
16. \_\_\_\_\_. 2003. Comisión Social Consultiva y Políticas de Investigación Universitaria. Aportes desde la Facultad de Agronomía. Cangüé. no. 24: 2-7.
17. PEREZ, H. 1994. Manejo alternativo de rodeos de cría. In: Programa de Validación de Alternativas Agrícolas (PROVA). Resultados de proyectos de validación 1, versiones resumidas. Montevideo, MGAP. pp. 55-61.
18. PERRY, R. C.; CORAH, L. R.; COCHRAN, R. C.; BEAL, W. E.; STEVENSON, J. S.; MINTON, J. E.; SIMMS, D. D.; BRETHOUR, J. R. 1991. Influence of dietary energy on follicular development, serum gonadotropins, and first postpartum ovulation in suckled beef cows. J. Anim. Sci. 69: 3762–3773.
19. QUINTANS, G.; SALTA, V. 1988. Efecto del destete temporario sobre el comportamiento reproductivo en vacunos. Aspectos preliminares. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 109 p.
20. \_\_\_\_\_.; FIGURINA, G.; PAIVA, N. 1999. Rodeo de cría. In: Producción Animal Unidad Experimental Palo a Pique. Alternativas de manejo para la zona este. Montevideo,

INIA. pp. 1-23 (Actividades de Difusión no. 195).

21. \_\_\_\_\_. 2000. Importancia del efecto del amamantamiento sobre el anestro posparto en vacas de carne. In: Quintans, G. ed. Estrategia para acortar el anestro posparto en vacas de carne. Montevideo. INIA. pp. 29 – 33 (Serie Técnica no. 108).
22. \_\_\_\_\_. ; VAZQUEZ, A. I. 2002. Efecto del destete temporario y precoz sobre el período de anestro posparto en vacas primíparas. In: Seminario de Actualización Técnica (2002, Treinta y Tres). Cría y recría ovina y vacuna. Montevideo, INIA. pp. 20-32.
23. \_\_\_\_\_.; BLANCO, L.; MONTEDÓNICO, G.; VÁZQUEZ, A.; De NAVA, G. 2003. Effect of different suckling control treatments on reproductive performance in beef cows in comercial conditions. In: World Conference on Animal Production (9<sup>th</sup>., 2003, Porto Alegre, Brasil). Proceedings. s.n.t. p. 219.
24. \_\_\_\_\_.; JIMÉNEZ DE ARÉCHAGA, C.; VELAZCO, I.; PEREYRA, F.; BRIAZO, D.; LÓPEZ, J. A.; VIANA, S.; LÓPEZ, C. 2006. Efecto de la aplicación del destete temporario en función de la actividad ovárica durante el entore sobre el porcentaje de preñez en vacas carne. In: Congreso Argentino de Producción Animal (29<sup>o</sup>., 2006, Mar del Plata, Argentina). Trabajos presentados. s.n.t. s.p.
25. \_\_\_\_\_. 2008a. Alternativas de manejo nutricional, control del amamantamiento y tratamientos hormonales durante el posparto. In: Seminario Actualización Técnica Cría Vacuna (2008, Treinta y Tres). Trabajos presentados. Montevideo, INIA. pp. 99 – 109 (Serie Técnica no. 174).
26. \_\_\_\_\_.; BANCHERO, G.; CARRIQUIRY, M.; BALDI, F. 2008b. Efecto de la condición corporal y las restricciones del amamantamiento con y sin presencia del ternero sobre la producción de leche, anestro posparto y crecimiento de los terneros. In: Seminario

Actualización Técnica Cría Vacuna (2008, Treinta y Tres). Trabajos presentados. Montevideo, INIA. pp. 173 – 181 (Serie Técnica no. 174).

27. \_\_\_\_\_.; JIMENEZ de ARECHAGA, C.; VELAZCO, J. I.; ROIG, G.; BRIANO, D.; LOPEZ J. A. ; PEREIRA, F.; LOPEZ C. 2008c. Efecto del destete temporario en función de la actividad ovárica sobre el porcentaje de preñez en vacas multíparas y primíparas. In: Seminario Actualización Técnica Cría Vacuna (2008, Treinta y Tres). Trabajos presentados. Montevideo, INIA. pp. 165 – 171 (Serie Técnica no. 174).
28. \_\_\_\_\_.; JIMENEZ, C.; VELAZCO, J.; VAZQUEZ, A. 2008d. Evaluación del destete a corral por 14 días sobre el desempeño reproductivo en vacas de carne primíparas y multíparas y el crecimiento de sus terneros. In: Estrategia para acortar el anestro posparto en vacas de carne. Montevideo, INIA. pp. 153 – 164 (Serie Técnica no. 108).
29. ROBERTS, S. J. 1971. Obstericia veterinaria y patología de la reproducción. Teriogenología. s.l., Hemisferio Sur. 1021 p.
30. ROCHE, J.F.; CROWE, M. A.; BOLAND, M. P. 1992. Postpartum anoestrus in dairy and beef cows. Anim. Reprod. Sci. 28 : 371 – 378.
31. ROVIRA, 2002. Manejo nutritivo de los rodeos de cría en pastoreo. Montevideo, Hemisferio Sur. 287 p.
32. SHORT, R. E.; BELLOWS, R.A.; STAIGMILLER, R.B.; BERARDINELLI, J. G.; CUSTER, E. E. 1990. Physiological mechanisms controlling anestrus and infertility in postpartum beef cattle. J. Anim. Sci. 68:799-816.
33. SIMEONE, A. 2000. Destete temporario, destete precoz y comportamiento reproductivo en vacas de cría en Uruguay. In: Quintans, G. ed. Estrategia para acortar el anestro

posparto en vacas de carne. Montevideo, INIA. pp. 35-39 (Serie Técnica no. 108).

34. SOCA, P.; R. ORCASBERRO; G. CÓRDOBA; D. LABORDE; V. BERETTA; J. RANCO, 1992a. Efecto del destete temporario sobre la performance de rodeos de cría. In: Jornada de Producción Animal (1992, Paysandú). Evaluación física y económica de alternativas tecnológicas en predios ganaderos. Paysandú, Facultad de Agronomía. pp. 45-53.
35. \_\_\_\_\_.; \_\_\_\_\_. 1992b. Propuesta de manejo del rodeo de cría en base a estado corporal, altura del pasto y aplicación de destete temporario. In: Jornada de Producción Animal (1992, Paysandú). Evaluación física y económica de alternativas tecnológicas en predios ganaderos. Paysandú, Facultad de Agronomía. pp. 54-56.
36. \_\_\_\_\_. ; HENRY, A.; PEREIRA, G.; BERACOCHEA, A.; SCUARCIA, J. 2001. Utilización de mejoramientos de campo natural con Lotus Subbiflorus cv El rincón en sistemas ganaderos de la región Este. (en línea). Montevideo, Facultad de Agronomía. s.p. Consultado 5 jun. 2009. Disponible en [http://www.fagro.edu.uy/~ccss/docs/econom\\_agricola/EA5\\_UTILIZACION%20DE%20MEJORAMIENTOS%20DE%20CAMPO%20NATURAL%20CON%20LOTUS%20RINCON-RESULTADOS%20FISICOS.pdf](http://www.fagro.edu.uy/~ccss/docs/econom_agricola/EA5_UTILIZACION%20DE%20MEJORAMIENTOS%20DE%20CAMPO%20NATURAL%20CON%20LOTUS%20RINCON-RESULTADOS%20FISICOS.pdf)
37. \_\_\_\_\_.; do CARMO, M.; OLIVERA, J.; VILLEGAS, N.; MEIKLE, A.; RODRÍGUEZ IRAZOQUI, M. 2006. Efeito do desmame e a suplementacao energética de quarta duracao sobre a actividade ovariana e o recomecao do ciclo estral de vacas primiparas em anestro. In: Reuniao Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia (43<sup>a</sup>. 2006, Joao Pessoa, PB). Trabajos presentados. s.n.t. s.p.
38. \_\_\_\_\_.; RODRIGUEZ, M.; OLIVERA, J.; VILLEGAS MARTIN, C. 2007. Efecto de la suplementación energética de corta duración sobre el tamaño folicular y preñez temprana de vacas primíparas en anestro. In: Jornadas Uruguayas de Buiatría (25as.,

2007, Paysandú). Memorias. Paysandú, CMVP. 45 p.

39. \_\_\_\_\_.; CARRIQUIRI M.; QUINTANS, G.; LOPEZ, C.; ESPASANDIN, A.; TRUJILLO, A.; MARICHAL, M.; ASTESSIANO, A.; PEREZ, R. 2008. Empleo del flushing y destete temporario de forma táctica para mejorar indicadores reproductivos y concentración de preñez de vacas primíparas. In: Seminario Actualización Técnica Cría Vacuna (2008, Treinta y Tres). Trabajos presentados. Montevideo, INIA. pp. 120 – 134 (Serie Técnica no. 174).
40. URUGUAY. MINISTERIO DE GANADERIA, AGRICULTURA Y PESCA. PRONADEGA. 2001. Identificación y análisis de logros, la percepción de los productores. Montevideo. 60 p.
41. VIKER, S.D.; LARSON, R.L.; KIRACOFÉ, G.H.; STEWART, R.E.; STEVENSON, J.S. 1989. Prolonged postpartum anovulation in mastectomized cows requires tactile stimulation by the calf. *J. Anim. Sci.* 71: 999 – 1003.
42. VIZCARRA, J.A.; IBAÑEZ, W.; ORCASBERRO, R. 1986. Repetibilidad y reproducibilidad de dos escalas para estimar la condición corporal de vacas Hereford. *Inv. Agron.* no. 7: 45-47.
43. WILLIAMS, G. L.; KOZIOROWSKI, M.; OSBORN, R. G.; KIRSCH, J. D.; SLANGER, W. D. 1987. The postweaning rise of tonic luteinizing hormone secretion in anestrous cows is not prevented by chronic milking or the physical presence of the calf. *Biol. Reprod.* 36: 1079-1084.
44. \_\_\_\_\_. 1990. Suckling as a regulator of postpartum rebreeding in cattle; a review. *J. Anim. Sci.* 68: 831-852

## **10. ANEXOS**

### **ANEXO No.1**

#### **10.1. PROPUESTA DE MANEJO DEL RODEO DE CRÍA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA**

Esta propuesta es un conjunto de medidas de manejo que, aplicadas en su totalidad, logran un 80% de procreo en los vientres adultos. Pueden ser tomadas como medidas de manejo individuales y cada una de ellas tendría efectos positivos sobre el porcentaje de preñez. Se encuentran interacciones, por ejemplo el efecto del destete temporario depende de la Condición Corporal de la vaca al inicio del mismo.

Las medidas de manejo incluyen la clasificación de los vientres por condición corporal al inicio del entore en general durante primavera, para decidir en qué vientres hacer control de amamantamiento, a través del destete temporario, y que manejo nutricional hacer de dichos vientres. Al momento del entore, los toros deben de haber sido revisados con por lo menos 60 días de antelación. Luego se propone una nueva clasificación a inicios del otoño, momento en el cual se debería hacer diagnóstico de gestación por ecografía, para priorizar la alimentación de los animales, tomando en cuenta su estado fisiológico.

La propuesta parte de lo “supuestos” (Orscasberro, 1997), medidas de manejo que considera que son de uso generalizado en el país, que son: entore de 90 días, dentro del período noviembre – marzo; el

destete definitivo en otoño, a los seis meses de edad de los terneros; la producción de forraje del campo natural presenta picos de producción en otoño y primavera. La propuesta implica un esquema de manejo que abarca todo el año, por lo que requiere planificación.

### **9.1.1. Medidas de manejo de la propuesta y su fundamentación**

#### **9.1.1.1. Clasificación por Condición Corporal (CC)**

Para que una vaca quede preñada en años sucesivos es necesario que el intervalo entre el parto y la siguiente concepción no supere los 80-85 días. Esto depende fundamentalmente de la duración del anestro pos-parto, el cual a su vez, en nuestro país, está determinado fundamentalmente por la nutrición de la vaca (Orcasberro et al., 1992).

Con el propósito de caracterizar el “Estado Nutricional” de las vacas se adaptó una escala de 8 puntos, utilizada en Australia para ganado lechero, a las condiciones del Uruguay (ganado Hereford). Se demostró a través de trabajos en las Estaciones Experimentales de la Facultad de Agronomía que el comportamiento reproductivo de las vacas está muy asociado con su Estado Corporal al parto y al inicio del entore (Orcasberro et al., 1992). En esto coincide Rovira (1996) en su libro Manejo nutritivo de los rodeos de cría en pastoreo; la relación es bien definida: a mejor estado corporal el período de anestro es más corto.

“La gran virtud de clasificar los vientres por su Estado Corporal a través de un puntaje es hacer comprensible para todos de lo que se está hablando. Cuando se habla sólo de pesos vivos ya resulta más difícil asociarlo a estado corporal, pues el tamaño influye mucho”. Para asignar un

puntaje determinado a una vaca debe observarse el área de inserción de la cola y sus alrededores, y la zona lumbar de las costillas cortas (Rovira, 1996).

El uso de la Escala de clasificación ha demostrado ser muy útil, por varias razones, entre ellas que se requiere de poco entrenamiento para su uso adecuado, tiene alta repetibilidad y reproducibilidad, además de que el comportamiento reproductivo de la vaca está muy asociado a su estado corporal en el momento del parto y al inicio del entore. Se demostró también que la variación en Estado de la vaca de cría se puede “predecir y controlar” a través de modificaciones en la cantidad de forraje ofrecido en pastoreo (Orcasberro et al., 1992).

Los resultados de experimentos, llevados a cabo en tres de las estaciones experimentales de la Facultad de Agronomía (EEBM, EEMAC, EEFAS), permiten concluir que el estado crítico para aspirar a un porcentaje de preñez del 80%, es de 4 en las vacas adultas al parto, y de 4,5 en las vaquillonas de primer cría al momento del parto. Por lo tanto es necesario buscar alternativas de manejo de la alimentación a lo largo del año, para lograr que el rodeo tenga esa condición corporal en los momentos considerados clave del ciclo: inicio de entore, en primavera y diagnóstico de gestación al inicio del otoño (Orcasberro et al., 1992).

Se propone entonces clasificar el rodeo por CC en esos momentos. A inicio del entore, la clasificación apunta al tipo de control de amamantamiento que sería más efectivo usar, y a priorizar aquellas vacas cuyo estado (inferior a 3,5) indique que van a tener serios problemas para salir del anestro posparto antes de finalizado el entore. A estos vientres deberá asignárseles forraje de manera que ganen peso durante el entore para poder aspirar a una buena performance reproductiva (Orcasberro et al., 1992).

### **9.1.1.2. Diagnóstico de gestación**

El momento del diagnóstico de gestación es al inicio del otoño, en marzo. Es necesario que sea ecografía, porque si se cumple el supuesto de que el entore fue de principio de noviembre a fines de enero, sesenta días después de retirados los toros el diagnóstico por tacto todavía no detectaría todas las preñeces. Al momento de la ecografía, la propuesta recomienda apartar las falladas por un lado, y clasificar las preñadas por condición corporal. Aquellas en condición corporal inferior a 4 deberían pastorear potreros con buena disponibilidad de forraje, que hayan estado vacíos por un buen tiempo o por lo menos sin lanares. La meta es que los vientres adultos lleguen al inicio del invierno en condición corporal 5, y las vaquillonas de primera cría, en condición corporal 6 (Orcasberro et al., 1992). Esto implica que algunos meses antes del diagnóstico debe reservarse algún potrero, ya sea cerrándolo totalmente o retirando los lanares, es decir, es una medida que debe planificarse con anticipación.

### **9.1.1.3. Destete temporario**

Además del Estado Nutricional de la vaca al parto e inicio de entore, el amamantamiento del ternero es el otro factor determinante de la duración del intervalo parto – primer celo (Soca y Orcasberro, 1992b, Quintans, 2002).

El uso de tablilla en los terneros durante once días a inicio del entore también forma parte de la propuesta. Aquellos terneros con más de sesenta quilos de peso, y con más de sesenta días de nacidos, no se verían significativamente afectados en su desarrollo por esta medida. La vaca, a su vez, reduce la producción de leche de forma permanente, y destina esa energía a

retomar su ciclo. De ahí, el efecto del destete temporario es el de acortar el anestro pos-parto, es decir acortar el intervalo parto - concepción.

El efecto del destete temporario sobre la performance reproductiva depende de varios factores, entre lo que se encuentra el momento de la lactancia en que se aplica, la duración en días, el Estado Corporal de la vaca y su edad (Rovira, 1996). Su máximo efecto se obtiene en vacas adultas en Estado 3,5. Si el Estado es inferior a 3,5 la deficiencia nutricional de la vaca es demasiado grande como para corregirla con destete temporario. Si el Estado Corporal es de 4 o más, la preñez será buena sin necesidad de usar la tablilla. Cabe acotar que en esas condiciones, de todas formas el temporario tiene un efecto de concentración de celos, lo que permite acortar el período de entore y de parición, simplificando el manejo (Soca y Orcasberro, 1992b, Quintans, 2002).

#### **9.1.1.4. Revisación de toros**

La aptitud reproductiva de los toros es fundamental para lograr buenos resultados de preñez. Por mejor condición en que esté la vaca, si hay problemas con los toros los resultados no serán buenos. La vaca puede producir un ternero por año, pero un toro puede servir 40 ó 50 hembras, por lo tanto si el toro tiene problemas de patas, pene, semen u otro tipo de deficiencias, las pérdidas serían importantes, por eso se recomienda revisar los toros (Soca y Orcasberro, 1992b).

Otro factor importante es el porcentaje de toros a utilizar. Conviene que sea de 3- 4%. Esto es de particular importancia cuando se hace destete temporario y las vacas llegan al entore en condición corporal 4, por la concentración de celos que ocurre en el primer mes de servicios

(Soca y Orcasberro, 1992b). Es recomendable que la revisión se haga por lo menos 60 días antes del entore porque el proceso de espermatogénesis dura 60 días, y es importante que el animal se recupere con tiempo y entre al rodeo en buenas condiciones.

Por su parte, Rovira (1996), plantea que los toros constituyen la parte más importante del rodeo de cría, porque por cada uno de ellos hay muchas vacas. También en virtud de la alta relación vaca: toro, resulta más importante desde el punto de vista genético por la influencia del toro en los terneros que nacen año a año. Finalmente, es el toro quien en última instancia determina la fecha de parición de la vaca o incluso si va a parir o no, en función de su capacidad reproductiva.

#### **9.1.1.5. Destete definitivo en marzo**

La investigación realizada en el país sobre esta medida data de 1969 cuando en La Estanzuela, Geymonat encontró que las vacas desterneradas a 6, 8 y 10 meses de edad, tuvieron porcentajes de preñez de 78, 66 y 63% respectivamente (Geymonat, citado por Rovira, 1996). Es una medida más dentro de la propuesta. Destetar cuando los terneros tienen seis meses de edad, para que las vacas puedan mejorar su condición corporal, resentida por la lactancia, durante el otoño. De esta manera, podrán entrar al invierno en una condición corporal que les permita perder algo de peso durante esta estación, y llegar a la parición con condición corporal 4 (Rovira, 1996).

## **ANEXO No. 2**

### **9.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS GRUPOS DE SUELOS EN LOS CUALES SE EFECTUÓ EL TRABAJO**

- GRUPO 2.10: Son sierras muy rocosas y sierras aplanadas rocosas, de orientación general SW – NE. Los suelos son Litosoles Dístricos Umbricos (a veces Subéutricos) o Melánicos, gravillosos y comúnmente muy superficiales, de textura arenosa o areno gravillosa, con Brunosoles Subéutricos Típicos, moderadamente profundos como suelos accesorios. La jocosidad es muy alta y más del 40% de la superficie está cubierta de afloramientos. Este grupo comprende los suelos de las unidades Carapé y Sierra de Animas, y algunos de la unidad Sierra de Aiguá.
- 2.11 a: Son sierras rocosas con paisajes ondulados fuerte y pendiente entre 5 y 20%. La rocosidad puede alcanzar niveles de hasta el 10%. Los suelos dominantes son Brunosoles Subéutricos Háplicos, arenoso franco gravillosos y franco gravillosos, superficiales, pedregosos. Los suelos son integrantes de la unidad Santa Clara y parte de la unidad Sierras de Aiguá.
- 1.23: El relieve correspondiente a este grupo es de zonas altas planas. La rocosidad y/o pedregosidad oscila de 2 a 6%. Son suelos fundamentalmente de uso pastoril, aunque hay algunas zonas dentro de este grupo donde se hace agricultura. Este grupo integra la unidad Curtina.

- 10.12: El material geológico corresponde a sedimentos limo arcillosos de 1 a 8 metros de potencia, apoyados sobre el basamento cristalino. El relieve es ondulado a ondulado suave, con pendientes 2 a 5%. Los suelos predominantes corresponden a Vertisoles Rústicos Lúvicos ( Grumosotes) y Brunosoles Eutricos Típicos Lúvicos ( Praderas Negras vertisólicas), de color negro, textura franca a franco arcillosa, fertilidad alta y moderadamente bien drenados. El uso predominante es el pastoril, con vegetación de pradera invierno – estival de buena calidad y en general alta densidad de espartillos. Existen áreas cultivadas, ya sea con propósitos forrajeros (cuenca lechera) o cultivos invierno – estivales en general. Este grupo integra la unidad La Carolina y, secundariamente, la unidad Isla Mala.
- 10.8 a: Este grupo ocurre en laderas convexas, con sus respectivas concavidades, donde naturalmente el riesgo de erosión es alto y donde se han realizado cultivos anuales (entre ellos estivales carpidos), en forma continua y sin ninguna medida de conservación de suelos.