

**UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA
FACULTAD DE AGRONOMIA**

**EFEECTO DE DIFERENTES TRATAMIENTOS DE
CONTROL DEL AMAMANTAMIENTO SOBRE LA
PERFORMANCE REPRODUCTIVA EN VACAS DE
CARNE EN CONDICIONES COMERCIALES**

por

**Luis Hernán BLANCO SCARSI
Oscar Gerardo MONTEDÓNICO ISOLA**

TESIS presentada como uno de
los requisitos para obtener el
título de Ingeniero Agrónomo.
(Orientación Agrícola-Ganadero
y Ganadero-Agrícola)

**MONTEVIDEO
URUGUAY
2003**

Tesis aprobada por:

Director: _____
Nombre completo y firma

Nombre completo y firma

Nombre completo y firma

Fecha: _____

Autor: _____
Nombre completo y firma

Nombre completo y firma

AGRADECIMIENTOS

A la Ing. Agr. Graciela Quintans por su apoyo y su importante aporte en nuestra formación profesional en esta última instancia de la carrera.

Al Dr. Guillermo De Nava por su invalorable participación e interés tanto en la etapa de campo como en la relación humana creada.

Al Sr. Alcides De Los Santos y Familia por la colaboración y la experiencia aportada en nuestra formación, así como a todo el personal del establecimiento.

Al Sr. Wilfredo Ibáñez y a la Ing. Agr. Ana Inés Vázquez por la colaboración prestada en el análisis estadístico de la información.

A los amigos que de alguna u otra manera colaboraron en esta tesis como fueron: Soledad Macció, Ignacio Riet, Alvaro Gastelú, Damián Jaume y Juan Scarsi.

A nuestras Familias por su apoyo recibido a lo largo de la carrera, así como a las amistades creadas dentro y fuera de la facultad.

TABLA DE CONTENIDO

PAGINA DE APROBACIÓN.....	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
TABLA DE CONTENIDO.....	IV
LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES.....	VI
1) INTRODUCCIÓN.....	1
2) REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	3
2.1) SISTEMA REPRODUCTOR DE LA HEMBRA BOVINA	3
2.1.1) <u>Anatomía</u>	3
2.1.1.1) Ovario.....	3
2.1.1.2) Oviducto.....	5
2.1.1.3) Utero.....	6
2.1.1.4) Cervix.....	6
2.1.1.5) Vagina y Genitales externos.....	7
2.1.2) <u>Ciclo Estral</u>	7
2.1.3) <u>Ovogénesis y Foliculogénesis</u>	10
2.2) HORMONAS DE LA REPRODUCCIÓN.....	13
2.2.1) <u>Hormonas hipotalámicas</u>	14
2.2.2) <u>Hormonas hipofisiarias</u>	15
2.2.2.1) Hormona Folículo Estimulante (FSH).....	16
2.2.2.2) Hormona Luteinizante (LH).....	16
2.2.3) <u>Hormonas ováricas</u>	17
2.2.3.1) Estrógenos.....	17
2.2.3.2) Progesterona.....	18
2.2.3.3) Inhibina.....	19
2.2.4) <u>Hormonas uterinas</u>	20
2.2.4.1) Prostaglandina F2 α	20
2.2.5) <u>Hormonas del mantenimiento de la preñez</u>	21
2.3) ANESTRO POSPARTO.....	21
2.3.1) <u>Factores menores que afectan el anestro posparto</u>	22
2.3.1.1) Bioestimulación.....	22
2.3.1.2) Fotoperíodo.....	24
2.3.1.3) Edad y Paridad.....	26
2.3.1.4) Distocia.....	26
2.3.1.5) Genéticos.....	27
2.3.2) <u>Factores mayores que afectan el anestro posparto</u>	28
2.3.2.1) Nutrición.....	28
2.3.2.2) Amamantamiento.....	34
2.3.3) <u>Reinicio de la actividad ovárica posparto</u>	38
2.4) TÉCNICAS PARA EL CONTROL DEL AMAMANTAMIENTO.....	41
2.4.1) <u>Destete precoz</u>	41
2.4.2) <u>Destete temporario</u>	48
3) MATERIALES Y METODOS.....	59
3.1) LOCALIZACIÓN.....	59

3.2) CLIMA.....	59
3.3) SUELOS.....	60
3.4) PASTURAS.....	60
3.5) DESCRIPCIÓN DEL RODEO.....	61
3.6) PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL Y TRATAMIENTOS.....	62
3.7) DETERMINACIONES.....	65
3.8) ANALISIS ESTADÍSTICO.....	66
4) RESULTADOS.....	69
4.1) EVOLUCIÓN DEL PESO Y CONDICIÓN CORPORAL DE LAS VACAS.....	69
4.2) RESULTADOS REPRODUCTIVOS.....	76
4.3) EVOLUCIÓN DEL PESO DE LOS TERNEROS.....	90
5) DISCUSIÓN.....	97
6) CONSIDERACIONES FINALES.....	111
7) IMPLICANCIAS PRACTICAS.....	113
8) RESUMEN.....	114
9) SUMMARY.....	116
10) BIBLIOGRAFÍA.....	117
11) ANEXOS.....	129

LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES

Cuadro N°	Página
2.3.1. Condición corporal al parto, variación de peso pre y posparto y porcentaje de vacas con intervalo posparto menor a 60 días.....	31
2.3.2. Alimentación pre y posparto y porcentaje de preñez.....	31
2.4.1. Resumen de trabajos publicados sobre destete precoz.....	44
2.4.2. Resumen de trabajos publicados sobre destete temporario.....	55
3.1.1. Temperaturas promedios, máximas y mínimas de la estación meteorológica de Melo para el período en que se realizó el experimento.....	60
3.1.2. Número de vacas según tratamiento, paridad y lote de parición.....	64
4.1.1. Tasas de ganancia media diaria de las vacas y error de la media según destete utilizado desde el inicio de entore hasta el destete definitivo.....	70
4.1.2. Tasas de ganancia media diaria y error de la media según categoría y época de parición desde el inicio de entore hasta el destete definitivo.....	70
4.1.3. Tasas de condición corporal media mensual y error de la media según tratamiento desde el inicio de entore hasta el destete definitivo.....	73
4.2.1. Porcentaje de vacas primíparas y multíparas ciclando durante el primer y segundo mes pos-destete en cada tratamiento.....	78
4.2.2. Porcentaje vacas primíparas y multíparas ciclando en el segundo mes de entore según destete utilizado para las dos épocas de parición.....	79
4.2.3 Porcentaje de animales (y en número) por tratamiento con ovarios lisos y rugosos según época de parición al inicio de los tratamientos.....	81
4.2.4. Número de animales que se encuentran en anestro profundo, superficial o con cuerpo lúteo al inicio de los destetes y a los 30 y 60 días para cada uno de los tratamientos.....	82
4.2.5. Porcentaje de preñez final en vacas primíparas y multíparas para cada tratamiento.....	85
4.2.6. Porcentaje de preñez final según tratamiento para cada época de parición.....	86

4.2.7. Porcentajes de preñez final para vacas primíparas y multíparas para cada época de parición y tratamiento utilizado.....	87
4.2.8. Porcentaje de preñez final, número de vacas preñadas y número total según los biotipo predominantes para cada tratamiento.....	90
4.3.1. Pesos al nacimiento promedio y número de terneros según biotipo de la madre.....	91
4.3.3. Tasas de ganancia media diaria de los terneros para todo el período de evaluación (y error de la media) según destete utilizado con peso al inicio del tratamiento como covariable.....	92
4.3.4. Evolución del peso promedio de los terneros durante el período experimental para la parición temprana con peso al inicio del tratamiento como covariable.....	94
4.3.5. Evolución del peso promedio de los terneros durante el período experimental para la parición tardía con peso al inicio del tratamiento como covariable.....	95
4.3.6. Peso de los ternero y error de la media al destete definitivo según tratamiento para las dos épocas de parición.....	95
4.3.7. Peso y error de la media de los terneros al destete definitivo (196 días de edad) para las dos épocas de parición, corregido por peso al inicio del tratamiento.....	96
4.3.8. Pesos promedio y número de los terneros al destete definitivo según tratamiento, biotipo y promedios totales por biotipo (datos corregidos por peso al inicio del tratamiento y a 196 días de edad).....	96

Figura N°	Página
2.1.1. Esquema de la oogénesis en la vaca.....	11
2.3.1. Relación entre el anestro posparto y la condición corporal al parto para varios niveles de alimentación posparto.....	30
3.1.1. Precipitaciones promedio y desvío estándar para una serie de 40 años (1961-2000) y las precipitaciones ocurridas en el período del experimento para la localidad de Melo.....	59
3.1.2. Proporción de biotipos en el experimento.....	62

3.1.3. Esquema de las actividades realizadas en el experimento por época de parición.....	66
4.1.1. Evolución del peso de las vacas según tratamiento para la parición temprana	71
4.1.2. Evolución del peso de las vacas según tratamiento para la parición tardía.....	71
4.1.3. Evolución del peso de las vacas primíparas y multíparas por tratamiento para la parición temprana.....	72
4.1.4 Evolución del peso de las vacas primíparas y multíparas por tratamiento para la parición tardía.....	72
4.1.5. Evolución de la condición corporal según tratamiento para la parición temprana.....	74
4.1.6. Evolución de la condición corporal según tratamiento para la parición tardía.....	74
4.1.7. Evolución de la condición corporal de las vacas primíparas y multíparas por tratamiento para la parición temprana.....	75
4.1.8. Evolución de la condición corporal de las vacas primíparas y multíparas por tratamiento para la parición tardía.....	76
4.2.1. Porcentaje de ciclicidad según tratamiento para las dos primeros meses de entore.....	77
4.2.2. Porcentaje de ciclicidad según tratamiento para los dos primeros meses de entore en el lote de parición temprana.....	78
4.2.3. Porcentaje de ciclicidad según tratamiento para las dos primeras palpaciones en el lote de parición tardía.....	79
4.2.4. Estatus ovárico al final del primer mes de entore (en porcentaje) para las vacas que presentaron ovarios lisos al inicio del tratamiento.....	83
4.2.5. Estatus ovárico al final del primer mes de entore (en porcentaje) para las vacas que presentaron ovarios rugosos al inicio de tratamiento.....	83
4.2.6. Porcentaje de preñez según tratamiento para el 1 ^{er} y 2 ^{do} mes de entore y preñez final.....	84
4.2.7: Correlación entre la condición corporal al parto y al inicio de tratamiento con respecto a la preñez final en el destete precoz.....	88

4.2.8. Correlación entre la condición corporal al parto y la preñez final para vacas primíparas y multíparas en el destete con tablilla.....	88
4.2.9. Correlación entre la condición corporal al parto y la preñez final para vacas primíparas y multíparas en el destete a corral.....	89
4.3.1. Tasa de ganancia media diaria según época de parición.....	92
4.3.2. Tasa de ganancia diaria en diferentes períodos según destete para la parición temprana.....	93
4.3.3. Tasa de ganancia diaria en diferentes períodos según destete para la parición tardía.....	94

1) INTRODUCCIÓN

La cría de bovinos de carne es muy importante en el país ya que utiliza una superficie mayor que cualquier otra actividad del agro al ocupar 8.3 millones de hectáreas (MGAP, 2000). Esto significa que el 58 % de las 14.3 millones de hectáreas es pastoreada con ovinos y bovinos de carne, representando el 52 % de la superficie agropecuaria nacional. Además involucra aproximadamente 3.6 millones de vacas y vaquillonas que fueron entoradas, lo que constituye un 35 % de los 10.1 millones de cabezas de vacunas totales, según el Censo General Agropecuario del año 2000.

Desde el punto de vista demográfico, la cría se encuentra presente en todos los departamentos del país y en la mayoría de los departamentos compone la actividad fundamental de la población rural. En prácticamente todo el país la cría tiene gran importancia, principalmente en la zona Este, Centro y Norte y en menor magnitud en el Litoral sur y Sur del país.

La eficiencia de la cría medida como porcentaje de destete en los últimos 20 años, según DICOSE, muestra un bajo valor medio de 64 % (MGAP, 2000), por lo que existe un alto porcentaje de vacas que se mantienen improproductivas en el campo. Un segundo indicador de la estabilidad tecnológica de la cría es la proporción de vaquillonas de más de dos años sin entorar, unas 500 mil, que representan el 4.9 % del stock de bovinos total del país (MGAP, 2000). También puede entrar en este indicador el de las vaquillonas de uno o dos años que no fueron entoradas, las cuales representan unas 969 mil (9.6% del total) que entran en la categoría de improproductivas.

En el país hay suficiente información que se ha generado para lograr un cambio técnico como son, el manejo de la condición corporal para la asignación de forraje de forma diferencial, períodos cortos de entore, identificación mediante tacto o ecografía de vacas preñadas, destete temporario y precoz y destete definitivo temprano. Además entre estas herramientas hay algunas que son de bajo costo, lo que permitiría mejorar los ingresos y la rentabilidad de los establecimientos criadores.

El prolongado período de anestro posparto impide que los vientres puedan concebir durante el entore, o lo hagan tardíamente durante el mismo (Orcasberro,1991). Los factores de mayor importancia en determinar el período de anestro posparto son la nutrición y el amamantamiento. El efecto que causa el amamantamiento influye negativamente sobre el reinicio de la actividad cíclica posparto (Short et al, 1990), lo que ha llevado a desarrollar diferentes técnicas para contrarrestar este problema.

Dentro de las herramientas para el control del amamantamiento que apuntan a acortar el anestro posparto se encuentran los destetes temporario y precoz. Estas técnicas han permitido aumentar significativamente el porcentaje de preñez, si son usadas en categorías y condiciones adecuadas (Orcasberro, 1991; Simeone y Beretta, 2002; Quintans y Vázquez, 2002).

En el marco de seguir aportando nuevos conocimientos sobre las técnicas que mejoren el bajo porcentaje de procreo nacional es que se planteó este experimento con carácter de tesis. En la misma se presenta un nuevo sistema de control del amamantamiento: el Destete Temporario a Corral por 10 días, donde se retira al ternero de su madre por ese periodo y se lo alimenta con una ración adecuada. Posteriormente, el ternero vuelve con su madre.

El objetivo de este estudio fue evaluar comparativamente el efecto de un destete precoz, un destete temporario con tablilla nasal por 14 días y esta nueva propuesta de 10 días de separación a corral, sobre la performance reproductiva de un rodeo comercial.

2) REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1) SISTEMA REPRODUCTOR DE LA HEMBRA BOVINA

Este capítulo se subdividió en tres partes para una mayor comprensión del sistema reproductivo, comenzando por una descripción de los distintos órganos que integran el aparato reproductor de la hembra bovina. Posteriormente, se hace una descripción general del ciclo estral para luego profundizar en las distintas etapas que cumple el folículo hasta la ovulación.

2.1.1) Anatomía

El sistema reproductor de la hembra consiste en:

-  Ovarios
-  Oviductos (tubos uterinos o de falopio)
-  Utero
-  Cervix (cuello uterino)
-  Vagina
-  Organos externos

Los ovarios, oviductos, útero y cervix constituyen los genitales internos, los cuales están sostenidos por el ligamento ancho. Este ligamento consta del mesoovario, que sostiene al ovario; el mesosálpinx, que sostiene al oviducto; y el mesometrio que sostiene el útero (Hafez, 1996).

2.1.1.1) Ovario

El ovario realiza dos funciones principales, una exocrina (liberación del óvulo) y otra endocrina (secreción de hormonas (estrógenos y progesteronas)) (Hafez, 1996). Esta

función doble es complementaria, interdependiente y necesaria para el éxito de la reproducción (McDonald et al., 1991).

El ovario bovino es ovoide y de tamaño pequeño (4 x 2.5 x 1.5 cm.) en comparación al tamaño del animal (Dyce et al., 1999). Está constituido por médula y corteza y está rodeado por el epitelio superficial o germinal. La corteza ovárica es la que contiene los folículos ováricos, el cuerpo lúteo, o ambos, en diferentes etapas de formación o regresión (Hafez, 1996). Los folículos y cuerpos lúteos pueden proyectarse desde cualquier parte de la superficie ovárica y aquellos que tengan un diámetro superior de 5 mm o mas pueden ser detectados por exploración rectal (Dyce et al., 1999). De la totalidad de los oocitos presentes en el ovario, sólo un pequeño número de éstos llega a ovular. La mayor parte de estos oocitos se vuelven atrécicos y degeneran durante la vida reproductiva de la vaca (McDonald et al., 1991).

Después de la ovulación, el folículo queda lleno de sangre y se le denomina cuerpo hemorrágico o cuerpo lúteo (metaestro) (Ruckebusch et al., 1994). Este coágulo sirve como marco físico y medio nutritivo para la proliferación rápida de las células de la granulosa y teca, las cuales se diferencian en células luteínicas formando el cuerpo lúteo o amarillo (McDonald et al., 1991). El cuerpo lúteo es un órgano temporalmente endocrino que se desarrolla después del colapso del folículo en la ovulación. Durante la fase de diestro del ciclo es donde el cuerpo lúteo produce cantidades máximas de progesterona. (McDonald et al., 1991; Hafez, 1996).

En la vaca, el peso y el contenido de progesterona del cuerpo lúteo aumentan con rapidez entre los días tres y doce del ciclo y permanecen relativamente constantes hasta el día dieciséis, en que comienza la regresión (Hafez, 1996). Si no hay un embrión viable en el útero en el entorno del día dieciséis (en vacas) se produce la lisis del cuerpo lúteo (luteólisis) (McDonald et al., 1991). Por lo tanto si no hay fecundación, el cuerpo lúteo sufre regresión, lo cual permite que otros folículos ováricos grandes maduren (Hafez, 1996).

A medida que el tejido va degenerando, el órgano en su conjunto disminuye de tamaño y adquiere un color blanco, y recibe el nombre de cuerpo blanco o *corpus albicans* (Hafez, 1996). El cuerpo lúteo de la preñez se denomina *cuerpo lúteo verdadero*, y suele ser mas grande que el *cuerpo lúteo falso* (espurio) del ciclo estral. En bovinos, el cuerpo lúteo aumenta en tamaño durante los dos a tres primeros meses de gestación, involuciona entre el cuarto y el sexto, y en lo sucesivo permanece relativamente constante hasta el nacimiento, cuando degenera en el transcurso de la semana posterior al parto (Hafez, 1996).

2.1.1.2) Oviducto

Los oviductos o trompas de Falopio son tubos pares replegados que se extienden desde los ovarios hasta el útero. La punta ovárica tiene forma de embudo y abraza el ovario durante la ovulación (McDonald et al., 1991). Cada oviducto tiene de 20 a 30 cm de largo y 2 a 3 cm de diámetro (Peters y Ball, 1991).

El oviducto se divide en cuatro segmentos funcionales; el semejante a una bolsa abierta o embudo, la *fimbria*; la abertura abdominal en forma de canal, denominada *infundíbulo*; la dilatación mas distal, llamada *ámpula*, y la porción proximal que se conecta a la luz uterina llamada *istmo*.

La función del oviducto es de dar paso a los óvulos y espermatozoides en direcciones opuestas, casi simultáneamente. El oviducto proporciona un medio óptimo para la unión de los gametos y para el desarrollo embrionario temprano. La fecundación se produce en la unión entre el *istmo* y el *ámpula* del oviducto. (Hafez; 1996).

2.1.1.3) Utero

El útero consta de dos cuernos, un cuerpo y un cuello (cervix). En vacas, el útero es bipartido, o sea, tiene un tabique que separa los dos cuernos y un cuerpo uterino prominente (Hafez, 1996). La superficie presenta pliegues pero sus estructuras mas características son las carúnculas uterinas, que constituyen las estructuras en que se fijan la placenta durante la gestación por medio de los cotiledones (Peters y Ball, 1991; Dyce et al., 1999).

El útero está sostenido por el ligamento ancho y está sujeto a considerables estiramientos en especial durante la gestación. En la vaca se puede palpar el útero y otras estructuras del aparato reproductor a través de la pared rectal (McDonald et al., 1991).

El útero cumple varias funciones, entre las principales se encuentran la de dar un medio adecuado para el desarrollo del embrión durante la gestación, al secretar una “leche uterina” que sirve como nutriente para el embrión en la etapa de vida libre (días antes de la implantación). Además de la función de preselector y vía de paso de espermatozoides hacia el oviducto, el útero también lleva a cabo funciones endocrinas en el animal tanto en el ciclo estral como en la preñez (McDonald et al., 1991).

2.1.1.4) Cervix

El cervix es la transición de la vagina al útero y es una barrera fisiológica que separa el medio interno del medio externo del animal. Fuera del cervix, se encuentra la vagina que usualmente está contaminada con microorganismos (McDonald et al., 1991). El cervix de la vaca adulta mide entre 8 y 10 cm de longitud y es de pared muy fibrosa (Peters y Ball, 1991; Dyce et al., 1999). Es una estructura de tipo esfínter que posee espirales transversales conocidos como anillos cervicales, donde son especialmente notables en la vaca y usualmente son cuatro anillos (Hafez, 1996). La pared muscular del cervix posee la capacidad de contraerse o de relajarse, en este caso bajo la influencia de estrógenos,

para permitir la entrada del semen durante el estro o la salida del feto durante el parto (McDonald et al., 1991).

El cervix tiene funciones importantes en la reproducción: a) facilita el transporte del esperma por el moco cervical en la luz del útero, b) actúa como reservorio de esperma, y c) puede intervenir en la selección de esperma viable impidiendo, por lo tanto, el transporte de esperma no viable y defectuoso (Hafez, 1996).

2.1.1.5) Vagina y Genitales externos

La vagina se extiende desde el cervix a la abertura exterior de la vulva. La uretra se abre en el suelo de la vagina unos 10 cm por delante de la vulva (Peters y Ball, 1991). Según Dyce et al. (1999) la parte final del tracto genital está formado por la vagina y el vestíbulo, cuyas longitudes están en una proporción de 3 a 1 aproximadamente y en donde el límite entre ambos está marcado por la desembocadura de la uretra.

La vagina es el órgano copulatorio en el que se deposita y coagula el semen hasta que los espermatozoides son transportados a través del moco cervical (Hafez; 1996). También sirve como vía de paso para el feto, hacia fuera en el parto. Sus cambios secretorios y epiteliales son cíclicos por el efecto de las hormonas ováricas (estrógenos y progesteronas) (McDonald et al., 1991).

Los genitales externos están constituidos por: vestíbulo, labios mayores y menores, clítoris y glándulas vestibulares (Hafez, 1996).

2.1.2) Ciclo Estral

El término ciclo estral se refiere al fenómeno rítmico que se observa en todos los mamíferos (excepto algunos primates) en el cual existen períodos regulares pero

limitados de receptividad sexual (llamados estros), que se presentan a intervalos que son característicos de cada especie (Dukes, 1999).

La hembra bovina doméstica tiene un ciclo reproductivo poliéstrico: una vez que se establecen los ciclos estrales éstos continúan indefinidamente a no ser que se instaure la gestación. Además a diferencia de otras especies (ej. ovina), la hembra vacuna no es estacional (Peters y Ball, 1991; Mc Donald et al., 1991). Un intervalo cíclico se define como el tiempo desde el inicio de un periodo de receptividad sexual al siguiente o como el intervalo entre ovulaciones sucesivas (Dukes, 1999).

En los bovinos, el estro ocurre en forma normal con intervalos aproximados de 21 días (para las vacas) y 20 días para las vaquillonas (17 a 25 días) (Peters y Ball, 1991; Hafez, 1996).

De manera convencional, el ciclo estral se divide en 4 fases:

- Proestro = periodo anterior al estro (día 19 al 21)
- Estro = periodo de receptividad sexual (día = 0)
- Metaestro = fase pos-ovulatoria (día 1 al 3)
- Diestro = fase lútea (día 4 al 18)

(Peters y Ball, 1991; Hafez, 1996).

Proestro: Es el periodo donde regresa el cuerpo lúteo del ciclo estral previo y esta asociado a una disminución de los niveles de progesterona. Se produce un crecimiento folicular rápido por estimulación de gonadotropinas, lo que trae aparejado un incremento progresivo de estrógenos secretado por los folículos en desarrollo (Mc Donald et al., 1991).

Estro: Es el periodo de receptividad sexual durante el cual ocurre el apareamiento. La duración del estro varía entre 14 a 18 horas en la vaca y está influenciada por factores como la edad, estación del año, temperatura ambiente y monta (la cópula en una fase temprana del estro, reduce el periodo de receptividad) (Peters y Ball, 1991; Mc Donald et

al., 1991). La duración del estro es mayor si más de un animal está en estro al mismo tiempo (Dukes; 1999). Para el caso de *Bos Taurus*, la duración del estro es de aproximadamente 18 horas, mientras que en *Bos Indicus* este periodo de estro es mas corto, y se extiende de 2 a 14 horas (Dukes; 1999).

Metaestro : En esta fase ocurre la ovulación y culmina con el desarrollo total del cuerpo lúteo (Mc Donald et al., 1991). La vaca es la única especie doméstica que ovula luego que cesa el estro, es decir, de 12 a 17 horas después (Dukes; 1999). En esta etapa todavía se observa un dominio de estrógenos sobre progesterona (Mc Donald et al., 1991).

Diestro : Es la fase del ciclo durante la cual el cuerpo lúteo se desarrolla en forma total y los órganos reproductores se encuentran bajo la influencia dominante de la progesterona. La duración del diestro depende de la presencia o de la ausencia de la concepción, ya que en animales no preñados el cuerpo lúteo regresa al final del diestro (Mc Donald; 1991). Por otra parte, el anestro es la etapa de inactividad sexual caracterizada por la ausencia de conducta estral. El anestro es una etapa normal de la función reproductiva de animales prepúberes y viejos, aunque también es normal en animales preñados y por periodos variables en hembras que se encuentran lactando. También se encuentran en anestro los animales con condiciones patológicas causadas por una variedad de factores, incluyendo deficiencias nutricionales, influencias del ambiente, enfermedades de los ovarios y útero y enfermedades infecciosas que causan muerte embrionaria o aborto (Mc Donald et al., 1991).

Hay otra forma de clasificar el ciclo estral de la vaca según la función ovárica, la cual está compuesta por dos fases:

Fase Luteal o luteínica: Compuesta por las etapas de metaestro y diestro del ciclo.

Fase Folicular: Comprende desde la regresión del cuerpo lúteo hasta la ovulación y dura de 3 a 5 días en vacas. Está compuesta por el proestro y el estro. (Mc Donald et al., 1991; Peters y Ball, 1991; Hafez, 1996).

2.1.3) Ovogénesis y Foliculogénesis

El ovario presenta dos funciones principales: a) producción cíclica de óvulos fecundables y b) producción de una proporción balanceada de hormonas esteroideas. El folículo es el comportamiento ovárico que permite al ovario cumplir con su doble función de gametogénesis y esteroidogénesis (Hafez, 1996).

Durante los primeros estadios de gestación las células primordiales pueblan las crestas germinales de las que derivan los ovarios. Estas células se diferencian en oogonias por sucesivas divisiones mitóticas. A su vez estas inician la división meiótica (reduciendo a los cromosomas en haploides) y se forman los oocitos junto con los folículos primarios (Hafez, 1996; García Sacristán, 1998). La división celular de los oocitos comienza al principio de la vida fetal aunque cesa en un estadio intermedio y se reanuda inmediatamente antes de la ovulación o el oocito degenera si su folículo se hace atrésico (Peters y Ball, 1991). El folículo primario consiste en un oocito (óvulo) rodeado de una capa única de células de la granulosa (Mc Donald et al., 1991; Dukes; 1999).

Desde el punto de vista morfológico, los folículos ováricos pueden clasificarse en tres grupos importantes (Mc Donald et al., 1991):

- ❖ Folículos primarios (primordiales, unilaterales)
- ❖ Folículos secundarios (preantrales, de crecimiento)
- ❖ Folículos terciarios (de Graaf, antral, vesicular)

El número de folículos primordiales durante el desarrollo fetal constituye el número máximo disponible a lo largo de su vida reproductiva (García Sacristán; 1998), pero pocos de ellos llegan a alcanzar la fase de ovulación (Salisbury et al., 1978). Tan pronto como se constituye la reserva de folículos primordiales, comienzan a disminuir por atresia (Hafez, 1996) (Figura 2.1.1). En bovinos al final de la vida fetal de la hembra ya aparecen folículos terciarios provistos de antro (García Sacristán, 1998). Un feto de vaca tiene 2.700.000 oocitos el día 110 de gestación, tendrá sólo 70.000 al nacer (Hafez, 1996). Según Salisbury et al. (1978) el número de oocitos en terneras de tres meses es de 75.000;

en novillas de un año y medio a tres se ha reducido a 21.000 y en vacas viejas es de solamente 2.500.

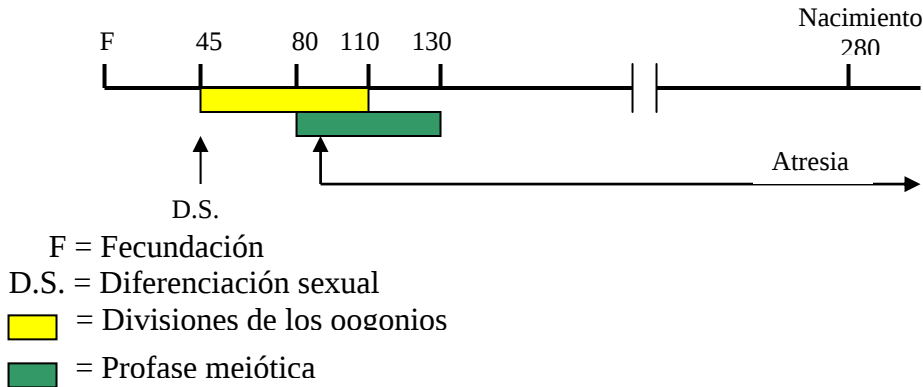


Figura 2.1.1. Esquema de la ovogénesis en la vaca (Hafez, 1996).

La foliculogénesis, o desarrollo individual de los folículos ováricos es un proceso que comprende la evolución desde folículo primordial hasta la ovulación o la atresia y que se produce de forma continua desde la vida fetal hasta el agotamiento de la reserva de folículos primordiales, no solo durante el ciclo sexual, sino incluso en el periodo pre-puberal, la gestación, y el anestro posparto (González de Bulnes et al., 1998).

En el crecimiento folicular se distinguen dos etapas. La primera desde que el folículo primario crece hasta alcanzar el estadio de preantral y la segunda que abarca desde la formación del antral hasta la descarga de gonadotropinas que inducen la ovulación (Fernández Abella, 1993).

De todos los folículos primordiales procedentes de la reserva que inician el proceso de crecimiento durante cada ciclo ovárico, solo uno de ellos se convierte en el folículo dominante destinado a la ovulación. Los folículos restantes se degeneran por atresia folicular, incluso los que han alcanzado la etapa de folículo antral, o bien se mantendrán como folículos primordiales sin signos de crecimiento (Mc Donald, 1991; García Sacristán, 1998).

Los folículos de crecimiento (secundarios) se caracterizan por el desarrollo de dos o más capas de células de la granulosa alrededor del oocito. Se puede ver en esta etapa una zona pelúcida que rodea al ovocito. Al principio de la pubertad pueden estar presentes hasta 200 folículos en crecimiento en el ovario de una vaquillona (Mc Donald, 1991).

Los folículos de Graaf (terciarios) son folículos en los cuales pueden verse un antro con claridad y son folículos que sobresalen del ovario (Mc Donald et al., 1991). La hormona folículo estimulante (FSH) tiene una participación importante en el inicio de la formación del antro al estimular la mitosis de las células de la granulosa y la formación del líquido folicular (Hafez, 1996).

La regulación endocrina del crecimiento folicular se puede separar en dos fases según su influencia por las gonadotropinas: una primera fase es independiente de las gonadotropinas mientras que la segunda es gonadotropina-dependiente. El estado pre-antral es independiente de las gonadotropinas y diferentes factores de crecimiento están involucrados en la proliferación de la célula granulosa. Por otra parte, el desarrollo de folículos antrales tempranos está bajo el control de gonadotropinas (Roche, 1996).

En esta segunda fase, las células de la granulosa adquieren receptores de la membrana para la FSH. En la fase de desarrollo de las células de la granulosa no posee receptores para la hormona luteinizante (LH). En la última etapa de maduración folicular y bajo la acción de la FSH y los estrógenos, las células de la granulosa expresan receptores para la LH con la finalidad de desencadenar la ovulación y la luteinización folicular. (Hafez, 1996; García Sacristán, 1998; Dukes, 1999). El folículo ovárico no solo depende de las gonadotropinas, sino también de un conjunto de sistemas de relaciones intrafoliculares (Hafez, 1996).

Se pueden distinguir dos etapas de los folículos antes de la ovulación: el reclutamiento y la selección. Esta última se caracteriza por fenómenos de selección y de dominancia (Fernández Abella, 1993). En el reclutamiento, el folículo es capaz de transformarse en un folículo preovulatorio y proviene del grupo de folículos con antro cuyo diámetro es

superior a los 2 mm. Es durante el final de la fase luteal del ciclo estral que los folículos son reclutados (Fernández Abella, 1993).

El uso de la ultrasonografía sobre los ovarios bovinos comprueba la existencia de ondas de desarrollo folicular durante el ciclo estral y un crecimiento selectivo y acelerado del folículo preovulatorio en los tres días previos a la ovulación (Mertens et al., 1997).

El crecimiento folicular de la mayoría de las vaquillonas durante el ciclo estral, se caracteriza por presentar dos o tres ondas de crecimiento folicular, cada onda en su inicio formada por el reclutamiento de folículos secundarios seguida por un periodo de crecimiento y terminando con el crecimiento de un gran folículo dominante, mientras que los otros se vuelven atrésicos (Savio et al., 1990).

2.2) HORMONAS DE LA REPRODUCCIÓN

La definición típica de hormona es: un compuesto sintetizado y secretado por un grupo de células (con frecuencia organizadas dentro de un órgano, la glándula endocrina), que se transporta por medio de la sangre y tiene efecto regulador en un grupo lejano de células efectoras o blanco (Dukes, 1999).

Las hormonas presentan una descarga o liberación continua que determina un nivel de base. Alternativamente se producen descargas mas elevadas que determinan una tonicidad o tono de los niveles plasmáticos de la hormona. Existen hormonas que presentan una marcada tonicidad debido a descargas muy elevadas suficientemente espaciadas que determinan la presencia o formación de “pulsos”, como es el caso de la LH (Pelletier, 1983 citado por Fernández Abella, 1993).

Hafez (1996) plantea una división entre hormonas reproductivas primarias y secundarias, donde las hormonas primarias son las responsables de regular los diversos procesos reproductivos. Las hormonas secundarias son las metabólicas que influyen

indirectamente en la reproducción. Estas son necesarias para el bienestar general, estado metabólico y crecimiento del animal, permitiendo el pleno efecto de las reproductivas primarias.

Con base a su estructura química las hormonas primarias de la reproducción se dividen en tres grupos: proteínas, esteroides y ácidos grasos (Hafez, 1996). El mismo autor hace una división entre cuatro sistemas básicos de donde derivan las hormonas reproductivas, estas son:

- 1) Diversas zonas del hipotálamo.
- 2) Lóbulo anterior y posterior de la hipófisis.
- 3) Ovarios, incluyendo sus tejidos intersticiales y el cuerpo lúteo.
- 4) Utero y placenta.

2.2.1) Hormonas hipotalámicas

El hipotálamo ocupa una porción muy pequeña del encéfalo, pero es un centro neuroendocrino importante ya que libera varias hormonas. Esta glándula es el centro donde se integra y procesa la información procedente tanto del propio sistema nervioso central (SNC), como del exterior (luz, estímulos olfatorios, etc.) y del ovario. Actúa como un auténtico “traductor neuroendocrino”, convirtiendo la actividad nerviosa en señales hormonales.

El hipotálamo interviene en el control de procesos fisiológicos tan variables como el control del apetito, la temperatura corporal, el funcionamiento cardiovascular, la actividad y la conducta sexual, además de controlar la función de la hipófisis (Peters y Ball, 1991; Hafez, 1996; Dyce et al., 1999), las cuales las regula a través de mecanismos nerviosos y humorales, a veces en combinación (Dyce et al., 1999). Cada mitad del hipotálamo contiene neuronas con características nerviosas y endocrinas comunes lo que hace que se estudien agrupados en “núcleos”. Los núcleos hipotalámicos se localizan en las áreas craneal, lateral, media y caudal. El área craneal del hipotálamo está relacionada

con la regulación de la temperatura corporal y con la síntesis de hormonas reguladoras (como la hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH)) (García Sacristán, 1998).

La GnRH es una decapeptido que estimula la secreción de la hormona folículo estimulante (FSH) y la hormona luteinizante (LH) (Dukes, 1999). La GnRH es sintetizada en núcleos de neuronas localizadas en el hipotálamo. De estas neuronas la GnRH es transportada a través de axones terminales a la eminencia media hipotalámica para pasar a la circulación portal y ser liberada a la adenohipófisis (García Sacristán, 1998).

La actividad del hipotálamo está controlada por numerosas conexiones neurales procedentes de los centros cerebrales superiores. Estos centros intervienen en el control de la reproducción y varían con las distintas especies, pero de forma general se incluyen los lóbulos olfatorios, la corteza cerebral que procesa estímulos visuales y auditivos y la glándula pineal que se cree interviene en los efectos de otros estímulos ambientales como los del fotoperiodo (Peters y Ball, 1991).

2.2.2) Hormonas hipofisiarias

La hipófisis (pituitaria) es una glándula de origen dual localizada ventralmente del hipotálamo. Está suspendida debajo del hipotálamo por medio del infundíbulo y esta muy bien protegida en una depresión con forma de silla en el hueso esfenoides llamado “silla turca” o fosa hipofisiaria. Está compuesta por dos partes bastante discontinuas acorde a su función : la adenohipófisis (integrada por los lóbulos anterior e intermedio y que es glandular) y la neurohipófisis (compuesta por el lóbulo posterior que es nervioso) (Sorensen, 1979; Dyce et al., 1999).

La adenohipófisis se desarrolla como una glándula potencialmente secretora, mientras que la neurohipófisis está constituida por elementos nerviosos en común con los del hipotálamo (Sorensen; 1979). Existe una conexión vascular entre el hipotálamo y el

lóbulo anterior de la hipófisis llamada sistema porta hipotálamo-hipofisiario que transporta hormonas hipotalámicas hacia la hipófisis anterior (Hafez, 1996).

La adenohipófisis está compuesta por cinco tipos de células, las cuales secretan las hormonas (proteicas) de esta región hipofisiaria. Las células gonadotrópicas de esta región son las responsables de secretar las hormonas luteinizante (LH) y folículo estimulante (FSH). Esta glándula también secreta hormona de crecimiento (GH), corticotropina (ACTH), prolactina (PRL) y tirotropina (TSH) (Peters y Ball, 1991; Hafez, 1996).

En la neurohipófisis se almacena oxitocina y vasopresina, que son hormonas (peptídicas) que se producen en el hipotálamo y son conducidas a lo largo de axones hasta la neurohipófisis (Dyce et al., 1999).

2.2.2.1) Hormona Folículo Estimulante (FSH)

La FSH es una glucoproteína con una vida media de 2 a 4 horas (García Sacristán, 1998), la cual, estimula el crecimiento y maduración de folículos ováricos (Hafez, 1996) y que actúa sobre las células de la granulosa (Dukes, 1999). En forma conjunta con la hormona luteinizante (LH) estimula la producción de estrógenos tanto del ovario como en testículos (Hafez;1996). La FSH tiene un pico en la concentración plasmática que coincide con el estro, luego le sigue otro pico, menos definido, unas 24 horas mas tarde. Es la hormona principal en estimular la emergencia de ondas foliculares (Roche, 1996).

2.2.2.2) Hormona Luteinizante (LH)

Es una glucoproteína cuya vida media está en torno a los treinta minutos (García Sacristán; 1998). La LH es esencial para la ovulación ya que inicia el crecimiento del tejido luteínico y estimula la maduración y ovulación del folículo antral. En forma

secundaria, estimula la formación de la hormona progesterona en el cuerpo lúteo, además de mantener el cuerpo lúteo en estado funcional después que se ha formado el tejido luteínico (Salisbury et al., 1978; Peters y Ball, 1991). También las concentraciones tónicas o basales de LH actúan conjuntamente con las de FSH para inducir la secreción de estrógeno a partir del gran folículo ovárico (Hafez, 1996).

La concentración plasmática media es baja, en la mayoría de los ciclos estrales, con un pico u oleadas de secreción que coinciden con el estro y el primer pico de FSH. La oleada de LH normalmente dura de 7 a 8 horas y generalmente la ovulación ocurre entre las 24 a 34 horas del comienzo de dicha “oleada” (Peters y Ball, 1991).

En el caso de la LH aparecen pulsos de baja frecuencia y alta amplitud durante la fase lútea, lo que trae en promedio una concentración, en plasma, relativamente baja. Durante la fase folicular y pre-ovulatoria estos pulsos cambian a modelos de alta frecuencia y baja amplitud produciendo una concentración mas alta de la hormona (Peters y Ball, 1991).

2.2.3) Hormonas ováricas

El ovario sintetiza dos tipos principales de esteroides: estrógenos y progestinas (Hafez, 1996). Las hormonas esteroides son transportadas en la sangre en unión de proteínas plasmáticas (albúminas y globulinas) y van a actuar en numerosos órganos, además de los órganos reproductivos propiamente dichos (García Sacristán; 1998).

2.2.3.1) Estrógenos

Las hormonas esteroides tienen una influencia importante en el comportamiento, iniciando la libido sexual durante la pubertad (Austin y Short; 1982). El estrógeno actúa en el SNC para inducir el estro conductual en la hembra (Hafez, 1996). Según García Sacristán (1998) debe de haber una secuencia determinada entre estrógenos y

progesterona para que se origine el estro conductual. Todos los animales domésticos requieren estrógenos derivados de los folículos con antro en desarrollo para el inicio de su receptividad sexual (Dukes, 1999). Estos estrógenos son producidos mas específicamente por la granulosa y las células internas de la túnica de los folículos (Sorensen, 1979).

A través del hipotálamo, los estrógenos ejercen un control por retroalimentación tanto positiva como negativa sobre la liberación de LH y FSH. El efecto negativo se ejerce sobre el centro de secreción tónica en el hipotálamo, mientras que el positivo actúa en el centro de secreción preovulatoria (Hafez; 1996). Según Peters y Ball (1991) cuando hay una retroalimentación positiva de estradiol no solo hay un aumento en la frecuencia de secreción de GnRH sino también hay una mayor respuesta de la hipófisis a esa GnRH. Por otra parte, las bajas concentraciones de estradiol secretadas por los folículos en desarrollo durante la fase lútea, actúan sinérgicamente con la progesterona para ejercer un efecto de retrofuncionalidad negativa sobre la secreción de LH (Peters y Ball, 1991).

La estructura del oviducto y útero son estrógeno dependiente ya que los estrógenos:

- + Regulan la foliculogénesis colaborando con la FSH.
- + Favorecen el proceso de ovicaptación durante la ovulación.
- + Inducen la formación de edema en útero, vagina y vulva.
- + Elongan los oviductos y aumentan su actividad secretora.
- + Sensibilizan el útero a la acción de la oxitocina y la prostaglandina $F_{2\alpha}$, lo que favorece el transporte de los espermatozoides durante el estro (Hafez, 1996).

2.2.3.2) Progesterona

La hormona progesterona es un esteroide y se secreta en las células del cuerpo lúteo. Las concentraciones plasmáticas de progesterona comienzan a elevarse desde el día 4 del ciclo estral, alcanzando un pico alrededor del día 8 y permaneciendo elevadas hasta el día 17. Luego, las concentraciones adquieren niveles basales antes del próximo estro y

ovulación (esto si la vaca no quedó preñada) (Austin y Short; 1982 ; Peters y Ball 1991). La síntesis de progesterona que realiza el cuerpo lúteo está controlada por la hormona luteinizante (LH) en el animal no gestante (Dukes, 1999).

Las principales funciones de la progesterona son:

- Preparar el endometrio para la implantación del embrión.
- Mantenimiento de la preñez.
- Reducir la excitabilidad y la contractibilidad del músculo uterino (de esta manera ayuda a impedir una expulsión prematura del feto).
- Actúa de manera sinérgica con los estrógenos para inducir el estro conductual.
- Provoca el desarrollo del tejido secretor de las glándulas mamarias.
- La alta concentración de progesterona inhibe el estro y la “oleada” de LH, por lo que la progesterona regula el ciclo estral.

(Austin y Short, 1982; Ruckebusch et al., 1994; Hafez, 1996; Dukes; 1999).

La vida fisiológica media de la progesterona es de tan sólo 22 a 36 minutos en la vaca. Así, una secreción constante es esencial para mantener los niveles circulantes (Mc Donald et al., 1991). Es importante reconocer que las acciones de la progesterona ocurren con frecuencia en sinergismo con estrógenos y a menudo requieren la acción previa de los estrógenos (Dukes, 1999).

2.2.3.3) Inhibina

Es una hormona polipeptídica que se produce en las células de la granulosa folicular y es un inhibidor de la FSH, sin intervenir en la liberación de la LH. Esta hormona tiene dos modos de acción, primeramente suprime la liberación de la FSH y luego suprime la unión de la FSH a las células de la granulosa folicular (Peters y Ball, 1991). De este modo la inhibina participa en la regulación del crecimiento de los folículos (Hafez, 1996).

2.2.4) Hormonas uterinas

2.2.4.1) Prostaglandina $F_{2\alpha}$

Todas las prostaglandinas son hidroxiácidos no saturados liposolubles que contienen veinte átomos de carbono y son sintetizados de ácidos grasos esenciales (Austin y Short, 1982). Se ha aceptado que en la vaca, al igual que en otras hembras, una secreción endometrial es la causante de la regresión del cuerpo lúteo. Desde hace mas de 30 años se sabe que la extirpación del útero da por resultado la prolongación de la fase luteínica de los bóvidos (Peters y Ball, 1991). Las prostaglandinas se eliminan rápidamente de la circulación (en los pulmones), por lo que sus efectos se producen en tejidos adyacentes al lugar donde se sintetizan; en otras palabras son hormonas locales (Austin y Short, 1982). En vacas y ovejas, el efecto luteolítico del cuerno uterino ejerce efecto solamente en el cuerpo lúteo del mismo lado (Peters y Ball, 1991). Estos hallazgos han conducido al descubrimiento de un mecanismo en contracorriente para el transporte del agente luteolítico desde el útero al ovario. En la oveja y en la vaca, la prostaglandina $F_{2\alpha}$ ($PGF_{2\alpha}$) se libera en el endometrio y se vierte en la vena uterina (área de alta concentración de $PGF_{2\alpha}$), que pasa muy cerca de la arteria ovárica. La $PGF_{2\alpha}$ se transfiere directamente de la vena a la arteria (área de menor concentración), por difusión y de aquí al cuerpo lúteo (Peters y Ball, 1991; Dukes, 1999).

La $PGF_{2\alpha}$ se libera desde el día 17 del ciclo, de manera pulsátil, y la secreción continúa durante un periodo de 2 a 3 días o al menos hasta que la concentración de progesterona sea mínima (Peters y Ball, 1991). No se conocen los mecanismos hormonales que inician la liberación de la $PGF_{2\alpha}$, pero se piensa que es necesario un periodo de sensibilización de estrógenos y progesterona antes de iniciarse la secreción de prostaglandina (Peters y Ball, 1991). El estradiol provoca la formación de receptores de oxitocina en células del útero y por lo tanto, la oxitocina promovería la síntesis, segregación y liberación pulsátil de $PGF_{2\alpha}$ (Mc Donald et al., 1991).

2.2.5) Hormonas del mantenimiento de la preñez

Para que la gestación se establezca, la vaca debe reconocer la presencia de un embrión en el útero y prolongar la función del cuerpo lúteo y su secreción continua de progesterona. Para que esto se logre, la acción de la $\text{PGF}_{2\alpha}$ debe ser inhibida (Dukes, 1999). El embrión bovino produce varias proteínas ácidas de peso molecular bajo, entre las que se incluye la proteína trofoblástica bovina 1 (bTP-1), la cual es un compuesto de igual acción al interferón debido a su homología de secuencia de bases de aminoácidos. Este compuesto tiene actividad antiluteinizante y antiviral, entre otras. Esta interferón parecería que actuaría inhibiendo la síntesis de los receptores endometriales de la oxitocina y por lo tanto se inhiben la producción uterina de $\text{PGF}_{2\alpha}$. De este modo, el cuerpo lúteo permanece activo y se mantiene la preñez (Hafez, 1996).

2.3) ANESTRO POSPARTO

Introducción

La eficiencia reproductiva en vacas de carne amamantando es la clave del comportamiento que determina su productividad (Dickerson, 1970; Dziuck et al., 1983; Koch et al., 1983 citado por Short et al., 1990; Stagg et al., 1995). Para lograr el objetivo de un intervalo de 365 días, las vacas deben de concebir dentro de los 85 días posparto. Una de las mayores causas de la pobre eficiencia reproductiva es un extendido intervalo entre el parto y la primera ovulación (Symington, 1969; Wiltbank, 1970 citados por Short et al., 1990; Geymonat et al., 1995; Stagg et al., 1995).

El anestro es afectado por algunos factores clasificados por Short (1990) como mayores y menores. Dentro de los factores menores se encuentran la estación, la raza, paridad o edad, distocia, presencia del toro, regresión uterina y efectos acarreados de la preñez anterior, así como dos factores mayores como son: amamantamiento y nutrición.

2.3.1) Factores menores que afectan el anestro posparto

2.3.1.1) Bioestimulación

Según Rodríguez Blanquet (2002) se define bioestimulación como una serie de efectos estimulatorios (táctiles, visuales, auditivos y/o olfatorios), de estimulación genital directa (olfato, frotación y/o lamido de la región), de “señales” (feromonas), posible combinación de las citadas anteriormente o de otros efectos externos no bien definidos hasta el momento de un sexo sobre otro, entre compañeros/as del grupo o entre madres e hijos.

Hay evidencias que en un número de especies el efecto de la estimulación de un macho adelanta el estro y la ovulación en las hembras (Schinckel, 1954; Watson et al., 1960 citados por Naasz et al., 1990 y por Zalesky et al., 1984).

Los primeros reportes citados por Neresesjan (1962), Sipilov (1964), Ebert et al (1972), Foote (1975) citados por Naasz, 1990 y Mc Millan et al. (1979) citado por Zalesky et al. (1984) muestran que un mayor porcentaje de vacas se observaron con estro cuando fueron expuestas a toros vasectomizados comparado con vacas que no fueron expuestas. En otros experimentos se obtuvieron resultados aleatorios como consecuencia de la influencia de otros factores. Sin embargo, los resultados biológicos siempre fueron neutros o positivos en las respuestas reproductivas (Rodríguez Blanquet, 2002).

A partir de resultados heterogéneos se sugiere que hay otros factores que estarían influyendo en la respuesta a la bioestimulación como la edad de la hembra, momento de introducción del toro en el posparto, condición nutricional de las vacas en el posparto, tipo de exposición y edad de los toros y época del año en que se realiza el efecto macho (Monje et al., 1992).

Las vacas primíparas tienen un anestro posparto de 26 a 29 días mas largo que las vacas multíparas. Asimismo, la exposición a los toros inmediatamente después del parto reduce

el anestro posparto en mayor grado (12 días) en vacas primíparas que en multíparas (Cupp, 1993). Según una revisión bibliográfica realizada por Rodríguez Blanquet (2002) hay acuerdo en que el efecto toro mejora la actividad reproductiva de los vientres de primera cría. En cuanto a la información disponible del efecto toro sobre los vientres multíparas varios autores están de acuerdo que este efecto disminuye el anestro posparto (Naasz et al., 1990; Zalesky et al., 1984; Alberio et al., 1987; Monje et al., 1992). Otros trabajos de investigación informaron resultados neutros para esta variable (Gifford et al., 1989; Fike et al., 1996 citados por Rodríguez Blanquet, 2002).

En experimentos realizados por Zalesky et al. (1984) se observó que, no hay diferencias en el momento de introducción de los toros (del 3 a los 85 vs 55 a los 85 días posparto) sobre el efecto que realizaron éstos en el acortamiento del anestro posparto. En otro trabajo realizado por Fernández et al. (1993), se llegó a la misma conclusión, no encontrándose diferencias al colocar los toros los primeros 30 días posparto, de los 30 a los 60 días o durante todo el período (60 días) sobre el acortamiento del anestro posparto; teniendo estos tres tratamientos un intervalo de anestro posparto mas corto, en 15.4 días que el tratamiento control (sin efecto toro). Por otro lado Rodríguez Blanquet (2002), después de una revisión del tema concluye, que no sería necesario introducir los toros en el rodeo al momento del parto para obtener el efecto estimulador sexual del mismo, pero sería recomendable no realizarlo más allá de los 30 días posparto.

En cuanto al tipo de exposición de los toros lo que se propone como mas práctico, es la presencia del toro a través del alambrado o el uso de vacas androgenizadas (Rodríguez Blanquet, 2002). También se observó que el efecto bioestimulador del toro en la duración del anestro posparto en vacas de carne es independiente de la edad de los toros después que estos hayan cumplido el año de edad (Cupp, 1993). En cuanto a la época a realizar el efecto bioestimulador Mc Millan et al. (1979) citado por Zalesky et al. (1984) y Alberio et al. (1987) encontraron que en invierno no hubo efecto toro, en contraste a lo que sucede en primavera.

Un experimento realizado por Monje et al. (1992) muestra que la presencia del macho estimula la actividad reproductiva posparto y que esta respuesta varía con la condición nutricional de las vacas. Rodríguez Blanquet (2002) resumiendo los resultados de dos grupos de investigadores propone que las vacas con estado corporal medio al parto y que ganan peso luego del mismo, responderían a la presencia del toro.

Alberio et al. (1987) observó la evolución de las hormonas LH y FSH dentro de los 30 minutos después de la introducción del macho; en estos animales la pulsatilidad previa había sido nula o muy reducida. Cuando la pulsatilidad previa fue alta no se detectó respuesta hipofisaria a la introducción del macho. Se concluyó que la introducción del macho solo induciría la actividad hipofisaria en individuos en los cuales la misma fue nula o muy baja antes del estímulo.

También se han visto interacciones vientre-vientre y toro-toro. En el efecto hembra se ha hipotetizado que algunos animales estarían imitando los signos de celo de otras vacas, mientras que otras levantarían su estado de anestro posparto por estar en presencia de vientres en celo (Rodríguez Blanquet, 2002). La interacción toro-toro consiste en una estimulación sexual al observar el comportamiento sexual y monta de otros toros (Blockey, 1981; Mader et al., 1984 citados por Rodríguez Blanquet, 2002).

2.3.1.2) Fotoperíodo

El ganado vacuno usualmente no es considerado como de cría estacional ya que pueden ovular durante todo el año. Sin embargo, el largo del anestro posparto puede ser modificado por la estación y tiene efectos importantes en la reproducción de vacas (Hansen, 1985; Montgomery, 1985). Los efectos de la estación no son ocasionados por diferencias en la nutrición o el manejo (Boyd, 1977; Bellows et al., 1978 citados por Short, 1990), pero si por los cambios en las horas de luz (Hansen et al., 1984; Hauser, 1984; Garel et al., 1987, citados por Short, 1990).

De evidencias experimentales, se desprende que los efectos del fotoperíodo están vinculados con la glándula pineal, ya que la inyección de melatonina incrementa el intervalo posparto (Sharpe et al., 1986 citado por Short, 1990). Los mecanismos fisiológicos por el cual la estación altera la reproducción en el ganado, todavía no están claros, pero se pueden apreciar cambios en la foliculogénesis, secreción de LH y tasa de crecimiento (Hansen, 1985).

Las vacas que paren tarde en la primavera tuvieron un menor periodo de anestro posparto con respecto a las que parieron mas temprano (Short, 1990). Asimismo, Hamond (1927), citado por Hansen, (1985) reportó que el intervalo inter-parto fue mas largo en vacas que parieron en el invierno. Esto es debido a que hay variaciones estacionales que ocasionaron efectos en el resurgimiento de los ciclos estrales. El intervalo a la primera ovulación y al primer estro fue observado como mas largo en vacas paridas en el invierno y en la primavera que en el otoño y verano (Buch et al., 1955; Thibault et al., 1966; Baker, 1968; Bulman et al., 1978; King et al., 1980; Peaters et al., 1982, Hansen et al., 1983; Pirchner et al., 1983; Claus et al., 1983; Gauthier et al., 1984; Boiti et al., 1984, citados por Hansen, 1985).

Los efectos del fotoperíodo son mas probables que se expresen cuando factores tales como la nutrición, edad y lactación limiten la performance reproductiva (Montgomery, 1985). Esto mismo fue observado por Hansen, (1985) al ver que las diferencias entre el parto de invierno y verano en el intervalo al primer estro fueron mayores en vacas amamantadas antes que en no amamantadas y fue mayor en vacas con habilidad genética para producción de leche que en vacas con esta baja capacidad. Adicionalmente, este mismo autor observó que las vacas alimentadas con dietas de baja energía fueron mas influenciadas por la estación que vacas alimentadas con alta energía, respecto a la duración del anestro posparto. Asimismo, los animales primíparos son mas susceptibles a las variaciones de la estación que los animales múltiparos (Tervit et al., 1977; Terqui et al., 1982, citado por Hansen, 1985).

Se ha observado que en *Bos Indicus*, la endocrinología reproductiva difiere de la raza *Bos Taurus*; el estro es mas corto y de menor intensidad y ocurre mas tarde con relación al estímulo del estrógeno. La fertilidad de *Bos Taurus* es menor durante el final del otoño y el invierno (Randel, 1985).

2.3.1.3) Edad y Paridad

El efecto de la edad y de la paridad en el anestro posparto es ocasionado comúnmente por las diferencias entre las madres de 2º y 3º parto o mayores, con respecto a vacas jóvenes que tienen un mayor anestro posparto y un menor potencial reproductivo (Short, 1990).

Las vacas primíparas vuelven al estro después del parto a una tasa mucho mas lenta que las multíparas, según un experimento realizado por Bellows et al. (1982) donde se midió el porcentaje de primíparas y multíparas con estro a principio de la estación de cría (31.6 % vs 90.6 %) y el intervalo posparto (88.9 vs 59.1 días). Estos datos fueron similares a los obtenidos en un experimento realizado por Doornbos et al. (1984).

Pueden visualizarse grupos contrastantes según la edad y la paridad entre vaquillonas, vacas de primer y segunda cría y vacas de mas de ocho años de edad. Dentro de estas categorías existen requerimientos nutricionales diferentes (Owen Rae, 1992). Una vez preñada, la vaquillona tiene requerimientos nutricionales para el mantenimiento de la masa corporal y para el crecimiento fetal, pero además necesita nutrientes para continuar su crecimiento (Owen Rae, 1992).

2.3.1.4) Distocia

La distocia esta asociada con la edad y puede incrementar la duración del anestro posparto (Blinks et al., 1973; Laster et al., 1973; Bellows et al., 1978; Doornbos et al., 1984; Izaike et al., 1984 citados por Short, 1990). Los problemas de distocia son mas

severos en vaquillonas que en vacas y no pueden ser corregidos con niveles bajos de alimentación durante la gestación (Bellows et al., 1982).

La desproporción entre el tamaño de los terneros y el canal de parto de las madres es la mayor causa de distocia (Bellows et al., 1971; Rice et al., 1972; Laster et al., 1973; Bellows et al., 1978 citados por Bellows et al, 1982). Otros factores significativos son el peso de la vaca en la estación de cría y al parto (King et al., 1993) y la raza del padre son efectos importantes en la distocia (Bellows et al., 1978 citados por Bellows et al, 1982).

El peso al nacer del ternero está claramente relacionado a la raza. Infinidad de trabajos experimentales han demostrado que la raza del padre es altamente significativa en las dificultades al parto. Pero es bueno aclarar que dentro de una misma raza existe gran variación entre toros en esta característica. Debido a esto, se debería seleccionar los toros con los datos de diferencias esperadas en la progenie (DEP) con bajo peso al nacer de los terneros dentro de una raza (Rovira, 1996).

Se puede concluir que no hay un factor real que pueda ser usado como predictor de la distocia en vaquillonas de carne. Sin embargo, se podría reducir el riesgo de distocia en vaquillonas si son criadas hasta el 75-80 % de la expectativa de peso al parto (King et al., 1993).

Las vacas que recibieron una temprana asistencia al parto tuvieron una mejor performance reproductiva en la siguiente estación de cría a diferencia de las vacas que recibieron una asistencia tardía al parto o no la tuvieron (Bellows et al., 1988).

2.3.1.5) Genéticos

La manera en que afecta el genotipo al periodo de anestro posparto es desconocida. Este efecto puede ser ocasionado por verdaderas diferencias fisiológicas entre razas y/o éstas pueden ser ocasionadas por efectos confusos como diferentes cantidad de leche producida, apetito o consumo (Short, 1990).

En un experimento realizado por Patterson et al. (1991) se observó que el intervalo desde el parto hasta el estro difirió entre razas y promedió 77 ± 1 días para Angus x Hereford y 85 ± 1 días para Brahman x Hereford. De este mismo experimento se pudo observar que un 67 % de las vacas BH tuvo un incremento en la concentración de progesterona 7 días después del primer estro posparto, comparado con un 41 % de las vacas AH. Estos datos sugieren que una alta proporción de las vaquillonas falló en la ovulación o formaron un cuerpo lúteo de vida corta después del primer estro posparto (Patterson et al., 1991).

2.3.2) Factores mayores que afectan el anestro posparto

2.3.2.1) Nutrición

Se ha observado una relación entre la nutrición y la producción animal, en donde la partición de nutrientes le da prioridad a mantener la vida del propio animal y luego a la propagación de la especie (Short, 1990). La reproducción no es un proceso esencial para la sobrevivencia del animal, de aquí que la reproducción pueda cesar antes de que el animal experimente deficiencias particulares de algún nutriente (Dunn et al., 1992). Según Short (1990) el orden establecido de partición de nutrientes es el presentado a continuación y la prioridad relativa de estas funciones puede cambiar dependiendo de que función esté presente y en que nivel :

- 1) Metabolismo basal
- 2) Actividad
- 3) Crecimiento
- 4) Reservas básicas de energía
- 5) Preñez
- 6) Lactación
- 7) Reservas adicionales de energía
- 8) Ciclo estral e iniciación de la preñez
- 9) Reservas en exceso

La malnutrición o el consumo de una dieta inadecuada o defectuosa en los periodos pre y posparto tienen influencia en la performance reproductiva del ganado (Lamond, 1970; Wiltbank, 1970; Short et al., 1988 citado por Laflamme et al., 1992). De este modo, variaciones en el peso, antes y después del parto y la condición corporal al parto interactúan afectando el anestro posparto en vacas de carne que son amamantadas (Dunn et al., 1980; 1992).

La restricción de energía durante la gestación resulta en una pobre condición corporal al parto, extendiendo el intervalo al primer estro posparto, decreciendo las probabilidades de un mayor porcentaje de concepción de las vacas (Dziuk et al., 1983; Houghton et al., 1985; Rude et al., 1986 citados por Laflamme et al., 1992).

Según Dunn et al. (1980) y Laflamme et al. (1992) es posible predecir el reinicio del estro o la concepción por el peso o la CC al parto independientemente de los cambios de peso mostrados antes y después del parto, si la vaca al momento del parto se encuentra en buena CC, ya que es mas importante la CC al parto que el cambio de peso mostrado antes o después del parto. Algunos autores plantean que cuando la vaca que ha perdido entre el 20 al 24 % del peso corporal inicial, los ciclos ováricos cesan su actividad (Dunn et al., 1992).

Basados en varios trabajos Dunn et al. (1980) realizaron un análisis de regresión de vacas multíparas y primíparas, donde el 91 y 64 % de las vacas respectivamente, que no tuvieron cambio de peso pre-parto y que tenían una moderada CC al parto mostraron estro a los 60 días posparto. Para cualquier cambio de peso negativo pre-parto el porcentaje de vacas que mostraron estro en el mismo periodo decreció en forma significativa.

Según Short (1990) un animal puede manifestar estro cuando al parto tiene una condición corporal de 4 o más puntos (escala: 1-10). Sin embargo esto puede diferir ya que hay interacciones con otros factores. Según los datos que aparecen en la Figura 2.3.1 los efectos de la CC al parto sobre la duración del anestro posparto no son lineales siendo

mas largos en CC menores a 4 al momento del parto y disminuyendo su efecto a medida que aumenta la CC, estabilizándose en valores cercanos a 7.

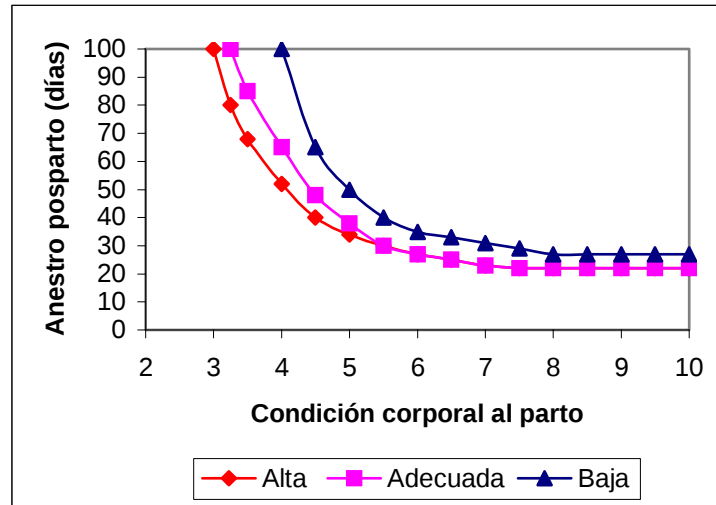


Figura 2.3.1. Relación entre el anestro posparto y la condición corporal al parto para varios niveles de alimentación posparto (escala de CC: 1 a 10) (Adaptado de Short, 1990).

Observaciones en la manifestación del primer estro indican que cuando se dio bajos niveles de alimentación en la gestación se afectó mas a las vaquillonas que a las vacas, mientras que el alto nivel de alimentación fue mas beneficioso en las vaquillonas (Bellows et al.,1982).

De la misma Figura 2.3.1 se puede extraer que el consumo de una dieta energética en el posparto puede alterar estas relaciones cuando la CC al parto es menor a 6, en una escala de 10 puntos (4.8 en escala:1-8) (Short, 1990). Un estudio realizado por Houghton et al. (1990) muestra que se observaron altas tasas de preñez en vacas que se aproximaban o mantenían en la condición corporal promedio desde el parto hasta la concepción a diferencia de las vacas que se movían lejos de la condición corporal moderada.

Dunn et al. (1980) notaron que había notables variaciones entre el largo del intervalo posparto y los cambios de peso, por lo que revisaron los datos de Whitman (1975) y encontraron los siguientes datos que se resumen en el Cuadro 2.3.1.

Cuadro 2.3.1. Condición corporal al parto, variación de peso pre y posparto y porcentaje de vacas con intervalo posparto menor a 60 días (utilizando escala de condición corporal de 9 puntos)

Vacas	CC al parto	Δ Peso Pre-P	Δ Peso Pos-P	%Vacas C/ IPP < 60 días
Gordas	≥ 7	$\uparrow$ o $\downarrow$	$\uparrow$ o $\downarrow$	> 90%
Moderadas	4-6	$\uparrow$	$\uparrow$ o $\downarrow$	69-74 %
Moderadas	4-6	$\downarrow$	$\uparrow$	51 %
Moderadas	4-6	$\downarrow$	$\downarrow$	48 %
Flacas	≤ 3	$\uparrow$	$\uparrow$	67 %
Flacas	≤ 3	$\downarrow$	$\uparrow$	45-47 %
Flacas	≤ 3	$\downarrow$	$\downarrow$	25 %

(Cuadro construido con los datos de Whitman (1975) citados por Dunn et al 1980).

Cambios de pesos en el pre-parto tienen mayor efecto que los cambios de peso posparto de vacas en moderada condición corporal (Dunn et al., 1980). Otros investigadores indican que la condición corporal mínima al parto es la que asegura que las reservas corporales de nutrientes sean adecuadas para la performance reproductiva en el posparto (Randel, 1990). De igual forma, Richards et al. (1986) y Wright et al. (1987) proponen que la condición corporal al parto es mas importante en determinar la duración del periodo de anestro posparto que el consumo de alimento posparto (Rice, 1991; Wright et al., 1992;).

En contraposición en un experimento realizado por Wiltbank et al. (1962), donde se combinaron niveles de energía pre y posparto, se observaron los porcentajes de preñez para cada combinación. Los resultados son mostrados en el Cuadro 2.3.2.

Cuadro 2.3.2. Alimentación pre y posparto y porcentaje de preñez.

Alim. Pre y Posparto	% de Preñez
Alto-Alto	97
Alto-Bajo	77
Bajo-Alto	95
Bajo-Bajo	25

(Datos de Wiltbank et al., 1962).

También hay un efecto del consumo posparto en acortar la duración del anestro posparto (APP) en vacas que presentaban CC de 3.6 o menores (escala: 1 a 8) (Wright et al., 1987; Richard et al., 1988; Short et al, 1988 citado por Wright et al., 1992). Las vacas flacas al

parto, que habían perdido peso en el pre-parto, es fundamental que ganen peso en el posparto para acortar el APP (Dunn et al., 1980). Pero si la vaca pare con una muy pobre condición corporal debería ganar 900 gr. por día si queremos lograr que muestre celo en la estación de cría. Esto significa que es mas fácil de lograr una buena condición corporal antes del parto que posterior al mismo (Wiltbank, 1983).

En resumen, Dunn et al. (1980) proponen que los cambios de peso, antes y después del parto y la CC al parto interactúan afectando el APP. Pero el largo del APP en vacas que se encuentran en buena CC al parto no es afectado por los cambios de peso que sufra antes y después del parto. Además hay mas vacas en CC moderada y flacas que muestran estro 60 días posparto si ganaron peso antes del parto en comparación con las que pierden peso. Por lo tanto, un alto porcentaje de vacas flacas que pierden peso antes del parto no manifiesta estro aunque ganen peso luego del parto (Dunn et al., 1980).

Wiltbank et al. (1965) encontraron que las deficiencias de energía eran mas importantes en deprimir la reproducción que la falta de proteína. Pero igualmente una restricción de proteína durante la gestación resulta en una pobre condición corporal al parto provocando un extendido intervalo posparto (Witt et al., 1958 y Sesser et al., 1988 citados por Laflamme et al., 1992). Varios trabajos publicados por Randel (1990) demuestran que con el suministro de dietas (pre y posparto) deficientes en proteínas se obtienen tasas de preñez menores a las dietas balanceadas.

Otro problema relacionado a la nutrición es la deficiencia de fósforo que causa caídas en la condición y peso corporal debidas a que el animal disminuye el consumo de alimento al disminuir el apetito y al tener problemas de locomoción. Todavía no se tiene muy claro si la reducción en los parámetros reproductivos es por la falta de fósforo “*per se*” o por la caída en la condición corporal (Read et al, 1986 citado por Dunn et al., 1992).

Wright et al. (1992) encontraron una correlación positiva entre la frecuencia de pulsos de la hormona luteinizante (LH) a las seis semanas posparto con la condición corporal al parto. Según estudios previos (Wright, 1987, 1992; Prado et al., 1990) el estado

nutricional puede influenciar la secreción de LH y el desarrollo folicular a las seis semanas posparto (Wright et al., 1992). Se ha observado que las bajas dietas energéticas disminuyen las concentraciones medias séricas de LH en el posparto de vacas (Terqui et al., 1980; Echternkamp et al., 1982; Whismant et al., 1985 citados por Randel, 1990; Imakawa et al., 1987 citado por Schillo, 1992). Se demostró por parte de Wright et al. (1992), que la condición corporal no afectó la relación con la hipófisis frente a una dosis de la hormona GnRH, pero el efecto de la condición corporal afectó la frecuencia de pulsos de LH, ya que probablemente sea mediado a través de un efecto en la frecuencia de liberación de pulsos de GnRH del hipotálamo (Wright et al., 1992).

Es sabido que durante la gestación las altas concentraciones de estrógeno placentario inhiben la síntesis de LH y los contenidos de LH de la hipófisis se encuentran disminuidos al parto (Williams, 1990). Según Moss et al. (1985) el recobro de las cantidades almacenadas de LH en la pituitaria pueden ser un factor limitante en el reinicio de la actividad cíclica reproductiva después del parto (Moss et al, 1985). Como se ha mencionado las dietas bajas en energía y/o proteína producen una menor liberación pulsátil de LH, que indicarían que ese incremento de la concentración de gonadotropinas es acumulado en la glándula pituitaria y podría ser liberados por cambios en la GnRH. Estos datos indican que la liberación hipotalámica de GnRH a sido suspendida (Randel, 1990).

Hay evidencias que sostienen que el estatus nutricional afecta la liberación hipotalámica de GnRH el que puede ser levantado con el uso de estrógeno al producir la liberación de LH. (Echternkamp, et al 1982; Hardin et al., 1993; Nolan et al., 1989 citado por Randel 1990). Sin embargo, la respuesta del estrógeno se ve limitada en una etapa temprana posparto y con un gran nivel de restricción nutricional. De este modo, este decrecimiento en la respuesta hipotalámica puede ser ocasionada por un decrecimiento en los receptores de estradiol, así como en una falta de síntesis, almacenaje y secreción de GnRH (Randel 1990).

Según Williams (1990), las vacas amamantadas vuelven a tener las concentraciones máximas de LH en la pituitaria, un pool de LH liberable y la habilidad del centro hipotalámico de responder al feedback positivo del estradiol dentro de las 3 a 4 semanas posparto.

Los mecanismos por los cuales la condición corporal puede influenciar al hipotálamo todavía no son claros, aunque Connor et al. (1990) demostraron que vacas que al parto eran flacas, tenían mayores niveles de péptidos opioides en el área preóptica del cerebro. Se sabe que los péptidos opioides reducen la síntesis y/o la liberación de la GnRH del hipotálamo. Por lo que se postuló que probablemente los péptidos opioides estaban involucrados en el control nutricional de la liberación de la GnRH (Wright et al., 1992). En un trabajo publicado recientemente Quintans et al. (2000) sugieren que los péptidos opioides podrían modular los efectos nutricionales sobre la liberación de LH, pero esto dependerá de los niveles de hormonas esteroides.

2.3.2.2) Amamantamiento

El amamantamiento probablemente es el efecto mas dramático en el intervalo posparto (Clapp, 1937; Wiltbank et al., 1958 citados por Short, 1990) siendo uno de los estímulos externos que juegan un mayor rol en gobernar los ciclos reproductivos en las hembras (Short, 1976; Lamming, 1978; Edgerton, 1980; Mc Neilly, 1988 citados por Williams, 1990). Esto se puede comprobar al observar que las vacas que son destetadas al parto tienen un intervalo mas corto que las vacas que son amamantadas (Graves et al., 1968; Oxenreider, 1968; Short et al., 1972 citados por Short, 1990). El retraso del primer estro posparto es ocasionado por el amamantamiento independientemente del estado nutritivo de la vaca (Wettemann et al., 1978 citado por Odde et al., 1986).

Montgomery (1982) comprobó que no se provocaba el mismo efecto si la leche era extraída por el ternero que por una ordeñadora, al observar que las vacas que eran amamantadas con una frecuencia mayor a dos veces por día, tienen intervalos mas largos

al estro comparadas con vacas ordeñadas. Por su parte, Williams et al. (1984) demostraron que la manipulación mecánica del pezón (ordeño) no constituye en si mismo un estímulo capaz de alterar el patrón de liberación de LH en vacas.

La frecuencia, intensidad y duración del amamantamiento han sido consideradas como los determinantes principales del largo del anestro posparto (Williams, 1990). En experimentos realizados por Bosu et al. (1984), Horta (1986), Odde et al. (1986) y Hill et al. (1987) para comprobar las implicancias de la frecuencia del amamantamiento sobre el APP, se observó que las vacas que amamantaban sus terneros una vez por día tenían mayor tasa de preñez que las que lo hacían dos veces por día. De la misma forma, Wettemann et al. (1978) comprobaron que al incrementar la intensidad del amamantamiento se incrementaba el APP al realizar un experimento donde una vaca era amamantada por dos terneros (uno propio y otro adoptado). Se pudo observar que el primer estro posparto ocurrió a los 94 días, aproximadamente unos 30 días mas tarde que las vacas que amamantaban a un solo ternero. En este experimento la pérdida de condición corporal fue similar en las vacas que amamantaban uno o dos terneros.

Se ha observado que las vacas mastectomizadas a las que se les ha retirado su ternero tienen un intervalo del parto al primer estro mas corto que las vacas no amamantadas (Short, et al., 1972).

Se ha reportado por Viker et al. (1989), que las vacas mastectomizadas con terneros tienen un mayor intervalo a la ovulación que las vacas mastectomizadas sin ternero, sugiriendo que la manipulación del ternero sobre el pezón no es requerida para prolongar el anestro posparto. Esto parece ser posible porque hay alguna interacción vaca-ternero por fuera del amamantamiento “*per se*” que puede prolongar el anestro posparto (Viker et al., 1993).

En distintos experimentos se ha observado que los terneros que se les ha colocado bozal o tablilla nasal para prevenir el amamantamiento han obtenido un mayor intervalo a la ovulación que las vacas sin ternero (Mongomery, 1982; Macmillan, 1983; Williams et al.,

1987 citados por Viker et al., 1993). De estos experimentos se concluye que existe un vínculo entre la vaca y su ternero que alargan el APP sin ser el efecto provocado por el amamantamiento.

Experimentos posteriores a cargo de Viker et al (1993), Stevenson et al. (1994) y Griffith et al. (1996) citado por Williams et al. (1996) demostraron que el contacto táctil iniciado por el ternero a la zona inguinal de la vaca ocasionado por una orientación para mamar del ternero, fue suficiente para retrasar el inicio de la primera ovulación posparto. Además observaron que las vacas que no tienen limitaciones táctiles, auditivas, visuales u olfatorias o por lo menos que uno de estos sentidos esté intacto, (aunque las vacas se encuentren mastectomizadas) son causa para alargar el APP.

Según Williams et al. (1996), la anovulación producida por el amamantamiento es ocasionada por un complejo conjunto de sensores, comportamientos e interacción espacial entre la vaca y su propio ternero. Estos componentes son fisiológicamente relacionados con la expresión del comportamiento maternal y selectividad. De este modo, si el amamantamiento de una vaca por su propio ternero es reemplazado, en las mismas condiciones, por un ternero “alien” o extraño, los efectos normalmente impuestos por el amamantamiento en la secreción de LH, disminuyen después de un periodo de 2 a 4 días y el inicio de la actividad ovárica comienza rápidamente (Silveira et al., 1993; Lamb et al., 1995 citados por Williams et al., 1996).

Posteriormente, Lamb et al. (1997) demostró que si la vaca forma un vínculo maternal con un ternero extraño en presencia o ausencia de su propio ternero el amamantamiento *ad libitum* prolonga el intervalo posparto a la primera ovulación. Por lo tanto, el autor plantea que el vínculo maternal es un requisito que limita el inicio de los ciclos ováricos en vacas amamantadas antes que la remoción de la leche (Lamb et al., 1997).

Mecanismo neuroendocrino involucrado

Varios trabajos han comprobado que la señal somatosensorial mamaria que transmite el ternero a nivel del pezón o un estímulo semejante al de un amamantamiento normal, producen distintos reflejos cualitativos vía espino-cervical que son requeridos para que se manifieste el “efecto del amamantamiento” (Short, 1972; Williams et al., 1987; Williams, 1990; Stevenson et al., 1994; Stagg, 1995). Este efecto interfiere con la liberación de GnRH desde el hipotálamo y/o en la incapacidad de la pituitaria de responder adecuadamente a la estimulación de la GnRH (Williams, 1990). A su vez esto evitaría la liberación normal de la LH y prolongaría la anovulación.

La presencia de factores ováricos (principalmente estradiol) juegan un rol importante en la influencia negativa del amamantamiento sobre la acción de gonadotropinas (Acosta et al., 1983; García-Winder et al., 1984; Hinshelwood, 1985; Chang et al., 1987 citado por Williams, 1990). Esto puede ocurrir como el resultado de la sensibilidad incrementada al efecto del feedback negativo del estradiol, así como a la inhabilidad de responder a la retroalimentación positiva del estradiol dentro de las tres primeras semanas posparto (Short et al., 1979 citado por Williams, 1990).

Varios autores han sugerido que los péptidos opioides están involucrados en la regulación de los ciclos estrales afectando la liberación y/o la síntesis de GnRH suprimiendo la LH (Quintans, 1998). Esto es atribuido a que el estímulo del amamantamiento promovería la liberación de péptidos opioides (Quintans et al., 2000).

Por otra parte, se ha visto que los eventos del amamantamiento en vacas mastectomizadas están asociados con incrementos significativos de oxitocina, cortisol y prolactina. Esto también se pudo comprobar en vacas intactas donde se observó mayores incrementos en la liberación de oxitocina cuando las vacas eran mamadas que cuando eran ordeñadas y a su vez, la liberación de la oxitocina era mayor cuando se mamaban los cuatro pezones que cuando se mamaban uno o dos (Akers et al., 1982 citado por Stevenson et al., 1994). Estos autores sugieren que esto puede deberse a otros factores no asociados a los

estímulos táctiles del amamantamiento. En cuanto a la prolactina, se ha observado mucha variación individual, pero se ha indicado que el contacto con el pezón y/o la ubre no son esenciales para la liberación de la prolactina (Stevenson et al., 1994).

2.3.3) Reinicio de la actividad ovárica posparto

Los requisitos para el restablecimiento del crecimiento folicular y ciclicidad ovárica después del parto están relacionados a la involución uterina y al escape de la inhibición que produce el amamantamiento sobre la secreción de LH (Malven, 1984; Buttler et al., 1989 citados por Murphy et al., 1990).

Se puede inferir que la falta de actividad ovárica después del parto es ocasionada por la falta de estimulación de las gonadotropinas (Nett, 1987). Se pudo observar que animales en anestro presentaban menores concentraciones plasmáticas de LH respecto a animales que presentaban ciclicidad ovárica, sin embargo la concentración de FSH era similar entre ambos grupos (Nett, 1987).

Para explicar esta baja concentración de LH posparto se realizaron una serie de estudios donde se pudo observar que no había cambios en las concentraciones de GnRH en vacas ciclando y en vacas que se encontraban en el anestro posparto (Moss et al., 1985; Cermak et al., 1983 citado por Nett, 1987). El mismo autor concluyó que se producía suficiente cantidad de GnRH en el hipotálamo y se observó que la cantidad de receptores de GnRH en la hipófisis anterior no eran limitantes en el posparto temprano.

Se ha manejado la teoría que después del parto y antes de la primera ovulación, la recuperación del eje hipotálamo-hipofisiario debería suceder en tres etapas (Nett, 1987; Williams, 1996). La primera abarca desde el parto hasta la 2ª o 4ª semana posparto. Durante este período la cantidad de LH almacenada en la adenohipófisis está reducida (Nett, 1987). Esto provoca una menor sensibilidad a los pulsos de GnRH de amplitud normal que son liberados, siendo una de las limitantes iniciales para el resurgimiento de

los ciclos estrales normales. Esto se ve acentuado debido a que luego del parto hay una baja concentración de receptores de estrógeno que provoca una menor sensibilidad al feedback positivo y tiene efecto sobre el eje hipotálamo-hipofisiario (Nett, 1987). La segunda fase comienza solamente después que los niveles almacenados de LH volvieron a recobrase y hay pulsos liberados suficientes para recobrar el crecimiento folicular y se incrementa la sensibilidad del feedback positivo del hipotálamo al estradiol (Nett, 1987; Short et al., 1990).

Se ha podido comprobar que el amamantamiento y el estrés ambiental no tienen efecto sobre la primer fase, mientras que en la segunda fase estos factores aparecen como inductores de la secreción endógena de péptidos opioides, los cuales inhiben la descarga de GnRH (Nett, 1987). En la tercer fase en el recobro de la actividad cíclica se escaparía al efecto inhibitorio del amamantamiento (Williams, 1996).

La dinámica folicular en la segunda fase fue caracterizada por el crecimiento y regresión de folículos medios (5 - 9 mm) que duran en promedio 4 días (Casida, 1968 citado por Geymonat, 1985; Murphy et al., 1990). Seguidamente uno de los folículos medios continúa creciendo, mientras que otros folículos se atresian. Este folículo se denomina dominante por ser el mas grande del ovario y tiene la capacidad de suprimir el crecimiento de otros folículos. El tiempo promedio de la detección del primer folículo dominante, para datos internacionales, fue de entre 10 y 14 días posparto (Murphy et al., 1990; Staggs et al., 1995).

Observaciones del crecimiento folicular en el posparto temprano demuestran que en vacas de carne el crecimiento folicular y el desarrollo del folículo dominante demora el mismo tiempo que en vacas lecheras (Savio et al., 1990). De este modo, aunque el amamantamiento incrementa el intervalo hasta la primera ovulación respecto a las vacas lecheras, no produjo un retraso en el resurgimiento del crecimiento folicular o el desarrollo del folículo dominante en vacas de carne. En vacas de carne amamantadas el periodo de anestro se debe a una clara falta de ovulación de los folículos tempranos, y no a un desarrollo deficiente del folículo dominante (Murphy et al., 1990).

El primer ciclo después del parto es mas corto que lo normal con una duración de 13 a 17 días (Pittaluga et al., 1974; Smith, 1976; Price et al., 1978; Martín et al., 1981 citados por Cavestany, 1985). En un ciclo estral corto la ovulación es normal con la liberación de un óvulo que puede ser fertilizado. Sin embargo, no se detectan preñeces aparentemente porque el cuerpo lúteo regresó antes que el ovario recibiera la señal del útero que había preñez (Graves et al., 1968; Short et al., 1972, 1974; Odde et al., 1980; Ramírez-Godínez et al., 1982 citados por Short et al., 1990).

Por esta razón los ciclos estrales cortos contribuyen a la infertilidad durante los primeros 30 a 40 días después del parto (Lishman et al., 1979 citado por Short et al., 1990). La ovulación puede preceder la primera observación del estro y es comúnmente llamada “silente” (Casida et al., 1936; Labsetwar et al., 1963, citado por Short et al., 1990).

La causa por la cual el primer ciclo estral presenta una duración menor se debe a que el cuerpo lúteo formado es mas chico y secreta menos progesterona que un cuerpo lúteo normal y presenta menor respuesta a la estimulación gonadotrópica (Short et al., 1974; Lishman; 1979; Kesler et al., 1981; Ruttler et al., 1984; Duby et al., 1985; Carruthers et al., 1986 citados por Short et al., 1990). También se ha observado que el cuerpo lúteo regresa tempranamente en el posparto debido a que hay una alta concentración de prostaglandina proveniente de la involución uterina (Short et al., 1990). Además se ha constatado una hipersensibilidad del cuerpo lúteo a la prostaglandina (Copelin et al., 1989 citados por Short et al., 1990).

No obstante, el transitorio incremento de progesterona en el ciclo corto es seguido del resurgimiento de ciclos estrales de largo normal para vacas y ovejas (Lamming et al., 1981; Ramírez-Godínez et al., 1981; Southee et al., 1988; Savio et al., 1990 citado por Stagg et al., 1995). Existe la posibilidad que ese primer ciclo prepare al sistema endocrino a secretar gonadotropinas, estimulándose así la función cíclica normal del ovario, pero el ciclo corto no es un requisito esencial para la ciclicidad normal, por cuanto no aparece en todas las vacas (Peters y Ball, 1991).

2.4) TÉCNICAS PARA EL CONTROL DEL AMAMANTAMIENTO

Como ya se ha mencionado previamente, la duración del anestro posparto se ha identificado como la causa mas importante del bajo porcentaje de procreo de los rodeos de cría, la cual está afectada principalmente por la nutrición y el amamantamiento. El destete convencional de 180 a 200 días mantiene presente la inhibición del amamantamiento “*per se*” y la presencia del ternero durante el período de entore. De esta manera la vaca sigue destinando nutrientes para la lactación y no para el mejoramiento de la condición corporal y el reinicio de la actividad ovárica. A continuación se van a tratar diferentes técnicas para el control del amamantamiento donde se suprimen en forma total o parcial estos factores pero siempre con el objetivo final de favorecer a la vaca sin perjudicar el ternero.

Dentro de estas técnicas existen varias alternativas como por ejemplo, la separación radical del ternero a edades tempranas (destete precoz), la separación del ternero por un período variable desde 48 horas hasta 10 días (destete temporario a corral) y un destete temporario con la aplicación de una tablilla nasal por un período de 7 a 14 días que impide el amamantamiento pero permite la permanencia del ternero al pie de la madre.

2.4.1) Destete precoz

El destete precoz se puede definir como la interrupción definitiva de la relación vaca-ternero en forma anticipada, entre los 60 a 90 días posparto. Además de la edad el peso de los terneros no debería ser menor de los 70 kg.

El destete precoz produce dos efectos importantes en el reinicio de los ciclos estrales: 1) Se interrumpen en forma definitiva los efectos negativos del amamantamiento y la presencia del ternero.

2) La interrupción de la lactancia produce una modificación en la partición de nutrientes, donde los nutrientes que eran destinados a la producción de leche ahora son destinados a la recuperación del estado de la vaca y el reinicio de los ciclos estrales.

Numerosos trabajos nacionales han demostrado que el destete precoz es recomendable para vacas de segundo entore (vacas con su primer cría al pie), debido a que por el hecho de ser animales jóvenes todavía no completaron su desarrollo; también se recomienda para vacas que paren en condición corporal baja y vacas de cola de parición (Quintans et al., 1999; Simeone y Beretta, 2002).

Según una recopilación de Pereira (1999) citado por Simeone y Beretta (2002) de 53 predios comerciales que realizaron destete precoz durante el entore 1998-1999, se registró un incremento en preñez de un 36 % (80 % vs 59 %). De la misma manera Simeone (1995) citado por Simeone y Beretta (2002) recopilando trabajos de Uruguay y sur de Brasil sobre destete precoz, observó que la aplicación de la técnica permitió lograr un incremento de la preñez de un 50 % (90 % vs 60 %). Pimentel et al. (1979) observaron que destetando los terneros a los 90 días de edad se incrementa el porcentaje de preñez en un 43 %, pero no se logra el objetivo de disminuir el intervalo inter-parto de 365 días.

Laster et al. (1973) demostraron que el destete precoz incrementa la tasa de preñez en un 57 % para vacas primíparas (71 % vs 45 %), mientras que para vacas multíparas el porcentaje de aumento es tan solo de 16 % y 8 % según se observan los datos de las vacas de 3 o 4 años. En el Uruguay datos experimentales confirman esta observación. Según Sapelli y Tafernaberry (1989) el aumento de preñez registrado en vacas primíparas fue de un 54 % (92.1 % vs 59.8 %) con respecto a multíparas que aumentaron solamente 11 % (91.4 % vs 82.5 %). En otro estudio publicado recientemente por Lacuesta y Vázquez (2001) el porcentaje de aumento registrado por la aplicación de esta técnica sobre vacas primíparas en comparación con un grupo control, en donde se mantiene la cría al pie de la madre, fue de un 128 % (88.8 % vs 38.8 %).

Vizcarra (1989) citado por Rovira (1996) confirma esta mayor respuesta del destete precoz en vientres de primera cría con respecto a los vientres múltiparos; pero también observa que hay mayor respuesta relativa cuando los vientres se encuentran en peor estado corporal. Quintans et al. (2000) confirman esa tendencia al observar que la aplicación del destete precoz en vacas primíparas que parieron en promedio con una CC baja de 3.5 tuvieron mayor respuesta que las vacas de CC moderada (4.2).

Seguramente hay otras variables que afecten la decisión de realizar o no el destete precoz, como puede ser la oferta de forraje que se disponga, la aplicación conjunta de otra técnica de destete, los objetivos que se persigan, etc. Como se observa en un experimento realizado por Simeone et al. (1997) citado por Simeone y Beretta (2002), en una situación de sequía como fue la registrada en los años 1995-1996 con deficiencia forrajera (315 kg MS/há de disponibilidad forrajera y 2.2 kg. MS/100 kg. de peso vivo de asignación de forraje) el porcentaje de preñez en vacas sometidas a destete precoz se situó en un 73 %, mientras que las vacas que permanecieron con la cría al pie alcanzaron solamente el 14 % de preñez.

En todos los trabajos donde se reporta información de la evolución de peso de las vacas, la interrupción de la lactancia se manifestó en mayores ganancias de peso para las vacas destetadas precozmente, las que se tradujeron en mejores desempeños reproductivos en relación con las vacas que permanecieron con el ternero al pie. Se ha observado que este efecto es de gran importancia en vacas de segundo entore, obteniéndose ganancias de 410 g/día en vacas destetadas precozmente en comparación con la pérdida de 68 g/día para el destete convencional (datos para la segunda semana de entore sobre campo natural) (Simeone, 1995).

Otra ventaja adicional muy importante que se busca con la aplicación del destete precoz es el adelanto y concentración de los celos, pero está determinado a la condición corporal del ganado y la disponibilidad de forraje. En dos experimentos realizado por Simeone et al. (1997) y Simeone y Lobato, (1996) citados por Simeone y Beretta (2002) no se encontraron reducciones significativas en el intervalo parto-concepción por la aplicación

del destete precoz en vacas primíparas y vacas con condición corporal menor a tres. Mientras que en un trabajo realizado por Simeone (1997) para vacas con CC promedio de 3.21 y buena disponibilidad de forraje se acortó el intervalo entre el inicio del entore y la concepción en 43 días.

En un trabajo realizado por Lacuesta y Vázquez (2001) la aplicación del destete precoz en vacas primíparas con CC al parto entre 3.5 y 4.5 produjo un adelanto y sincronización de la ovulación, celo y preñez. En este experimento se pudo observar que la totalidad de las vacas presentó actividad ovárica a los 31 días de realizado el destete precoz (a los 18 días ya había un 50 % de vacas con actividad luteal), mientras que solamente el 50 % del grupo con cría al pie presentó actividad luteal en ese momento. Por otra parte un 39 % de las vacas con cría al pie no presento ovulación dentro del período de entore.

En un trabajo de tres años realizado por Quintans y Vázquez (2002) sobre vacas primíparas se encontró una diferencia significativa en el periodo parto-primera ovulación de 95 vs 117.6 días para vacas destetadas y control respectivamente, las cuales tenían una CC al parto de 3.9, 4.4 y 3.8 para los tres años.

Los trabajos hasta aquí citados se pueden apreciar en el Cuadro 2.4.1 que resume gran parte de la información publicada sobre esta técnica.

Cuadro 2.4.1. Resumen de trabajos publicados sobre Destete Precoz.

Variable	Destete Precoz	Control #	Observaciones	Autores
% Preñez	2 años = 71 % 3 años = 76 % 4 años = 71 %	2 años = 45 % 3 años = 60 % 4 años = 63 %	308 vacas H, AA, Ch, RP y BS. Edad = 2 (Prim), 3 y 4 años(Mult) CC = ^s /datos (buena alim.) DP = 55 ± 21 días FE = 1973	Laster et al. (1973) Nebraska, EEUU
% Preñez	64.5 %	21.4 %	683 vacas AA, De y H DP ≥ 90 días de paridas. DC > 200 días de paridas. CC = ^s /datos Edad = ^s /datos FE = 1976-1977	Pimentel et al. (1979) Pelotas, Brasil

% Preñez	Prim.= 92.1%	Prim.= 59.8%	40 vacas H. Edad = 3 años (Prim.) CC Prim al destete = 5.22 79 vacas H Edad = 4 a 7 años (Mult.) CC Mult al destete = 4.43 DP ≈ 60 días de paridas FE = 1987- 1988	Sapelli, H.R Tafernaberry, D.I (1989) Colonia, Uruguay
	Mult.= 91.4%	Mult.= 82.5%		
% Preñez	<u>Múltiparas</u> CC ≥ 4 = 95.9 % CC < 4 = 91.0 %	<u>Múltiparas</u> CC ≥ 4 = 81.8 % CC < 4 = 43.7 %	vacas H Edad= Prim y Mult DP = 60 días de paridas. CC ≥ y < a 4. FE = ^s /datos	Vizcarra (1989) Colonia, Uruguay
	<u>Primíparas</u> CC ≥ 4 = 97.1% CC < 4 = 83.2 %	<u>Primíparas</u> CC ≥ 4 = 85.4 % CC < 4 = 3.6 %		
Actividad luteal (%)	CC > 4.4 = 100 % CC < 4.4 = 43 % Nota : datos a los 25 días del destete	No había	24 vacas H y H x AA Edad = Mult DP = 45 días de paridas. CC<4.4 X= 3.64 al destete CC>4.4 X= 4.71 al destete FE = ^s /datos	Bishop, et al. (1994) Oklahoma, EEUU
% Preñez	73.1 %	13.8%	65 vacas H CC medio y fin entore CC _{DP} = 3.3 y 3.9 CC _{Control} = 2.9 y 3.3 DP ≈ 78 días de paridas FE = 1995-1996	Bejerez, A. Botello, A. Fonseca, F. (1997) Paysandú, Uruguay
% Preñez	32%	5%	80 vacas cruza (AAxH, ChxH, H NoxH y CexH) Edad = Mult CC medio y fin entore CC _{DP} = 2.53 y 2.91 CC _{Control} = 2.41 y 2.73 DP ≈ 97 días de paridas Parición otoñal FE = 1997 - 1998	Alvarez, G. Ruiz, C. Urrutia, M. (1999) Soriano, Uruguay
% Preñez	71 %	12 %	34 vacas H y AA Edad = Prim. CC = 2.6 ± 0.1 DP = 60 días de paridas FE = 1999-2000	Ibarra et al. (2001) Flores, Uruguay
	89 %	50 %	19 vacas H y AA Edad = Prim. CC = 3.6 ± 0.1 DP = 60 días de paridas FE = 2000-2001	
% Preñez	88.8 %	38.8 %	36 Vacas H Edad = Prim. DP ≥ 45 días de paridas FE = 1998-1999	Lacuesta, P. Vázquez, A. I. (2001) Treinta y Tres, Uruguay
Intervalo parto primera ovulación	95 días	117.6 días	91 Vacas H Edad = Prim. DP ≈ 76 días de paridas CC parto = 3.9, 4.4, 3.8 (por año) FE = 1998-1999-2000	Quintans, G. Vázquez, A. I. (2002) Treinta y Tres, Uruguay

H= Hereford; **AA**= Aberdeen Angus; **Ch**= Charolais; **RP**= Red Poll; **BS**= Brown Swiss; **De**= Devon; **Prim**= Primíparas; **Mult**= Multiparas; **FE**= Fecha de realizado el experimento; **DP**= Destete Precoz; **DC**= Destete Control; Escala de CC de 1 a 8. **#** = el control consistía en mantener la cría al pie de la madre.

El otro aspecto a tener en cuenta cuando se realiza un destete precoz es considerar los efectos sobre el crecimiento de los terneros. La dificultad de criar los terneros destetados precozmente radica en: a) se hace un pasaje abrupto de una dieta líquida a una dieta sólida b) esta categoría tiene altas exigencias de proteína y energía ya que debe cubrir las necesidades diarias de mantenimiento y crecimiento y c) tiene una limitada capacidad de consumo de forraje debido al escaso desarrollo ruminal (Simeone y Beretta, 2002).

A modo de ejemplo se plantean los requerimientos de un ternero de destete precoz para mantener una ganancia de 600 g /día :

- + 2.6 Mcal /kg de Energía Metabolizable
- + 16 % de Proteína
- + 0.64 % de Calcio
- + 0.32 % de Fósforo

Fuente: NRC (1988 y 1996), CSIRO (1990) AFRC (1993), elaborado por Simeone y Beretta (2002).

Según los datos de requerimientos de los terneros destetados precozmente y observando la baja calidad del campo natural durante el verano, Simeone y Beretta (2002) plantean que no se debería usar el campo natural como única fuente de alimento. Debido a esto se han propuesto diferentes estrategias de alimentación de los terneros. Estas van desde sistemas de confinamiento absoluto, hasta la utilización de pasturas naturales y sembradas con o sin la suplementación con concentrados.

A nivel nacional Vizcarra (1989) citado por Rovira (1996) comparó la performance de terneros destetados a los 60 días y manejados en campo natural o pradera comparados con aquellos que permanecieron al pie de la madre. Los terneros manejados sobre campo natural presentaron bajas ganancias (0.033 kg /día) traduciéndose en bajo peso a los 6 meses. Los terneros manejados sobre praderas mostraron mejor desempeño (0.241 kg /día) pero no logrando las buenas ganancias de los terneros que permanecieron al pie de la madre (0.608 kg /día). En años secos, se acortarían las diferencias entre los dos últimos manejos debido a la disminución en la producción de leche.

Un caso particular fue observado en un trabajo realizado por Alvarez et al. (1998) con vacas de parición de otoño en donde los terneros de destete precoz tuvieron mejores ganancias diarias (0.720 vs 0.030 kg /día) que los que permanecieron al pie de su madre debido a la baja producción de leche (3.2 lt /día) y la baja disponibilidad de forraje del campo natural. Otro caso en donde se registró una mayor ganancia diaria por parte de los terneros destetados precozmente sobre los que se mantuvieron al pie de la madre fue observado en la sequía de 1999-2000 donde los terneros obtuvieron ganancias de 0.640 vs 0.469 kg/día para terneros de destete precoz y control respectivamente (Quintans y Vázquez, 2002).

Según los datos de diferentes autores se ha observado que la utilización de praderas como única fuente de nutrientes es limitante para obtener ganancias similares al testigo. Por esta razón, toma mayor vigencia la suplementación con concentrados para esta categoría sobre campo natural y praderas.

Trabajos realizados sobre pradera mas concentrado muestran ganancias similares e incluso superiores de los terneros destetados precozmente respecto a los que permanecieron al pie de la madre, por ejemplo los encontrados por Josifovich et al. (1986) (0.765 vs 0.685); Vizcarra (1987) (0.570 vs 0.440 kg/día); Simeone (1996); Domínguez et al. (1997) (0.669 vs 0.537 kg/día); Montesano et al. (1997) citados por De Leon et al. (1998). Quintans y Vázquez (2002) en un trabajo de destete precoz sobre vacas primíparas que se repitió en tres años consecutivos no encontraron diferencias significativas entre tratamientos ni en los diferentes años para el peso de los terneros en el destete definitivo.

Simeone y Beretta (2002) proponen que el manejo para el ternero de destete precoz sobre pasturas mejoradas admite niveles de suplementación de 1 % del peso vivo permitiendo ganancias similares a las obtenidas al pie de la vaca (0.650 kg /día).

A nivel nacional Bonifacio y Lanfranco (1989) alimentando terneros de destete precoz sobre campo natural y utilizando un suplemento de afrechillo de trigo (10 % de proteína

cruda) que cubría el 50 % de los requerimientos totales obtuvieron una ganancia diaria de 0.230 kg/día.

Información generada en la región sugiere que la suplementación en campo natural no debería ser inferior al 1.3 % del peso vivo hasta que los terneros alcancen los 100 kg de peso vivo. Con este manejo y suplementando con raciones de 18 % de proteína cruda se obtendrían ganancias de aproximadamente 0.400 – 0.500 kg/día. Posteriormente se podría reducir la oferta de suplemento al 1 % del peso vivo y pasar a una ración de 14 o 16 % de proteína cruda dependiendo de la calidad del forraje (INTA, 1996 citado por Simeone y Beretta, 2002).

2.4.2) Destete temporario

Otra técnica de control del amamantamiento, es el destete temporario que consiste en impedir el amamantamiento durante períodos variables al comienzo o durante el entore, por la separación de los terneros de sus madres o por medio de tablillas nasales (Geymonat, 1986) y que al igual que el destete precoz, busca mejorar la performance reproductiva de los vientres, tratando de provocar el mínimo de inconvenientes a los terneros al pie de sus madres (Rovira, 1996).

La efectividad del destete temporario es influenciada por varios factores como el largo del período de destete (o remoción), los días posparto, la condición corporal al parto y al momento del destete y la edad y paridad de las vacas (Makarechian et al., 1990).

Para la realización del destete temporario se recomienda que los terneros tengan entre 50 y 70 días de edad y que no pesen menos de 60 kg (Orcasberro, 1994; Quintans et al., 1999).

Existen varias alternativas para el destete temporario, una de las cuales consiste en la separación del ternero por un período variable que puede ir de 48 a 144 horas o más

(destete temporario a corral); otra alternativa es la aplicación de una tablilla nasal al ternero que impide el amamantamiento pero permanece al pie de la madre (destete temporario con tablilla entre 7 y 14 días) y por último se encuentra el amamantamiento restringido a una o dos veces por día (Quintans, 2000).

A continuación se van a exponer algunos trabajos de destete temporario con tablilla nasal en donde se busca suprimir el efecto que ejerce el amamantamiento pero no se evitaría la inhibición que produce la presencia del ternero sobre el eje reproductivo. Posteriormente se van a presentar trabajos de destetes a corral de diferentes duraciones, tratando de observar además el efecto que ejerce la presencia del ternero sobre la actividad sexual de su madre.

En un relevamiento de trabajos evaluando el destete temporario en Uruguay y el sur de Brasil se muestra que vacas sometidas al destete temporario de larga duración 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) aplicando tablilla durante 13 días a terneros de 60 a 90 días de edad observaron en dos años consecutivos un aumento de 40 puntos porcentuales en preñez (100 % vs 60 % y 65.3 % vs 25.5 %, para el año 1983 y 1984 respectivamente). En otro trabajo presentado posteriormente por Casas y Mezquita (1991) de cinco años de evaluación de esta técnica obtuvieron 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. Los valores discriminados en porcentaje de concepción entre vacas primíparas y multíparas son de 59.3 % y 71.8 % respectivamente (para datos recolectados de 3 y 5 años respectivamente para cada categoría).

Orcasberro (1991) propone que existe una interacción entre el estado nutricional de la vaca y el efecto del destete temporario. Este autor señala que en casos de sub-nutriciones severas se impone una restricción para el reinicio de la actividad ovárica posparto mayor

que el propio amamantamiento. Esto concuerda con los datos obtenidos por Erosa et al. (1992) en donde la aplicación de una tablilla nasal por 11 días y con dos niveles de alimentación pre-parto se obtuvo respuesta según la condición corporal. En las vacas de condición corporal de 4.5 al parto se obtuvo una respuesta de 20 puntos (100 % vs 80 %), mientras que las de condición corporal al parto de 3.2 el incremento no fue significativo respecto al testigo (54 % vs 48 %, para el destete temporario y control respectivamente).

Soca et al. (1990), Casas y Mezquita (1991) y Hernández y Mendoza (1999) citados por Quintans et al. (1999) sugieren que el manejo de esta técnica aumenta los porcentajes de preñez entre un 15 y un 25 % cuando las vacas presentan entre 3.5 y 4 puntos de condición corporal al parto. Reafirmando esta sugerencia Echenagusía et al. (1994), observaron que la máxima respuesta relativa al destete temporario la encontraron cuando la condición corporal de las vacas se encontraba entre los puntos 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 presentan estado corporal 3.5 en dicho momento y que vacas con condición corporal inferior o superior tienen respuestas menores o no responden.

Esto fue comprobado por un trabajo de validación tecnológica en establecimientos comerciales donde el destete temporario mejoró la fertilidad de las vacas, aunque la respuesta fue variable. En las vacas que al inicio del entore tenían un estado corporal igual o mayor a 4 el efecto fue bajo (86 % vs 81 % de preñez, para vacas con destete con tablilla y no destetadas, respectivamente). Sin embargo, en las vacas con estado inferior a 4 el aumento fue de 78 % (36 puntos porcentuales), a favor de aquellas sometidas a destete temporario (82 % y 46 %, destete temporario y control respectivamente) (Soca et al., 1994).

Se han tenido resultados inconsistentes cuando se aplica esta técnica en vacas primíparas. Alberio et al. (1982) citados por Quintans y Vázquez (2002), sugieren que el destete temporario no mejora los parámetros reproductivos en vacas primíparas cuando se realiza

un destete de 48 a 72 horas, no encontrándose las causas de este comportamiento. En otro experimento similar, Butler et al. (1984) sobre 274 vacas primíparas encontró que el destete de 48 horas no fue beneficioso a los 80 días posparto, disminuyendo las tasas de celo y fertilidad con respecto al control.

En un trabajo realizado en Nueva Zelanda por De Nava (1994), se realizó un destete temporario de 7 días con tablilla nasal sobre vacas primíparas con dos niveles de alimentación en mitad de gestación. Al parto las condiciones corporales promedio fueron de 3.4 y 4.2 para los niveles de baja y alta alimentación respectivamente (Escala de CC 1-8), mientras que al destete las CC aumentaron a 5.1 y 5.0 (NS) para cada tratamiento. De este experimento se obtuvo un acortamiento de 18 días desde el parto a la concepción, no encontrándose diferencias significativas entre los tratamientos de alimentación en la mitad de la gestación (76 vs 94 días para los destetados con respecto al testigo). Como consecuencia de un menor intervalo parto- concepción del grupo al cual se desteto la preñez fue mas concentrada y tendió a ser mayor que el grupo control (De Nava, 1994).

En un experimento realizado por Quintans y Vázquez en los años 1999 y 2000 las vacas sometidas a un destete temporario (con tablilla nasal por 14 días) mostraron diferentes respuestas al tratamiento. Un alto porcentaje de las mismas, si bien presentó ovulación inducida por el destete, ésta no pudo ser mantenida y los vientres retornaron a un período de anestro. Estos datos ayudan a explicar la inconsistencia que se observa en la respuesta al destete temporario en vacas de primera cría. Esta técnica es de bajo costo y de fácil implementación; sin embargo hay que saber mas sobre la interacción que existe entre el destete temporario con la condición corporal al parto y al inicio del entore, así como también el momento más adecuado para su implementación (Quintans y Vázquez, 2002).

Respecto a la separación del ternero por un período corto (48 a 72 hs), a nivel internacional se han realizado numerosos trabajos con respuestas variables. Dunn et al. (1985) realizando un destete de 72 horas a los 30-32 días posparto obtuvo respuesta acortando el intervalo del parto al primer estro en 17 días. Mientras que trabajos de Wrigth et al. (1987), Bonavera et al. (1990) y Rivera et al. (1994) destetando los terneros

entre 30 y 35 días posparto no obtuvieron respuesta significativa en la performance reproductiva. Dunn et al. (1985) sugiere que esta respuesta variable puede ser relacionada al estado de desarrollo folicular al momento de inicio del tratamiento.

Según Bonavera et al. (1990) está demostrado que si se aplica la remoción del ternero tarde en el período posparto hay una mayor respuesta en los porcentajes de estro y preñez, obteniéndose los mejores resultados después de los 40 días posparto. Vargas (1986) citado por Bonavera et al. (1990) al destetar por 72 horas los terneros de 42 días de edad obtuvo una disminución de 16 días entre el parto y el primer celo. Por otra parte, Dias et al. (1984) trabajando con ganado Cebú de 35 a 90 días de parido obtuvo diferencias significativas en preñez entre el testigo (18.2 %) y los destetes de 48, 60 y 72 horas (68.8 %, 71.4 % y 53.3 %, para los tres tratamientos respectivamente), no encontrándose diferencias entre los mismos.

A pesar de estos resultados, Makarechian et al. (1990) y Bolaños et al. (1997) al remover el ternero por 48 horas y con mas de 40 días de edad no obtuvieron una influencia significativa en la tasa de preñez y el intervalo interparto.

Con respecto a los resultados a nivel nacional evaluando el destete temporario a corral por 48 y 72 hs, los resultados no han sido positivos para varios trabajos realizados en los últimos años. En los trabajos de Laca (1987), Fenocchi y Restaino (1988) e Ibarra et al.(2001) atribuyen esa falta de respuesta a la técnica, a que la condición corporal en la estación de cría fue baja (menor a 3) y que fue coincidente con malas condiciones forrajeras y climáticas durante la realización de los tratamientos.

En cambio Muñoz et al. (1998) que trabajaron con animales en mejor condición corporal (3.5) atribuyen la falta de respuesta de la técnica a que se trabajó con animales de tan solo 45 días de edad, sugiriendo además, que se debe aumentar la duración del destete a 4 días para estas condiciones.

En trabajos donde la edad de los terneros era de 60 días y las CC eran de 3,6 (Costas y Mauro, 1983) y 4 (La Manna y Muñoz, 1987) tampoco se obtuvo respuesta a la aplicación del destete temporario a corral de corta duración. Solamente se encontró diferencias significativas cuando se evaluó el intervalo parto-concepción para el destete temporario de 72 hs realizado por Costas y Mauro (1983) (92 vs 108 días para el tratamiento y control respectivamente).

Según Walters et al. (1982) citado por Williams et al. (1987) sugiere una explicación de porque el destete temporario de corta duración (48-72 horas) no tiene efecto en aumentar el número de vacas con manifestación de celo y/o ovulación, al observar un incremento lineal en la frecuencia de pulsos de LH entre el día 0 y el día 4 después del destete. Por esta razón Shively y Williams (1989) se plantearon un destete de mayor duración de 96 y 144 horas, pudiendo observar que la frecuencia de pulsos de LH permaneció elevada una vez que finalizó el destete, mientras que en los grupos de 48 y 72 horas disminuyó rápidamente. Por lo que sugieren que los destetes de 96 hs o mayores son necesarios para maximizar los efectos neuroendocrinos y ováricos que reducen el intervalo posparto.

A nivel nacional Quintans et al. (2000) realizaron destetes de 4 y 6 días cuando los terneros tenían entre 60 y 70 días de edad y las vacas una CC al parto de 4. Se pudo observar que al pasar de 4 a 6 días en el destete hubo un aumento en el porcentaje de ovulación de 33 % a 60 % en los 12 días pos-tratamiento, aunque con un bajo número de animales.

En otros destetes de 4 y 6 días se evaluó la administración de GnRH el día previo al reintegro con los terneros, observándose que el 100 % de las vacas ovulaba en los 12 días pos-tratamiento. Sin embargo, la mayoría de estos animales cayó en un anestro “profundo” lo que llevaba a un mayor período parto-concepción. Tan solo en el destete de 6 días un 25 % de los animales mantuvo la ciclicidad. Quintans et al (2002) concluyeron que en los experimentos de destete temporario de corta duración la inclusión de GnRH no es recomendable ya que si bien produce una alta proporción de ovulaciones, en general, las vacas no son capaces de mantener la ciclicidad ovárica. También se pudo observar en

este trabajo que el diámetro del folículo ovulatorio tendió a ser menor en aquellas vacas sometidas a dicha hormona respecto a las que sólo recibieron el destete de 6 días (10.4 vs 12.2 mm, respectivamente) (Quintans et al., 2002).

En un experimento realizado por Lischman et al. (1985) se destetaron los terneros a los 50 días de edad y por un período de 7 días. Los resultados obtenidos fueron inesperados para los autores, al ver otros experimentos similares, ya que las vacas no ovularon ni mostraron un marcado crecimiento folicular. Esta respuesta pudo haberse debido al extendido período de sequía cuando transcurrió el experimento y a la inadecuada condición corporal de los animales.

Algunos trabajos hasta aquí citados se pueden apreciar en el Cuadro 2.4.2 que resume gran parte de la información publicada sobre las distintas técnicas de destete temporario.

Cuadro 2.4.2. Resumen de trabajos publicados sobre Destete Temporario.

Variable	D Temporario	Control #	Observaciones	Autores
% Preñez	85%	75% NS	99 vacas H. Edad: 3-7 años. DT $\geq$ 60 días de paridas. Parición Temprana DT 48 hs Parición Tardía DT 72 hs (al destete y un mes después) CC prom = 3.6 FE =1981-1982	Costas, C. Mauro, J. (1983)
% Preñez	<u>84-85</u> Prim. = 63.3 % Mult. = 80.5 %	<u>84-85</u> Prim. = 54.8 % Mult. = 80.0 %	Año: 84-85 61 vacas Prim. y 81 vacas Mult. H. Edad: 3-6 años.	La Manna, A. Muñoz, G. (1987)
	<u>85-86</u> Prim. = 60.0% Mult. = 70.7%	<u>85-86</u> Prim. = 31.2 % NS Mult. = 81.1 % NS	Año: 85-86 32 vacas Prim. y 76 vacas Mult. H. Edad: 3-6 años. CC = 4	
			DT 72 hs DT $\approx$ 60 días de paridas. FE = 85-86.	
% Concepción	DT _{48hs} = 14 %	DT _{48hs} = 25 % NS	40 vacas H. Edad: 3 - 8 años. DT $\geq$ 30 días de paridas. DT 48 hs + DT 72 hs (un mes después) CC parto = 3.3 CC inicio entore = 2.9 FE =1982-1983.	Laca, L. (1987)
	DT _{72hs} = 56 %	DT _{72hs} = 40 % NS		
% Concepción	<u>Parición Temp.</u> (< 24/10) 45.8 %	<u>Parición Temp.</u> (< 24/10) 66.7 % NS	105 vacas H. DT 48 hs. DT $\geq$ 45 días de paridas. CC prom = 2.67 En otros trat se midió efecto toro. FE =1986-1987	Fenocchi, G. Restaino, E. (1988)
	<u>Parición Tardía</u> (25/10- 8/12) 11.1 %	<u>Parición Tardía</u> (25/10- 8/12) 33.3 % NS		
Intervalo parto primer celo	<u>Primíparos</u> 118 días	<u>Primíparos</u> 143 días	Año: 84 – 85 23 vacas Prim y 73 Mult H y AA Edad: 3 y 4 a 9 años DT = 13 días ^{c/} tablilla. DT = 60 - 90 días de paridas.	Quintans, G. Salta, M.V. (1988)
	<u>Múltiparos</u> 86 días	<u>Múltiparos</u> 103 días *		
% Concepción por año	83-84: 90.3 % 84-85: 61.3 % 85-86: 88.9 % 86-87: 60.4 % 87-88: 83.6 %	83-84: 55.9 % 84-85: 23.5 % 85-86: 81.0 % 86-87: 33.9 % 87-88: 75.7 %	362 vacas Prim y Mult H y AA.(tot 5 años) DT = 13 días ^{c/} tablilla. DT = 60 - 90 días de paridas. FE =83-84-85-86-87	Casas, F. Mezquita, C. (1991)
% Concepción general	77 %	54 %		
% Preñez	<u>Alto</u> 100 %	<u>Alto</u> 84 % *	90 vacas H DT = 11 días ^{c/} tablilla. DT $\geq$ 30 días de paridas. 2 Trat: Alto y Bajo plan alimentario pre-parto. CC parto alto y bajo = 4.51 y 3.20 FE = 1989-1990	Erosa, R. Mujica, S. Simeone, A. (1992)
	<u>Bajo</u> 54 %	<u>Bajo</u> 48 % NS		

% Preñez	<u>Alto</u> 64 %	<u>Alto</u> 63 % NS	49 vacas H Mult. DT = 11 días / tablilla. DT ≥ 40 días de paridas. CC parto = 3.2 CC i entore = 4.2 y 4.4 CC f entore = 4.6 y 4.4 2 Trat: Alto y Bajo plan alimentario durante el entore. FE = 1989	Barbiel, A. Guidali, A. Ximeno, A. (1992)
	<u>Bajo</u> 75 %	<u>Bajo</u> 80 % NS		
% Preñez	<u>Total</u> 68 %	<u>Total</u> 64 % NS	12 vacas Prim y 76 Mult H Edad: 3 – 12 años. CC parto = 3.3 y 3.4 (NS) CC inicio entore = 3.6 y 3.8 (NS) DT = 11 días / tablilla. DT ≥ 40 días de paridas FE = 1992-1993	Echenagusía, A. Núñez, A. Pereira, A. Riani, V. (1994)
	<u>Según CC inicio entore</u> CC _{≤3.5} = 57.1 % (Aa) CC _{3.5-4} = 73.3 % (Ab) CC _{>4} = 83.3 % (Ac)	<u>Según CC inicio entore</u> CC _{≤3.5} = 45.5 % (Aa) CC _{3.5-4} = 58.8% (Ab) CC _{>4} = 90.9 % (Ac)		
Intervalo parto concepción	<u>Baja Alim</u> 84.8 días	<u>Baja Alim</u> 86.3 días	21 vacas Prim. HF y SF DT = 7 días / tablilla DT ≥ 46 días de paridas CC parto = 3.4 y 4.2 * CC destete = 5.0 y 5.1 (NS) En el experimento hay dos niveles de alimentación (alto y bajo) en mitad de gestación. FE = 1992-1993	De Nava, G. (1994)
	<u>Alta Alim</u> 67.3 días	<u>Alta Alim</u> 102 días		
% Preñez	94 = 91.7 % 95 = 57.1 % 96 = 100 %	94 = 80.0 % NS 95 = 59.1 % NS 96 = 71.4 % *	128 vacas H Mult. DT = 14 días / tablilla. DT ≥ 50 días de paridas. CC parto = 3.70; 3.38; 3.94 FE = 94-95-96	Iturralde, N. Ruske, G. (1997)
% Preñez	57.8 %	64.2 % NS	78 vacas H. Mult. Edad = 3 a 6 años DT = 72 hs DT ≈ 45 días de paridas. CC = 3.5 Hay otros tratamientos con BE y GnRH FE = 1997 - 1998	Muñoz, M. Perez del Castillo, A. Silva, A. (1998)
% Preñez	prom. 4 años = 76 %	prom. 4 años = 61 %	157 vacas H Mult. Edad = 4 – 8 años. DT = 14 días / tablilla. DT ≥ 50 días de paridas Hay otros tratamientos con efecto toro CC parto = 3.8; 3.4; 3.7; 3.5 FE = 94-95-96-97	Hernández, A. Mendoza, M. (1999)
Intervalo parto primera ovulación	104 días	117 días	103 vacas Prim. DT = 14 días / tablilla. DT ≥ 73 días de paridas CC parto = 4.2 FE= 1999-2000	Quintans, G. Vázquez, A. I. (2002)

H= Hereford; **AA**= A. Angus; **S** = Simmental; **F** = Friesen; **Prim**= Primíparas; **Mult**= Multiparas; **FE**= Fecha de realizado el experimento; **NS**= diferencias no significativas; * = diferencias significativas; # = el control consistía en mantener la cría al pie de la madre. Escala de CC de 1 a 8.

En cuanto a la performance de los terneros destetados, los factores mas importantes que afectan el crecimiento del ternero son: la producción de leche de la madre, nutrición posparto y edad de la madre, y de menor importancia: el sexo y la edad del ternero al destete y mes de nacimiento (Echenagusía et al., 1994).

Los trabajos de destete temporario realizados en el país, en su mayoría no reportan diferencias significativas en pesos al destete definitivo, salvo los trabajos realizados por Beretta et al. (1992), Soca et al. (1994), Echenagusía et al., (1994) y Quintans y Vázquez (2002). Las causas que originaron las diferencias en peso al destete fueron diferentes en cada uno de los trabajos por lo que no se puede concluir que haya una variable en particular que explique las mismas. En los trabajos de Soca et al. (1994) y Quintans y Vázquez (2002) se sugiere que los terneros no pudieron compensar el menor consumo de leche con la ingesta de forraje, debido a las características de las pasturas utilizadas. Según Echenagusía et al. (1994) no hay una variable que explique esta diferencia, sino que sería una interacción entre las variables: duración, forma y momento del destete temporario, edad y peso de los terneros, así como el ambiente al que fueron sometidos.

De Nava (1994) encontró diferencias significativas en el peso al destete definitivo de los terneros entre el destete temporario y el control (146 vs 162 kg). Se observó que la diferencia se originó durante los siete días que duró el destete, registrándose una pérdida de peso de 0.750 kg/día. Posteriormente al retiro de la tablilla, los tratamientos obtuvieron ganancias de peso similares pero las diferencias generadas anteriormente no se compensaron.

En trabajos realizados por Stahringer (2001) con vacas cruza cebú primíparas en un período y multíparas en dos períodos, donde se colocaron tablillas durante 1, 2 y 3 semanas a terneros con edades entre 60 y 90 días. En todos los tratamientos el destete produce pérdida de peso durante el tratamiento y en un período posterior al mismo. Otra observación que realizó este autor es que en la primer semana de destete existe una fuerte interacción entre el ternero y su madre dado por los frecuentes intentos de amamantamiento que realiza el ternero. Esta situación se revierte en la segunda semana lo cual simularía una situación de destete real.

Revisando otros trabajos Stahringer concluye que la duración mas adecuada para el destete temporario con tablilla es el de 14 días, ya que con ella se logra un adecuado

incremento en el porcentaje de preñez con menores pérdidas de pesos al destete que las observadas con el tratamiento de 21 días (Stahringer, 2001).

En cuanto a la performance de los terneros en los trabajos a corral de 48 y 72 horas revisados, no se encontraron diferencias significativas en el peso al destete definitivo con respecto a los tratamientos controles. Solamente en el tratamiento de 48 horas realizados por Costas y Mauro (1983) se encontraron diferencias en el peso al destete de los terneros (123 vs 107 kg).

En cuanto al destete a corral de larga duración, el manejo de los terneros requiere de un cuidado mas adecuado de la alimentación. Cuando se alimentaron los terneros con fardos y agua por 4 días (sin suplemento) hubo diferencia en la ganancia diaria con respecto al grupo testigo la que se mantuvo hasta el destete definitivo. Esta diferencia desapareció cuando se incorporó el suplemento al manejo del destete durante los 4 días que permanecieron en el corral. En el tratamiento de 6 días a corral, los terneros perdieron peso durante este período aunque posteriormente no se observaron diferencias significativas con los terneros control al momento del destete definitivo (Quintans et al., 2002).

3) MATERIALES Y METODOS

3.1) LOCALIZACIÓN

El siguiente trabajo se realizó en un establecimiento comercial, en el período comprendido entre julio del año 2001 y abril del 2002. El establecimiento se encuentra en el Km. 11 de la Ruta Nacional N° 7 en la 14° sección del departamento de Cerro Largo, República Oriental del Uruguay.

3.2) CLIMA

Como se puede observar en la Figura 3.1.1 las precipitaciones de los meses de septiembre, octubre y noviembre del año 2001, así como marzo y abril del año 2002 fueron visiblemente superiores al promedio histórico para esta localidad.

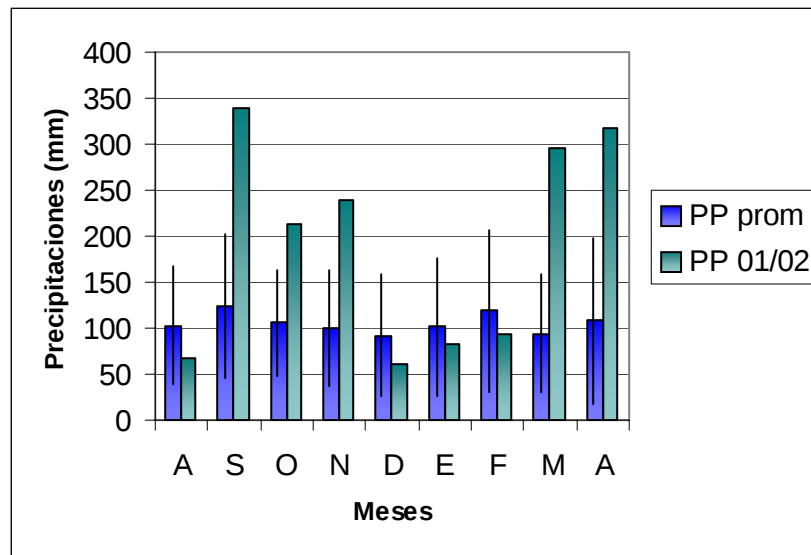


Figura 3.1.1. Precipitaciones promedio y desvío estándar para una serie de 40 años (1961-2000) y las precipitaciones ocurridas en el período del experimento para la localidad de Melo.

Fuente: Dirección Nacional de Meteorología.

En el Cuadro 3.1.1 se muestran las temperaturas promedio registradas en la Estación Meteorológica de Melo para el período en el que se realizó el experimento:

Cuadro 3.1.1. Temperaturas promedios, máximas y mínimas de la estación meteorológica de Melo para el período en que se realizó el experimento.

	AÑO 2001					AÑO 2002			
	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr
Tx	16.8	15.0	19.2	19.7	21.2	23.3	22.1	23.3	18.0
TMax	22.4	19.2	23.2	25.3	27.0	29.4	28.2	27.5	22.5
TMin	11.2	10.8	15.1	14.0	15.3	17.1	15.9	19.0	13.4

Fuente: Dirección Nacional de Meteorología.

Tx = Temperatura promedio mensual (°C).

TMax = Temperatura máxima media mensual (°C).

TMin = Temperatura mínima media mensual (°C).

3.3) SUELOS

Los suelos predominantes, pertenecen a la Unidad *Los Mimbres* de la carta a escala 1:1.000.000 (D.S.F). Dentro del establecimiento predominan dos grupos CONEAT (6.1/3 y 6.16). En el grupo 6.1/3 los suelos dominantes son *Litosoles Subéutricos Melánicos*, de textura Franco Limosa, color pardo muy oscuro, muy bien drenados y fertilidad media. Asociados aparecen *Brunosoles Eutricos Lúvicos*, *Típicos* moderadamente profundos de color pardo muy oscuro, textura franco arcillo arenosa, bien drenados y fertilidad alta. El grupo 6.16 presenta como suelos dominantes *Brunosoles Eutricos Lúvicos*, *Típicos* moderadamente profundos de color pardo muy oscuro, textura franco arcillo arenosa, bien drenados y fertilidad alta. Asociados aparecen *Vertisoles Rúpticos Lúvicos*, *Típicos* profundos de color negro, textura arcillosa, fertilidad muy alta y drenaje bueno.

3.4) PASTURAS

El experimento se realizó en su totalidad sobre campo natural, haciendo un uso continuo de la pastura con periodos de descanso variable según el crecimiento de la misma.

Para los grupos descriptos de suelos, el CONEAT (1979) describe que las pasturas predominantes son de ciclo estival, con buena producción de forraje en esa estación. El grupo 6.16 además presenta buena producción invernal debido a la presencia de especies finas.

Las especies estivales predominantes para los suelos de esta zona son: *Paspalum Dilatatum*, *Bothriochloa laguroides*, *Coelorachis selloana*, *Paspalum pauciciliatum*, *Paspalum pumilum*, *Paspalum proliferum*, *Eriochloa punctata* y *Stenotaphrum secundatum*; mientras que dentro de las especies invernales predominan, *Paspalum stipoides*, *Aristida sp.*, *Danthonia sp.*, *Stipa setígera*, *Calamagrostis sp.* En zonas altas existen las mejores especies estivales asociadas con buenas especies invernales tales como, *Stipa setígera*, *Bromus auleticus*, *Poa lanígera*, *Briza triloba*. También se puede ver que en zonas de mayor fertilidad se encuentra *Raigrás espontáneo*, *Vulpia australis*, *Briza minor* y *Phalaris platensis*. (Olmos y Gordon, 1990).

Durante la realización del experimento se constato la presencia de las siguientes especies estivales: *Paspalum dilatatum*, *Paspalum notatum*, *Paspalum quadrifalium*, *Axonopus affinis*, *Stenotaphrum secundatum*, mientras se pudo ver la presencia de las siguientes especies invernales: *Raigrás espontáneo*, *Briza minor*, *Stipa setigera* y *Bromus auleticus*.

Al observar que las precipitaciones para los meses de la primavera fueron superiores al promedio histórico (Figura 3.1.1) y considerando que las pasturas que predominan en el predio son de ciclo estival, se obtuvo una producción de forraje muy importante (aunque esta no fue cuantificada) extendiéndose la calidad de la pastura de primavera entrado el verano. En los meses de marzo y abril se registraron precipitaciones importantes lo que permitió que el forraje presentara un buen crecimiento otoñal.

3.5) DESCRIPCIÓN DEL RODEO

El establecimiento donde se realizó el experimento presenta un tipo de explotación de tipo Ciclo Completo. El rodeo de cría está compuesto por 350 vientres, el cual es un rodeo cruza compuesto por varias razas. La raza base es la Hereford, la cual fue cruzada en varios años consecutivos por diferentes razas carniceras (Charolais, Aberdeen Angus, Limousin, Simmental y Bradford) sin ningún sistema de cruzamiento establecido. Los toros padres de los terneros nacidos en el experimento son de razas Hereford, Aberdeen

Angus y Charolais. En la Figura 3.1.2 se observa la proporción de los diferentes biotipos en el experimento.

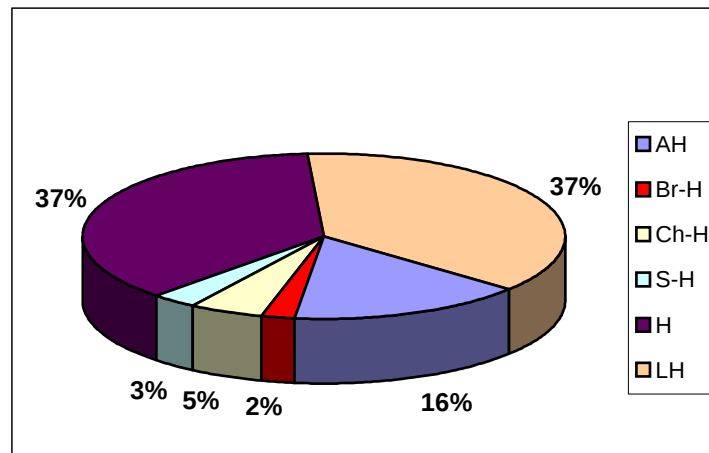


Figura 3.1.2. Proporción de biotipos en el experimento.

La duración del entore fue de 3 meses, para vacas de parición temprana, comenzando el 1º de diciembre hasta el 28 de febrero y de 2 meses para las vacas de parición tardía, comenzando un mes después. La cantidad de toros utilizados y su distribución se determinó a partir de una prueba de capacidad de servicio previa al entore.

Los animales utilizados en el experimento corresponden al rodeo de cría del establecimiento, donde se utilizaron solamente los vientres que parieron desde fines de agosto hasta el 15 de noviembre. Posteriormente se fueron descartando animales del experimento por diferentes causas que se van a describir mas adelante.

3.6) PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL Y TRATAMIENTOS

Las actividades comenzaron con la identificación del rodeo mediante el uso de caravanas. Durante la época de parición (fines de agosto al 15 de noviembre) se registró diariamente, el peso al nacer del ternero y su sexo, la condición corporal de la vaca y el tipo de parto (distócico o natural), así como la identificación del ternero con el mismo número de su madre.

Para la conformación de los tratamientos se dividió el periodo de parición en dos grupos, parición temprana y tardía. El primer grupo comprendió los partos hasta el 15 de octubre, mientras que el segundo abarcó desde esta fecha al 15 de noviembre.

Con los datos recabados se hizo un sorteo al azar para cada época de parición, considerando como criterios para definir los tratamientos: la edad del ternero al inicio del experimento, el estado corporal de la vaca al parto y su condición de primípara o múltipara. Por lo tanto, quedaron conformados los tres tratamientos para cada época de parición. Los tratamientos comenzaron cuando los terneros tenían en promedio 67 días de edad (± 13 días) en cada época de parición.

Se eliminaron de los tratamientos las vacas con partos distócicos, las vacas que estaban ciclando al inicio del destete (medido a través de una palpación ovárica) y las vacas con terneros cuyo peso era restrictivo para el destete. También se eliminó una vaca por ser mellicera. No se eliminaron del experimento las vacas que tuvieron asistencia en la fase II del parto (acelerándole esta fase).

El manejo sanitario que se realizó a las vacas consistió en una vacunación contra vibriosis en agosto y baños entre la primavera y verano contra garrapata. En cuanto a los terneros el manejo consistió, en primera instancia en la aplicación de una *Ivermectina* para el control de la infección del ombligo al momento del parto. Posteriormente, al inicio de los tratamientos se suministró un lombricida y una vacuna para mancha y gangrena. Los terneros pertenecientes a los tratamientos de destete precoz y de corral, fueron vacunados contra querato-conjuntivitis. Además durante el experimento se curaron problemas de miasis (producidos en mayor parte por las caravanas), algunos casos de diarreas y querato-conjuntivitis.

Los tratamientos evaluados fueron:

- Destete temporario (tablilla nasal durante 14 días)
- Destete precoz
- Destete a corral (10 días de duración)

En el Cuadro 3.1.2 se presenta un resumen de las cantidades de vacas discriminadas por tratamiento, paridad y época de parición.

Cuadro 3.1.2. Número de vacas según tratamiento, paridad y lote de parición.

		Tablilla	Precoz	Corral	Nº total
Parición Temprana	Nº vacas mult.	27	26	25	78
	Nº vacas prim	19	17	18	54
	Nº total	46	43	43	132
Parición Tardía	Nº vacas mult.	22	18	21	61
	Nº vacas prim	10	8	7	25
	Nº total	32	26	28	86
Nº Total Total		78	69	71	218

Destete Temporario: A los terneros se les colocó una tablilla nasal de plástico (Walmur nº 6) durante 14 días permaneciendo siempre con su madre. Durante este periodo se recorría diariamente los terneros y se reponían las tablillas perdidas. Posteriormente se retiraron las tablillas y los terneros reiniciaron el amamantamiento.

Destete Precoz: Los terneros fueron separados de sus madres y se manejaron en primera instancia durante 10 días en un corral con buen acceso a sombra y agua. Durante este periodo y en adelante se trató de que no tuvieran contacto visual y auditivo con sus madres. En los primeros 3 días a los terneros solamente se les suministró agua. Posteriormente fueron consumiendo una ración con 16 % de proteína cruda comenzando en forma gradual hasta llegar a consumir 1 kg/animal en el séptimo día. Después del día 10, los terneros fueron llevados a un campo natural manteniendo el nivel de suplementación hasta el 9 de abril para los dos lotes.

Destete a corral: Los terneros fueron separados de sus madres y se manejaron de igual forma que el grupo de destete precoz durante los 10 días que estuvieron a corral. Luego de este período, se produjo el reencuentro (en las mangeras) con sus madres, reiniciando de este modo la relación madre-hijo y el amamantamiento.

3.7) DETERMINACIONES

Peso vivo y Condición Corporal

El primer registro obtenido de las vacas fue al momento del parto donde se midió la condición corporal. Luego al inicio de los tratamientos y en forma mensual se registraba en el mismo día el peso vivo y la condición corporal de las vacas.

Los terneros fueron pesados al nacer y posteriormente al inicio de los tratamientos. En los destetes de corral y precoz la pesada se realizó al final del período de corral (día 10), mientras que para los terneros de destete con tablilla la pesada fue al retirarse la tablilla (día 14). A partir de allí las determinaciones del peso se realizaron mensualmente.

Palpaciones Ováricas y Diagnósticos de Gestación

Al comienzo de los tratamientos de cada lote se realizó una palpación ovárica para eliminar las vacas que ya se encontraban ciclando y se clasificaron los animales según el estado al tacto de los ovarios. De esta manera se realizó una valoración indirecta de la profundidad del anestro mediante la palpación de estructuras ováricas, asumiéndose que el “ovario liso” representa un grado de profundidad de anestro mayor que el “ovario rugoso”. A partir de un mes de iniciados los tratamientos se realizaron una palpación para determinar la presencia de cuerpo lúteo como señal de ovulación y ciclicidad.

Al siguiente mes se realizó el diagnóstico de gestación mediante un ecógrafo y si la vaca no se encontraba preñada se realizaba la palpación ovárica para detectar la presencia o no de un cuerpo lúteo. Este procedimiento se repitió mensualmente hasta un mes después de retirados los toros.

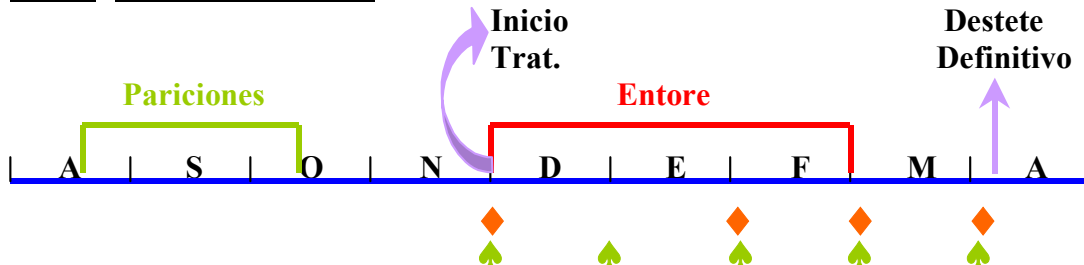
Al evaluar la ciclicidad en las dos primeras palpaciones se está determinando la actividad ovárica en los dos primeros meses de entore, mientras que la preñez de este mismo período está cuantificada en la segunda y tercera palpación.

Hay que aclarar que para el lote de parición temprana (lote 1) el entore fue de noventa días, mientras que para el lote de parición tardía (lote 2) el mismo tuvo una duración de

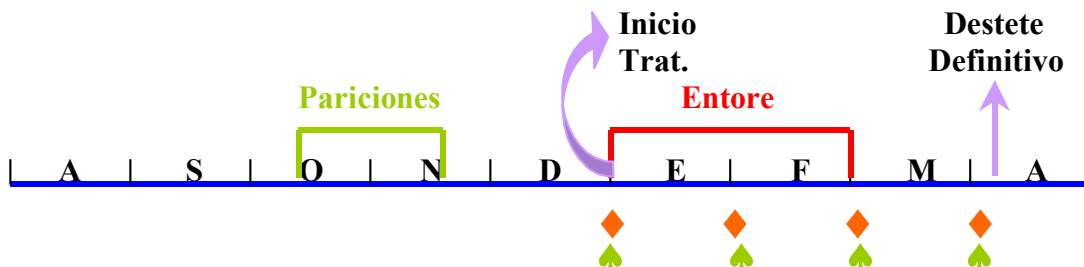
sesenta días. Debido a esto en la parición temprana se registraron cuatro palpaciones y/o ecografías, mientras que en la parición tardía solo se obtuvieron tres.

En el Figura 3.1.3 se esquematiza las actividades realizadas para cada época de parición.

Lote 1: Parición Temprana



Lote 2: Parición Tardía



Referencias: ♦ = CC y Pesada de vacas.

♣ = Palpación y/o ecografía.

Figura 3.1.3. Esquema de las actividades realizadas en el experimento por época de parición.

3.8) ANALISIS ESTADISTICO

El diseño experimental utilizado para analizar las variables fue de bloques al azar. Las variables continuas de distribución normal se analizaron mediante el análisis de varianza (métodos de mínimos cuadrados) utilizándose el programa estadístico SAS, mientras que para las variables discretas, se utilizó el programa “GENMOD” del SAS, con la

posibilidad de elegir la distribución de los datos a analizar. En este caso se utilizó la distribución binomial para variables dicotómicas (preñada-fallada; ciclando-anestro), utilizándose el test de mínimos cuadrados para determinar las diferencias entre las medias.

El modelo utilizado para analizar la ganancia de peso y condición corporal de las vacas fue :

$$Y_{ijkl} = \mu + T_i + Cat_j + EP_k + (T*Cat)_{ij} + (T*EP)_{ik} + (Cat*EP)_{jk} + (T*Cat*EP)_{ijk} + \epsilon_{ijkl}$$

Y_{ijkl} = ganancia media de peso vivo y CC desde el inicio del tratamiento hasta el destete definitivo.

μ = media general.

T_i = efecto del i-ésimo tratamiento ($i = 1$ (destete a tablilla), 2 (destete precoz), 3 (destete a corral))

Cat_j = efecto de la j-ésima categoría de vaca ($j = 1$ (primípara), 2 (multípara))

EP_k = efecto de la k-ésima época de parición ($k = 1$ (temprana), 2 (tardía)).

$(T*Cat)_{ij}$ = efecto de la interacción del i-ésimo tratamiento con la j-ésima categoría de vaca.

$(T*EP)_{ik}$ = efecto de la interacción del i-ésimo tratamiento con la k-ésima época de parición.

$(Cat*EP)_{jk}$ = efecto de la interacción de la j-ésima categoría con la k-ésima época de parición.

$(T*Cat*EP)_{ijk}$ = efecto de la interacción del i-ésimo tratamiento con la j-ésima categoría de vaca y la k-ésima época de parición.

ϵ_{ijkl} = error experimental asociado a la l-ésima observación del i-ésimo tratamiento, j-ésima categoría de vaca y la k-ésima época de parición.

El modelo utilizado para analizar la ganancia de peso de los terneros fue:

$$Y_{ijkl} = \mu + T_i + Cat_j + EP_k + (T*Cat)_{ij} + (T*EP)_{ik} + (Cat*EP)_{jk} + (T*Cat*EP)_{ijk} + b_1 PI + \epsilon_{ijkl}$$

Y_{ijkl} = ganancia media de peso desde inicio de tratamiento hasta el destete definitivo.

μ = media general.

T_i = efecto del i-ésimo tratamiento ($i = 1$ (destete a tablilla), 2 (destete precoz), 3 (destete a corral))

Cat_j = efecto de la j-ésima categoría de vaca ($j = 1$ (primípara), 2 (multípara))

EP_k = efecto de la k-ésima época de parición ($k = 1$ (temprana), 2 (tardía)).

$(T * Cat)_{ij}$ = efecto de la interacción del i-ésimo tratamiento con la j-ésima categoría de vaca.

$(T * EP)_{ik}$ = efecto de la interacción del i-ésimo tratamiento con la k-ésima época de parición.

$(Cat * EP)_{jk}$ = efecto de la interacción de la j-ésima categoría con la k-ésima época de parición.

$(T * Cat * EP)_{ijk}$ = efecto de la interacción del i-ésimo tratamiento con la j-ésima categoría de vaca y la k-ésima época de parición.

b_1 = coeficiente de regresión asociado a la covariable peso al inicio del tratamiento

PI = peso al inicio del tratamiento.

ϵ_{ijkl} = error experimental asociado a la l-ésima observación del i-ésimo tratamiento, j-ésima categoría de vaca y la k-ésima época de parición.

El efecto de las variables tratamiento, época de parición y paridad sobre el porcentaje de ciclicidad y preñez de las vacas fueron analizadas mediante la prueba de Chi-cuadrado, tomando en cuenta como nivel de significancia un $P < 0.05$. La información fue resumida en promedios y errores de la media.

4) RESULTADOS

Introducción

En el período experimental, que abarcó desde fines de agosto hasta el 15 de noviembre del año 2001, se realizó el control de parición de 235 vientres. Durante este período se registró un 6.8 % de muerte de terneros y 1.3 % de pérdida de vacas.

Al inicio de los tratamientos se eliminaron 17 vacas con sus respectivos terneros, de las cuales 5 vacas fueron descartadas por estar ciclando (2.1 %), una vaca por ser mellicera y 11 vacas por presentar terneros cuyos pesos eran restrictivos para la realización de los destetes. Al eliminar estas vacas, el experimento quedó conformado por 218 vacas (79 primíparas y 139 multíparas).

Se registró que las vacas mantuvieron estado corporal desde el parto ($CC=3.71$) hasta el inicio de los tratamientos ($CC=3.78$), no encontrándose diferencias entre las dos épocas de parición. En este capítulo se presentarán la evolución de peso y CC de las vacas, los resultados reproductivos y la evolución de peso de los terneros.

4.1) EVOLUCIÓN DEL PESO Y CONDICIÓN CORPORAL DE LAS VACAS

El modelo utilizado para analizar la ganancia media diaria de peso de las vacas fue altamente significativo ($P<0.0001$). En este modelo de ganancia de peso las variables significativas fueron: Tratamiento ($P<0.0001$), Categoría ($P<0.0035$) y la interacción entre Epoca de Parición y Categoría ($P<0.0011$), mientras que la Epoca de Parición (EP), la interacción EP y Tratamiento, la interacción Tratamiento y Categoría y la interacción EP, Tratamiento y Categoría no fueron estadísticamente diferentes ($P=0.15$, $P=0.35$, $P=0.20$ y $P=0.15$, respectivamente).

En general, la tasas de ganancia media para las vacas multíparas y primíparas en las épocas de parición temprana y tardía fueron negativas (-52 y -2 gr/día respectivamente), no encontrándose diferencias estadísticas entre ellas. Con respecto a la categoría de los

animales se observó una pérdida de peso para las vacas multíparas de -77 gr/día y una leve ganancia de 23 gr/día para las primíparas. La evolución de peso medida como tasa de ganancia media diaria fue diferente según el tratamiento (Cuadro 4.1.1.), observándose que las vacas en el tratamiento de destete precoz presentaron ganancias de peso, mientras que las vacas en los dos otros tratamientos perdieron peso, no existiendo diferencias estadísticas entre ellos.

Cuadro 4.1.1. Tasas de ganancia media diaria de las vacas y error de la media según destete utilizado desde el inicio de entore hasta el destete definitivo.

Tratamiento	Ganancia media diaria $\pm$ Error de la media (gr/día)
Corral	- 130 $\pm$ 3 B
Precoz	147 $\pm$ 3 A
Tablilla	- 98 $\pm$ 3 B

Diferencias en letras expresan diferencias estadísticas menores al 5 %.

En la interacción entre las variables época de parición y categoría, se observa una importante diferencia significativa en la ganancia de peso de las vacas para las dos épocas de parición (Cuadro 4.1.2.).

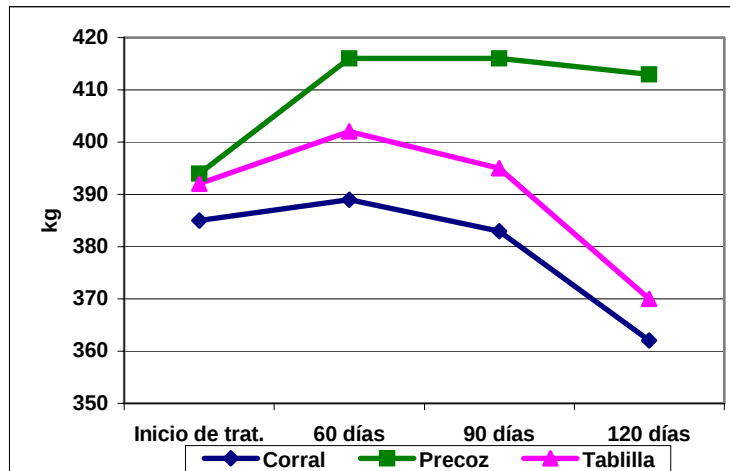
Cuadro 4.1.2. Tasas de ganancia media diaria y error de la media según categoría y época de parición desde el inicio de entore hasta el destete definitivo.

	Ganancia media diaria $\pm$ Error de la media (gr/día)	
	Temprana	Tardía
Multíparas	- 158 $\pm$ 26 a A	4 $\pm$ 29 b A
Primíparas	55 $\pm$ 31 a B	-9 $\pm$ 46 a A

Diferencias en letras minúsculas en la misma fila expresan diferencias estadísticas menores al 5 %.

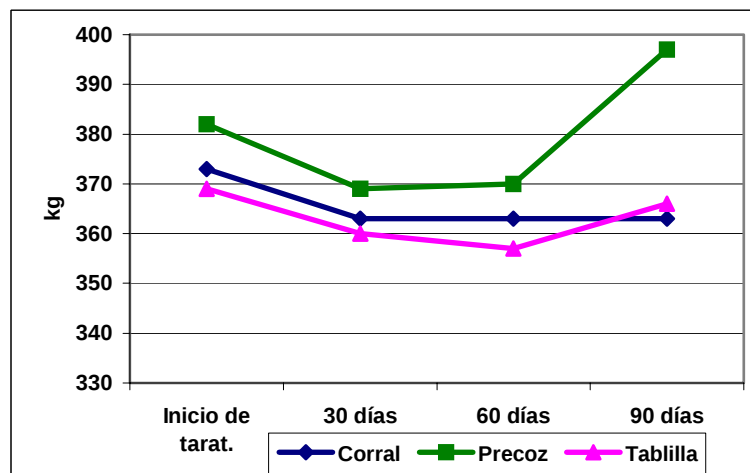
Diferencias en letras mayúsculas en la misma columna expresan diferencias estadísticas menores al 5 %.

Como se mencionó anteriormente, no se observaron diferencias significativas entre épocas de parición en la tasa de ganancia de peso para todo el período ($P=0.15$), pero cuando se analizan las medias de peso por etapas puntuales surgen diferencias con respecto a la época de parición. Por lo tanto, en las Figuras 4.1.1. y 4.1.2. se muestra la evolución del peso según tratamiento para las dos épocas de parición y en las Figuras 4.1.3. y 4.1.4. además se discrimina por categorías.



	Corral	Precoz	Tablilla
Inicio de tratamiento	385 a	394 a	392 a
60 días	389 b	416 a	402 b
90 días	383 b	416 a	395 b
120 días	362 b	413 a	370 b

Figura 4.1.1. Evolución del peso de las vacas según tratamiento para la parición temprana. (Inicio de tratamiento=1° de diciembre; 90 días = Fin de entore; 120 días = Destete definitivo. Diferencias en letras en la misma fila expresan diferencias estadísticas menores al 5 %).



	Corral	Precoz	Tablilla
Inicio de tratamiento	373 a	382 a	369 a
30 días	363 a	369 a	360 a
60 días	363 a	370 a	357 a
90 días	363 b	397 a	366 b

Figura 4.1.2. Evolución del peso de las vacas según tratamiento para la parición tardía. (Inicio de tratamiento= 2 de enero; 60 días = Fin de entore; 90 días = Destete definitivo. Diferencias en letras en la misma fila expresan diferencias estadísticas menores al 5 %).

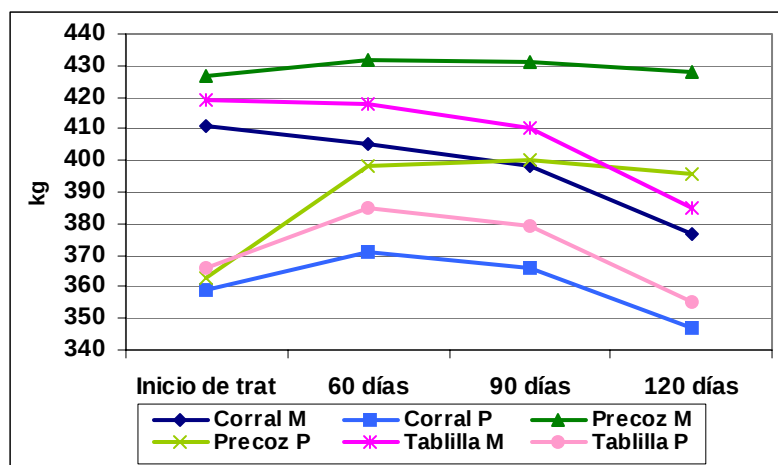


Figura 4.1.3. Evolución del peso de las vacas primíparas y multíparas por tratamiento para la parición temprana. (Inicio de tratamiento =1º de diciembre; 90 días = Fin de entore; 120 días = Destete definitivo).

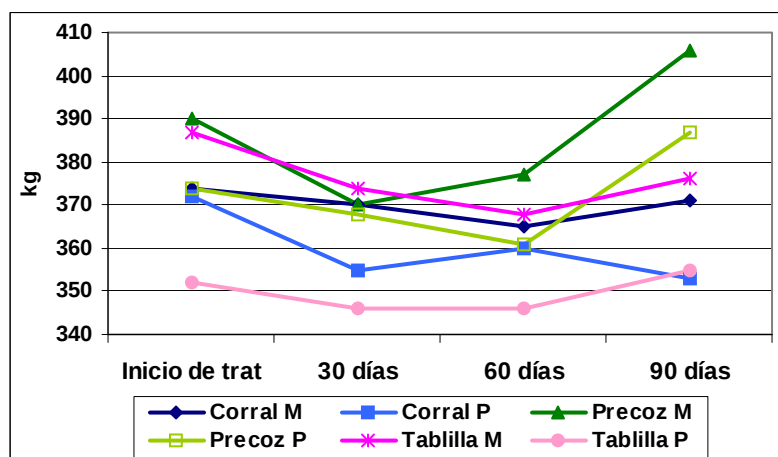


Figura 4.1.4. Evolución del peso de las vacas primíparas y multíparas por tratamiento para la parición tardía.(Inicio de tratamiento= 2 de enero; 60 días = Fin de entore; 90 días = Destete definitivo).

El modelo estadístico utilizado para evaluar la ganancia media mensual de la condición corporal de las vacas fue altamente significativo ($P < 0.0001$). En este modelo fueron significativas solamente las variables Categoría y Tratamiento ($P < 0.0443$ y $P < 0.0001$). Respecto a las categorías, se registraron ganancias medias mensuales de condición corporal desde el inicio de los tratamientos hasta el destete definitivo de 0.12 ± 0.02 para las vacas multíparas y 0.08 ± 0.02 para las primíparas.

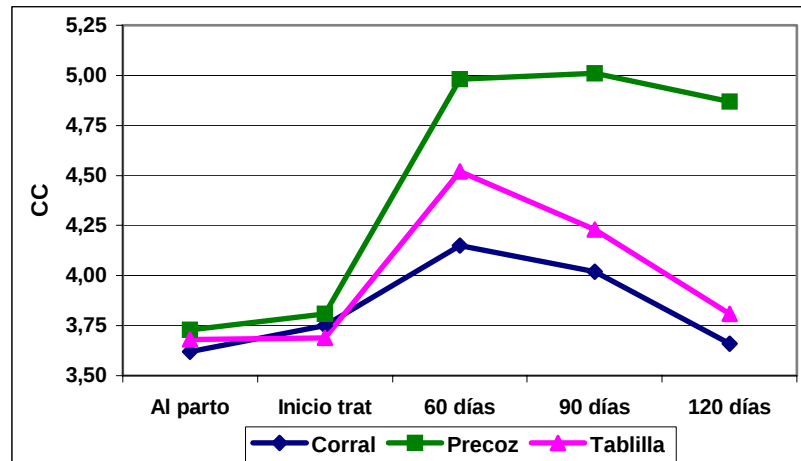
Con respecto a los tratamientos se observa una tendencia a mantener la CC de los destetes a corral y de tablilla y un leve aumento para el grupo de destete precoz (Cuadro 4.1.3.).

Cuadro 4.1.3. Tasas de condición corporal media mensual y error de la media según tratamiento desde el inicio de entore hasta el destete definitivo.

Tratamiento	Ganancia media mensual $\pm$ Error de la media
Corral	-0.004 ± 0.019 B
Precoz	0.268 ± 0.018 A
Tablilla	0.031 ± 0.017 B

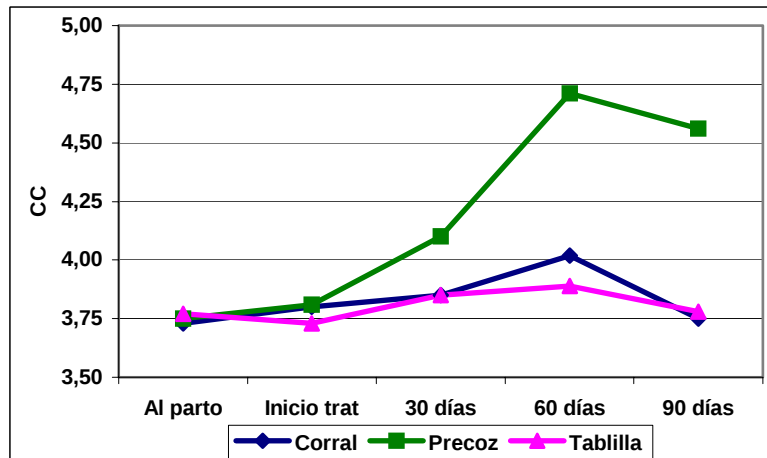
Diferencias en letras expresan diferencias estadísticas menores al 5 %.

En las Figuras 4.1.5. y 4.1.6. se observa la CC en cada etapa del experimento para cada época de parición, apreciándose que el destete precoz registra un aumento importante de CC a partir del retiro de los terneros. Sin embargo los tratamientos de corral y tablilla presentan una evolución diferente según la época de parición.



	Corral	Precoz	Tablilla
Al parto	3,62 a	3,73 a	3,68 a
Inicio tratamiento	3,75 a	3,81 a	3,69 a
60 días	4,15 c	4,98 a	4,52 b
90 días	4,02 b	5,01 a	4,23 b
120 días	3,66 b	4,87 a	3,81 b

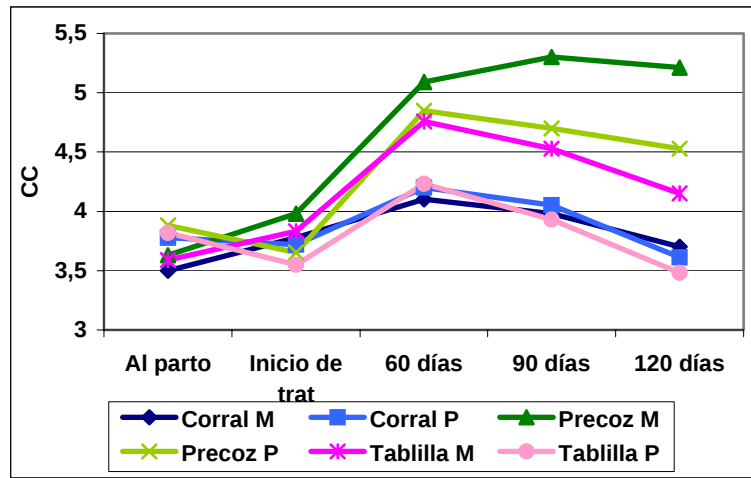
Figura 4.1.5. Evolución de la condición corporal según tratamiento para la parición temprana. (Diferencias en letras expresan diferencias estadísticas mayores al 5 %. Inicio de tratamiento=1° de diciembre; 90 días = Fin de entore; 120 días = Destete definitivo).



	Corral	Precoz	Tablilla
Al parto	3,73 a	3,75 a	3,77 a
Inicio tratamiento	3,80 a	3,81 a	3,73 a
30 días	3,85 a	4,10 a	3,85 a
60 días	4,02 b	4,71 a	3,89 b
90 días	3,75 b	4,56 a	3,78 b

Figura 4.1.6. Evolución de la condición corporal según tratamiento para la parición tardía. (Inicio de tratamiento= 2 de enero; 60 días = Fin de entore; 90 días = Destete definitivo. Diferencias en letras expresan diferencias estadísticas menores al 5 %).

La evolución de CC distinguiendo entre las categorías y los tratamientos utilizados se describe en las Figuras 4.1.7. y 4.1.8.



		Al parto	Inicio de tratamiento	60 días	90 días	120 días
Prim	Corral	3,78	3,72	4,20	4,05	3,61
	Precoz	3,88	3,65	4,85	4,70	4,53
	Tablilla	3,82	3,55	4,23	3,93	3,48
Mult	Corral	3,50	3,78	4,10	3,98	3,70
	Precoz	3,63	3,98	5,09	5,30	5,21
	Tablilla	3,59	3,83	4,76	4,53	4,15

Figura 4.1.7. Evolución de la condición corporal de las vacas primíparas y multíparas por tratamiento para la parición temprana. (Inicio de tratamiento=1º de diciembre; 90 días = Fin de entore; 120 días = Destete definitivo).

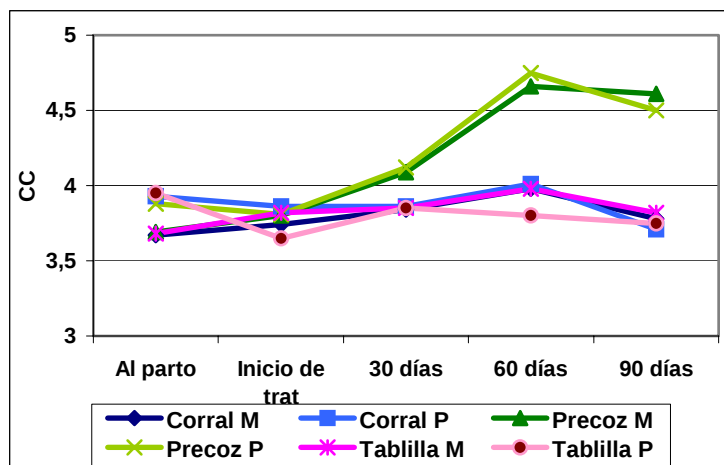


Figura 4.1.8. Evolución de la condición corporal de las vacas primíparas y multíparas por tratamiento para la parición tardía. (Inicio de tratamiento= 2 de enero; 60 días = Fin de entore; 90 días = Destete definitivo).

El destete precoz produce un aumento de la CC independientemente de la categoría en las dos épocas de parición. En los destetes de corral y tablilla se mantiene la CC a lo largo del experimento, no observándose diferencias entre las categorías para cada una de las épocas de parición, salvo en las vacas multíparas del destete con tablilla de la parición temprana que se despegan de los otros tratamientos temporarios.

4.2) RESULTADOS REPRODUCTIVOS

Para el estudio de las variables reproductivas se analizaron por separado el porcentaje de animales con presencia de CL (ciclicidad) y el porcentaje de preñez. La variable que nos permite medir el efecto de los tratamientos en forma inmediata es la ciclicidad, dicho efecto se observa en mayor proporción en la palpación realizada al final del primer mes de entore y en parte en el segundo mes.

Al observar la respuesta en ciclicidad ovárica que tiene cada categoría, se encontró que en el primer mes de entore hay diferencias significativas entre vacas primíparas y multíparas (50.6 y 77.7 % respectivamente, $P<0.0003$), no encontrándose estas diferencias en el segundo mes de entore (82.3 y 87.1 %, $P=0.57$). En tanto al observar la ciclicidad para cada época de parición, no se encontraron diferencias significativas en el primer mes de entore (63.6 y 74.4 %, para parición temprana y tardía respectivamente, $P=0.17$), ni en el segundo mes (83.3 y 88.4 %, para parición temprana y tardía respectivamente, $P=0.26$).

La evolución de la ciclicidad en los dos primeros meses de entore para cada uno de los tratamientos se observa en la Figura 4.2.1.

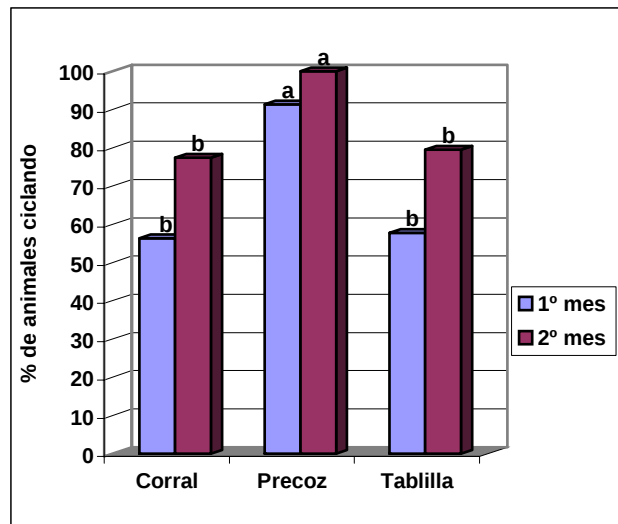


Figura 4.2.1. Porcentaje de animales ciclando según tratamiento para los dos primeros meses de entore. (Diferencias en letras de columnas de igual color expresan diferencias estadísticas menores al 5 %).

Se puede observar que el destete precoz presentó una mayor respuesta en ciclicidad, tanto en el primer mes de entore (91.3, 56.3 y 57.7 % para los destetes precoz, corral y tablilla respectivamente) como en el segundo (100, 77.5 y 79.5 % para los destetes precoz, corral y tablilla respectivamente).

Al analizar la ciclicidad en cada uno de los tratamientos según la paridad de las vacas se puede observar que el destete precoz es significativamente superior a los destetes de

corral y tablilla, no encontrándose diferencias estadísticas entre estos dos tratamientos. Esta respuesta se observa en vacas primíparas y multíparas y para los dos primeros meses de entore (Cuadro 4.2.1.). Por otra parte, en el primer mes de entore se observa una superioridad en el porcentaje de animales ciclando en las vacas multíparas en los tres tratamientos.

Cuadro 4.2.1. Porcentaje de vacas primíparas y multíparas ciclando durante el primer y segundo mes pos-destete en cada tratamiento.

	1 ^{er} mes de entore		2 ^{do} mes de entore	
	Primíparas	Multíparas	Primíparas	Multíparas
Corral	32.0 % <i>b B</i>	69.6 % <i>a B</i>	76.0 % <i>a B</i>	78.3 % <i>a B</i>
Precoz	80.0 % <i>b A</i>	97.7 % <i>a A</i>	100 % <i>a A</i>	100 % <i>a A</i>
Tablilla	41.4 % <i>b B</i>	67.4 % <i>a B</i>	72.4 % <i>a B</i>	83.7 % <i>a B</i>

Diferencias en letras minúsculas en la misma fila expresan diferencias estadísticas menores al 5 %.

Diferencias en letras mayúsculas en la misma columna expresan diferencias estadísticas menores al 5 %.

Cuando se analiza el porcentaje de animales ciclando en cada época de parición, se observa que el destete precoz fue significativamente mayor a los otros dos tratamientos en la parición temprana (88.4 y 100 % para el 1^{er} y 2^{do} mes de entore respectivamente) y en la parición tardía (96 y 100 %), como se puede apreciar en las Figuras 4.2.2 y 4.2.3.

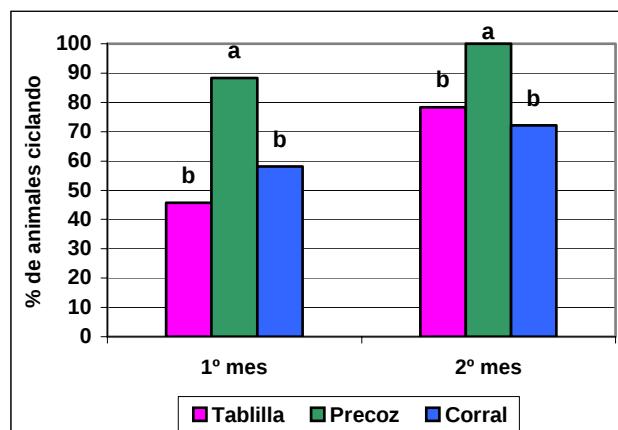


Figura 4.2.2. Porcentaje de animales ciclando según tratamiento para los dos primeros meses de entore en el lote de Parición Temprana. (Diferencias en letras de columnas de la misma palpación expresan diferencias estadísticas menores al 5 %).

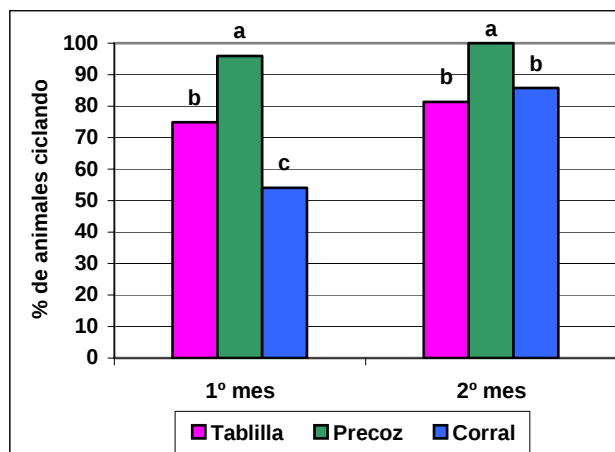


Figura 4.2.3. Porcentaje de animales ciclando según tratamiento para las dos primeras palpaciones en el lote de Parición Tardía. (Diferencias en letras de columnas de la misma palpación expresan diferencias estadísticas menores al 5 %).

En la parición temprana, las vacas sometidas al destete con tablilla nasal y corral presentaron igual respuesta en ciclicidad al final del primer mes de entore (45.7 y 58.1 %), mientras que en la parición tardía el destete a tablilla fue superior estadísticamente al desteta a corral (75 vs 54 % respectivamente, $P < 0.05$).

Al observar la ciclicidad al final del segundo mes de entore, no se encontraron diferencias significativas entre las épocas de parición para las vacas primíparas (79.6 y 88.0 % para parición temprana y tardía respectivamente, $P = 0.23$) ni para las multíparas (85.9 y 88.5 % para parición temprana y tardía respectivamente, $P = 0.50$).

Finalmente, se analizó la ciclicidad para el segundo mes de entore por paridad de las vacas en cada tratamiento y para las dos épocas de parición (Cuadro 4.2.2.).

Cuadro 4.2.2. Porcentaje de vacas primíparas y multíparas ciclando en el segundo mes de entore según destete utilizado para las dos épocas de parición.

	Parición Temprana		Parición Tardía	
	Primíparas	Multíparas	Primíparas	Multíparas
Corral	72.2 <i>a B</i>	72.0 <i>a B</i>	85.7 <i>a B</i>	85.7 <i>a B</i>
Precoz	100 <i>a A</i>	100 <i>a A</i>	100 <i>a A</i>	100 <i>a A</i>
Tablilla	68.4 <i>b B</i>	85.2 <i>a B</i>	80.0 <i>a B</i>	81.8 <i>a B</i>

Diferencias en letras minúsculas en la misma fila expresan diferencias estadísticas menores al 5 %.
Diferencias en letras mayúsculas en la misma columna expresan diferencias estadísticas menores al 5 %.

En este cuadro podemos apreciar que todas las vacas del destete precoz en el segundo mes de entore ya se encuentran ciclando, siendo estadísticamente superior a los otros tratamientos (no existiendo diferencias estadísticas entre ellos) en las dos épocas de parición. Tampoco se observaron diferencias en ciclicidad entre vacas primíparas y multíparas para cada uno de los tratamientos, salvo en el destete de tablilla de la época temprana de parición, donde las vacas multíparas fueron significativamente superiores a las vacas primíparas.

Al analizar, en vacas primíparas y multíparas, la relación entre las CC al parto y al inicio de los tratamientos sobre la ciclicidad ovárica, se observa que en el tratamiento de destete precoz no hay relación ya que el 100 % de las vacas al final del segundo mes de entore se encontraba ciclando independientemente de su CC. Sin embargo, en la palpación realizada a los 30 días de iniciado el destete (palpación 1) las vacas multíparas tuvieron mayor porcentaje de ciclicidad que las primíparas (98 vs 80 %), siendo los estratos mas bajos de CC los que presentan mayor porcentaje de vacas en anestro (3.95 vs 3.60 para vacas primíparas ciclando y en anestro respectivamente).

Al observar la relación entre la CC al parto y el porcentaje de ciclicidad para los destete a corral y tablilla se puede apreciar que tanto las vacas primíparas como las multíparas presentan mayores valores de ciclicidad a medida que aumenta el estado corporal de las vacas, observándose al fin del segundo mes de entore mayores porcentajes de ciclicidad con respecto a la primer palpación. A su vez, los porcentajes de ciclicidad de las vacas multíparas eran, en general, superiores a los de las primíparas para cada una de las palpaciones. Por ejemplo, se registraron en el destete de tablilla porcentajes de ciclicidad en la segunda palpación de 67 y 90 % para vacas primíparas y de 63 y 100 % en las multíparas, para CC al parto de 3 y 4 respectivamente. En tanto que para el destete a corral, los valores fueron: 50 y 70 % en primíparas y 44 y 100 % en multíparas, para CC al parto de 3 y 4 respectivamente.

Al analizar el porcentaje de ciclicidad con respecto a la CC al inicio de los tratamientos, se observa que se mantienen las tendencias, siendo similares a las de la CC al parto aunque la asociación entre las variables no es tan marcada.

En la palpación realizada al inicio de los tratamientos se eliminaron los animales que se encontraban ciclando (ovario con CL) y se clasificaron los animales según el estado al tacto de los ovarios. De esta manera se realizó una valoración indirecta de la profundidad del anestro mediante la palpación de estructuras ováricas, asumiéndose que el “ovario liso” representa un grado de profundidad de anestro mayor que el “ovario rugoso”. Por lo tanto, se denominó “ovarios lisos” a los animales que presentaban los dos ovarios sin ninguna estructura palpable (posiblemente en anestro mas profundo), mientras que aquellas vacas que se les detectaba cierta rugosidad en por lo menos uno de sus ovarios se las clasificaba como “ovarios rugosos” (posiblemente en anestro mas superficial).

El “grado de anestro” de las vacas al inicio de cada tratamiento fue diferente según la época de parición ($P < 0.05$). Se puede observar que en la época de parición temprana la proporción de animales con ovarios lisos (“anestro profundo”) era significativamente mayor que en la época tardía (45.5 y 15.1 % para parición temprana y tardía respectivamente) como se presenta en el Cuadro 4.2.3.

Cuadro 4.2.3. Porcentaje de animales (y en número) por tratamiento con ovarios lisos y rugosos según época de parición al inicio de los tratamientos.

	Parición temprana		Parición tardía	
	Ovarios lisos	Ovarios rugosos	Ovarios lisos	Ovarios rugosos
Corral	39.5 (¹⁷ / ₄₃)	60.5 (²⁶ / ₄₃)	21.4 (⁶ / ₂₈)	78.6 (²² / ₂₈)
Precoz	46.5 (²⁰ / ₄₃)	53.5 (²³ / ₄₃)	11.5 (³ / ₂₆)	88.5 (²³ / ₂₆)
Tablilla	50.0 (²³ / ₄₆)	50.0 (²³ / ₄₆)	12.5 (⁴ / ₃₂)	87.5 (²⁸ / ₃₂)

Con respecto a la categoría, no se observaron diferencias entre vacas primíparas y multíparas en el grado de profundidad de anestro para las dos épocas de parición. Se registró que el 52 y 41 % de las vacas primíparas y multíparas respectivamente se encontraban con ovarios lisos en la época de parición temprana, mientras que tan solo el 16 y 15 % de las mismas se encontraban con ovarios lisos en la parición tardía.

En el Cuadro 4.2.4. se observa que al inicio de los tratamientos la proporción de animales en anestro era homogénea para cada tratamiento, donde aproximadamente un tercio de los animales se encontraba con ovarios lisos y los dos tercios restantes con ovarios rugosos.

Cuadro 4.2.4. Número de animales al inicio, a los 30 y 60 días de los destetes que se encuentran en ovarios lisos, rugosos o con cuerpo lúteo para cada uno de los tratamientos.

	Al inicio de trat		A los 30 días			A los 60 días		
	O. lisos	O.rugosos	O. lisos	O.rugosos	CL	O. lisos	O.rugosos	CL
Corral	23	48	4	27	40	2	14	55
Precoz	23	46	0	6	63	0	0	69
Tablilla	27	51	4	29	45	4	12	62

O. lisos = ovarios lisos; O.rugosos = ovarios rugosos.

A los 30 días de iniciado los tratamientos se puede apreciar que el destete precoz presenta un 91 % de animales ciclando, mientras que solamente 6 animales se encuentran con ovarios rugosos. En los tratamientos de corral y tablilla se puede observar un comportamiento similar en número de animales con CL, así como en la proporción de animales con ovarios lisos y rugosos. Este patrón de comportamiento se acentúa a los 60 días de iniciados los destetes donde el 100 % de las vacas del destete precoz presentan CL, mientras que cerca del 20 % de los animales de los destetes a corral y tablilla aún se encuentran en anestro.

Al observar las vacas con ovarios lisos y rugosos al inicio de los destetes, se puede observar que a los 30 días la evolución de los animales es diferente según el tratamiento y la profundidad del anestro al inicio del destete.

En la Figura 4.2.4. se aprecia que de 23 vacas con ovarios lisos al inicio del destete precoz, a los 30 días se observa que solamente un 17 % se encuentra con ovarios rugosos (4 vacas) y 83 % presentaban CL (19 vacas). En la Figura 4.2.5. se observa que de las 46 vacas con ovarios rugosos al inicio del tratamiento del destete precoz solamente un 4 % continuaban con ovarios rugosos (2 vacas) y las restantes se encontraban ciclando (44 vacas) en la primer palpación.

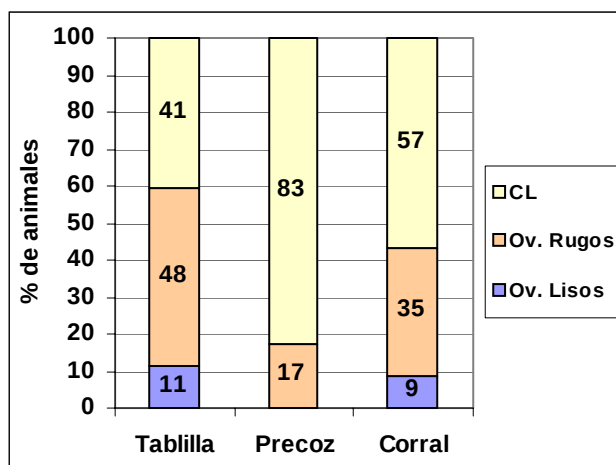


Figura 4.2.4. Estatus ovárico al final del primer mes de entore (en porcentaje) para las vacas que presentaron ovarios lisos al inicio del tratamiento.

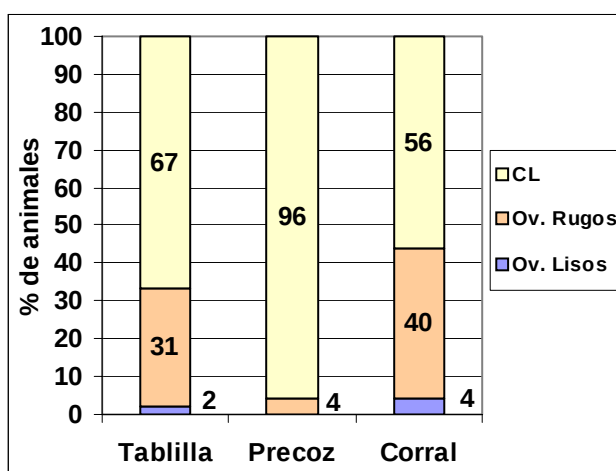


Figura 4.2.5. Estatus ovárico al final del primer mes de entore (en porcentaje) para las vacas que presentaron ovarios rugosos al inicio de tratamiento.

La salida del anestro en los tratamientos de tablilla y corral no es tan marcada como en el destete precoz, ya que en la primera palpación aún se observa una alta proporción de animales en anestro (42 y 44 % para tablilla y corral respectivamente).

La evaluación final del comportamiento reproductivo se realizó a través del diagnóstico de preñez. Al observar la preñez final por paridad no se encontraron diferencias significativas entre vacas primíparas y multíparas (82.3 y 83.5 %, $P = 0.83$). Sin embargo, al analizar por época de parición, la preñez de los animales que parieron en la época temprana fue mayor a los que lo hicieron en la época tardía (87.1 vs 76.7 %, $P < 0.03$).

Por otra parte, la preñez final fue estadísticamente superior en las vacas de destete precoz con respecto a las de destete a corral y tablilla (98.6, 80.3 y 70.5 % para precoz, corral y tablilla respectivamente, $P<0.05$).

En la Figura 4.2.6. se observa la preñez acumulada para los dos primeros meses de entore y la preñez final para cada uno de los tratamientos. En esta Figura, se observa que los tratamientos se comportan de forma similar a los resultados de ciclicidad encontrados previamente, donde se mantienen las diferencias de los tratamientos a corral y tablilla con respecto al destete precoz. Se puede apreciar que en el segundo mes de entore los destetes precoz y tablilla alcanzan porcentajes similares a los observados en el diagnóstico definitivo, mientras que el destete a corral aumenta 12.7 % en el tercer mes de entore.

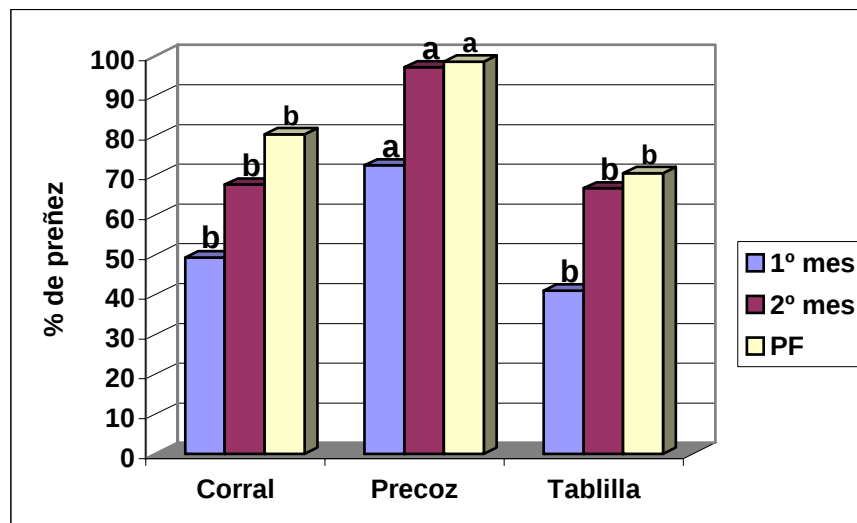


Figura 4.2.6. Porcentaje de preñez según tratamiento para el 1^{er} y 2^{do} mes de entore y preñez final. (Diferencias en letras de columnas de igual color expresan diferencias estadísticas menores al 5%).

Con respecto a la categoría, no se encontraron diferencias significativas en el porcentaje de preñez para los dos primeros meses de entore, sin discriminar por tratamientos ($P=0.13$ y $P=0.31$). Aunque al observar la evolución de la preñez para las dos épocas de parición, si se encuentran diferencias entre los tratamientos según la categoría.

Las vacas primíparas respondieron de forma diferente en el primer mes de entore a los tratamientos de corral y tablilla según la época de parición, al registrarse porcentajes de

preñez estadísticamente superiores en la parición tardía para ambos destetes (57.1 vs 33.3 % y 40 vs 15.8 % para parición tardía vs temprana del destete a corral y tablilla en forma respectiva, $P<0.05$). Estas diferencias entre épocas de parición no se visualizan en el segundo mes de entore, manteniéndose la superioridad del destete precoz en ambos meses frente a los otros dos tratamientos.

Con respecto a las vacas multíparas no se observan diferencias en los porcentajes de preñez en las épocas de parición, aunque se mantiene la superioridad del destete precoz.

Al observar el comportamiento de las categorías dentro de cada tratamiento, no se encontraron diferencias significativas entre vacas primíparas y multíparas. Sin embargo, se puede observar que el destete precoz presenta porcentajes de preñez significativamente mayores a los otros dos tratamientos para ambas categorías ($P<0.05$) (Cuadro 4.2.5.).

Cuadro 4.2.5. Porcentaje de preñez final en vacas primíparas y multíparas para cada tratamiento.

	Preñez Final (%)	
	Primíparas	Multíparas
Corral	84.0 a B	78.3 a B
Precoz	100 a A	97.7 a A
Tablilla	65.5 a B	75.5 a B

Diferencias en letras minúsculas en la misma fila expresan diferencias estadísticas menores al 5 %.

Diferencias en letras mayúsculas en la misma columna expresan diferencias estadísticas menores al 5 %.

Al evaluar la preñez definitiva se encontraron diferencias significativas entre las épocas de parición ($P<0.04$). En el Cuadro 4.2.6. se observa que las vacas que paren temprano presentan porcentajes de preñez estadísticamente diferentes según el tratamiento aplicado, mientras que en aquellas que parieron mas tarde, el destete precoz mejoró significativamente dicho parámetro siendo superior a los otros dos tratamientos ($P<0.05$).

Cuadro 4.2.6. Porcentaje de preñez final según tratamiento para cada época de parición.

	Preñez final (%)	
	Parición temprana	Parición tardía
Corral	90.7 a B	64.3 b B
Precoz	100 a A	96.2 a A
Tablilla	71.7 a C	68.8 a B

Diferencias en letras mayúsculas en la misma columna expresan diferencias estadísticas menores al 5 %.

Diferencias en letras minúsculas de la misma fila expresan diferencias estadísticas menores al 5 %.

La preñez final observada en el destete a corral fue significativamente superior en la época temprana de parición con respecto a la tardía. Sin embargo, cuando se analiza la evolución de la preñez en los meses del entore para las dos épocas de parición, observamos que en el primer mes de entore el porcentaje de preñez es significativamente superior en la parición tardía (57.1 vs 44.2 % para tardía y temprana respectivamente, $P < 0.03$). A partir del segundo mes de entore estas diferencias entre épocas desaparecen (64.3 vs 69.8 % para tardía y temprana respectivamente, $P = 0.89$).

Al analizar el porcentaje de preñez en el primer mes de entore para cada época de parición y en los tres tratamientos, se observa que el destete precoz fue estadísticamente superior en la parición temprana (65.1, 44.2 y 34.8 % para precoz, corral y tablilla respectivamente, $P < 0.05$) y en la tardía (84.6, 57.1 y 46.8 % para precoz, corral y tablilla respectivamente, $P < 0.05$).

Al analizar en forma conjunta la preñez final según la época de parición y la paridad de las vacas, se observa que no existen diferencias significativas entre primíparas y multíparas en la parición temprana (85.2 y 88.5 %, $P = 0.99$) y tardía (76.0 y 77.1 %, $P = 0.48$). Tampoco se observaron diferencias significativas en la preñez final entre la parición temprana y tardía para las vacas primíparas (85.2 y 76.0 %, $P = 0.13$), mientras que en las multíparas se observó una tendencia a que la preñez sea mayor en la época temprana que en la tardía (88.5 y 77.1 %, $P = 0.06$).

Finalmente se analizó la preñez total tomando en cuenta los tratamientos, la época de parición y la paridad de las vacas (Cuadro 4.2.7.). En este cuadro se observa que no existen diferencias significativas en vacas primíparas y multíparas al aplicar los

tratamientos para cada una de las dos épocas de parición. Al analizar la respuesta de los tratamientos se observa que en la época temprana el destete precoz obtiene los máximos valores de preñez en las dos categorías. También se puede apreciar que en las primíparas el destete a corral no se diferencia significativamente al destete precoz, sin embargo, en las multíparas se mantiene la superioridad del precoz frente a los otros dos tratamientos. En la parición tardía, las vacas primíparas presentan un comportamiento diferente, destacándose el bajo valor obtenido por el destete a corral, mientras que en las vacas multíparas se observa un comportamiento similar a la de la parición temprana, pero con porcentajes menores de preñez.

Cuadro 4.2.7. Porcentajes de preñez final en vacas primíparas y multíparas para cada época de parición y tratamiento utilizado.

	Parición Temprana		Parición Tardía	
	Primíparas	Multíparas	Primíparas	Multíparas
Corral	94.4 a A	88.0 a B	57.1 a C	66.7 a B
Precoz	100 a A	100 a A	100 a A	94.4 a A
Tablilla	63.2 a B	77.8 a B	70.0 a B	68.2 a B

Diferencias en letras mayúsculas en la misma columna expresan diferencias estadísticas menores al 5 %.
Diferencias en letras minúsculas de la misma fila expresan diferencias estadísticas menores al 5 %.

Al profundizar en el estudio de las variables que pueden afectar la preñez final de cada categoría en los tratamientos, se buscó la asociación entre las condiciones corporales al parto y al inicio de los tratamientos con respecto a la preñez final. En el tratamiento de destete precoz no se encontró una asociación entre dichas variables, ya que se obtuvo un alto porcentaje de preñez independientemente de la CC en las dos categorías, y solamente no se preñó una vaca multípara (con CC al parto y al inicio de destete de 4), como se observa en la Figura 4.2.7.

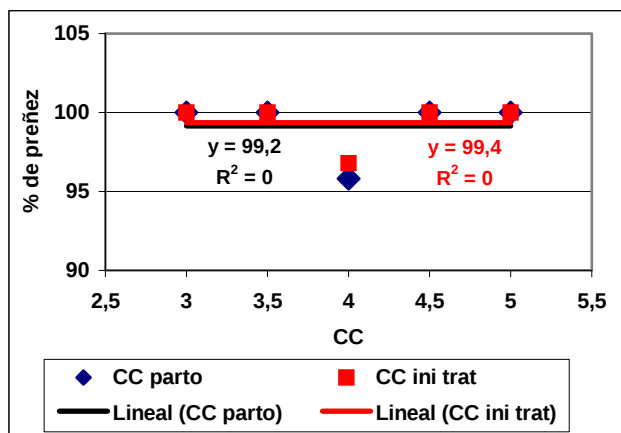


Figura 4.2.7. Correlación entre la condición corporal al parto y al inicio de tratamiento con respecto a la preñez final en el destete precoz.

En el tratamiento de tablilla se observó una alta asociación entre la CC al parto y la preñez final en sus dos categorías. En la Figura 4.2.8. se observa que existe una buena asociación para las variables entre las CC de 3 y 4, mientras que para CC mayores (4,5 a 5) el porcentaje de preñez disminuye (en este rango de condiciones corporales el número de animales estudiados fue de solamente 6 en un total de 78). En esta misma figura, se puede apreciar la diferencia en el porcentaje de preñez entre las vacas primíparas y multíparas para la CC al parto de 3. Además se puede observar la mayor respuesta en preñez de las vacas primíparas con respecto a las multíparas (57 vs 20 puntos porcentuales respectivamente) al aumentar la CC de 3 a 4.

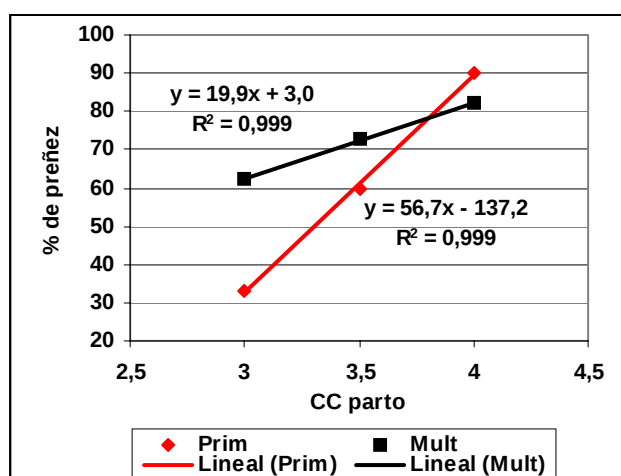


Figura 4.2.8. Correlación entre la condición corporal al parto y la preñez final para vacas primíparas y multíparas en el destete con tablilla.

Con respecto a las vacas que se les aplicó el destete a corral (Figura 4.2.9.), se puede observar un comportamiento similar de las vacas primíparas y multíparas entre las condiciones corporales de 3 a 4. Se puede destacar que los porcentajes de preñez registran un aumento importante a partir de CC de 3.5 en ambas categorías. En animales con CC de 4.5 y 5 la asociación con el porcentaje de preñez se comportó de forma errática (posiblemente debido al bajo número de animales).

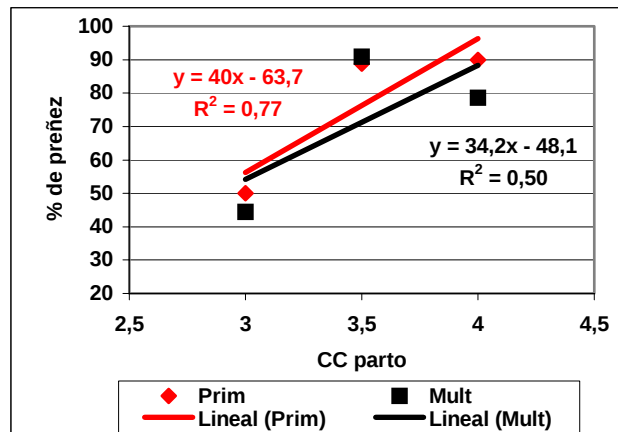


Figura 4.2.9. Correlación entre la condición corporal al parto y la preñez final para vacas primíparas y multíparas en el destete a corral.

Otro análisis que se consideró como relevante, fue el estudio reproductivo de las vacas del tratamiento de tablilla cuyos terneros perdieron la tablilla nasal por 24 horas (ya que estas se reponían diariamente). En el lote de parición temprana se registraron 8 pérdidas de tablillas (17.4%), mientras que en el lote tardío solamente un ternero perdió la tablilla (3.1 %).

Al observar el comportamiento reproductivo se registró un 33 % (3/9) de ciclicidad (a la primer palpación) en aquellas vacas cuyos terneros habían perdido la tablilla, mientras que en el resto de los animales la ciclicidad fue de 61 % (42/69). Posteriormente en el diagnóstico de preñez final se registró un 66 % (6/9) de preñez para las vacas cuyos terneros se les repuso la tablilla y 71 % (49/69) para los que la mantuvieron.

Con respecto a la preñez final obtenida por los diferentes biotipos, en el Cuadro 4.2.8 se observan los valores obtenidos para cada tratamiento. Los biotipos mas numerosos son el

Hereford y las cruzas Limousin-Hereford y A. Angus-Hereford. En el caso del destete precoz todas las razas logran altas tasas de preñez, mientras que en los destetes de tablilla y corral no se observa la superioridad en preñez de ninguno de estos biotipos.

Cuadro 4.2.8. Porcentaje de preñez final, número de vacas preñadas y número total según los biotipos predominantes para cada tratamiento.

Biotipos	Porcentaje de preñez (n° de vacas preñadas / n° de vacas totales)		
	Tablilla	Precoz	Corral
H	76 ^(25/33)	96 ^(24/25)	74 ^(17/23)
LH	67 ^(18/27)	100 ^(27/27)	82 ^(23/28)
AH	64 ^(9/14)	100 ^(11/11)	80 ^(8/10)

H: Hereford; LH: Limousin-Hereford; AH: A.Angus-Hereford.

4.3) EVOLUCIÓN DEL PESO DE LOS TERNEROS

Al analizar el peso al nacimiento se pudo observar que los terneros hijos de vacas multíparas eran significativamente mas pesados que los hijos de vacas primíparas (33.8 ± 0.17 kg vs 30.8 ± 0.24 kg. $P < 0.0001$). Asimismo se pudo observar que los terneros nacidos en la parición temprana (en el entorno del 20 de septiembre) eran mas pesados que los nacidos en la parición tardía (nacidos alrededor del 1° de noviembre) (32.8 ± 0.17 kg vs 31.8 ± 0.24 kg. $P < 0.0009$). También se pudo apreciar que hubo diferencias en el peso al nacer de los terneros en los diferentes tratamientos ($P < 0.0001$). Se observó que los terneros del destete precoz eran estadísticamente mas pesados al nacer que los terneros de los otros dos tratamientos (33.2 vs 31.9 y 31.9 ; $P < 0.0001$). Esto se debe a un tema de probabilidades, ya que el sorteo de los tratamientos no se realizó tomando en cuenta el peso al nacimiento.

En el Cuadro 4.3.1. se observan los pesos promedios de los terneros al nacer discriminado por el biotipo de la madre, donde los terneros hijos de madres cruce Bradford-Hereford (BR-H) son los que presentan menores pesos al nacer con respecto a los otros biotipos.

Cuadro 4.3.1. Pesos al nacimiento promedios y número de terneros según biotipo de la madre.

	LH	H	AH	CH-H	BR-H	S-H
PN prom.	33,0	33,4	30,9	35,7	25,2	36,0
Nº de tern.	82	78	35	11	5	7

AH: A.Angus-Hereford; **BR-H:** Bradford-Hereford; **CH-H:** Charolais-Hereford; **S-H:** Simmental-Hereford; **H:** Hereford; **LH:** Limousin-Hereford.

Las tasas de ganancia de peso registradas desde el nacimiento hasta el inicio de los tratamientos fueron estadísticamente diferentes según la época de parición, observándose que en la parición temprana la ganancia fue de 0.910 kg/día con respecto a 0.752 kg/día obtenidos en la parición tardía ($P < 0.0001$). Por su parte, también se pudo observar que los terneros hijos de vacas múltiparas tuvieron ganancias significativamente superiores a las de los hijos de vacas primíparas (0.880 vs 0.782 kg/día, respectivamente; $P < 0.0075$).

Se pudo observar que no existe asociación entre la ganancia diaria de los terneros desde el nacimiento hasta el inicio de los tratamientos y la CC de la madre al parto, así como entre el peso al nacer y dicha CC.

Al analizar la ganancia de los biotipos mas numerosos (AH, LH, H) se puede observar que los terneros hijos de vacas cruce tendieron a ganar mas peso que los hijos de Hereford puro (0.900 a, 0.808 ab, 0.786 b, para AH, LH y H en forma respectiva, $P = 0.05$).

Analizando los datos de peso al inicio de los tratamientos se puede observar que la época de parición fue la única variable que mostró diferencias significativas ($P < 0.0001$), siendo mas pesados los terneros nacidos en la parición temprana (94.2 ± 1.37 kg) con respecto a los de parición tardía (80.7 ± 1.85 kg).

Dados estos resultados, para el análisis de la ganancia de peso y el peso final de los terneros se realizó un modelo corrigiendo por el peso al inicio (PI) de los tratamientos. El modelo fue altamente significativo ($P < 0.0001$) para la ganancia media diaria de peso de los terneros, observándose diferencias significativas en las variables: Epoca de Parición

(EP), Tratamiento y PI ($P<0.0001$, $P<0.0006$ y $P<0.0001$, respectivamente), mientras que las variables Categoría, interacción EP y Tratamiento, interacción EP y Categoría, interacción Tratamiento y Categoría y la interacción EP, Tratamiento y Categoría no fueron estadísticamente diferentes ($P=0.34$, $P=0.53$, $P=0.23$, $P=0.46$ y $P=0.22$ respectivamente).

Al observar la ganancia media diaria de los terneros cuando se utilizó el PI como covariable fue diferente según la época de parición y el tratamiento utilizado. Las diferencias se observan en las Figura 4.3.1. y el Cuadro 4.3.3..

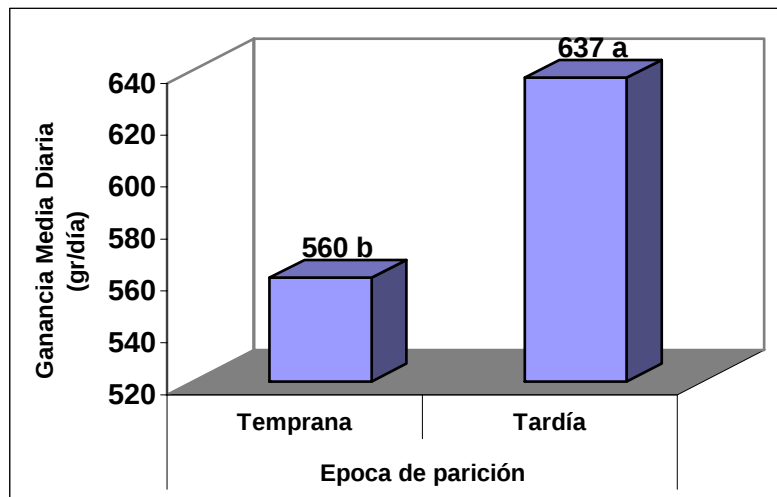


Figura: 4.3.1. Tasa de ganancia media diaria según época de parición.
Diferencias en letras expresan diferencias estadísticas menores al 5 %.

Cuadro 4.3.3. Tasas de ganancia media diaria de los terneros para todo el período de evaluación (y error de la media) según destete utilizado con peso al inicio del tratamiento como covariable.

Tratamiento	Ganancia media diaria $\pm$ Error de la media (gr/día)
Corral	639 $\pm$ 13.0 A
Precoz	572 $\pm$ 12.8 B
Tablilla	584 $\pm$ 11.8 B

Diferencias en letras expresan diferencias estadísticas menores al 5 %.

Con respecto a la categoría, no se encontraron diferencias significativas en las tasas de ganancias de peso, siendo el valor promedio diario de 603 gr/día para las vacas multíparas y de 594 gr/día para las primíparas.

Al realizar las pesadas de los terneros se observaron diferencias significativas para la variable época de parición, por lo que se analizó por separado la evolución del peso y la tasa de ganancia de los terneros discriminando en parición temprana y tardía.

En el lote de parición temprana se observan pérdidas de peso en los tratamientos desde el inicio hasta el fin de los destetes (-635, -529 y -416 gr/día para los destetes a corral, precoz y tablilla respectivamente). Posteriormente las tasas de ganancia se vuelven positivas en los tres tratamientos, observándose que a mayor edad de los terneros las tasas de ganancia disminuyen (Figura 4.3.2.).

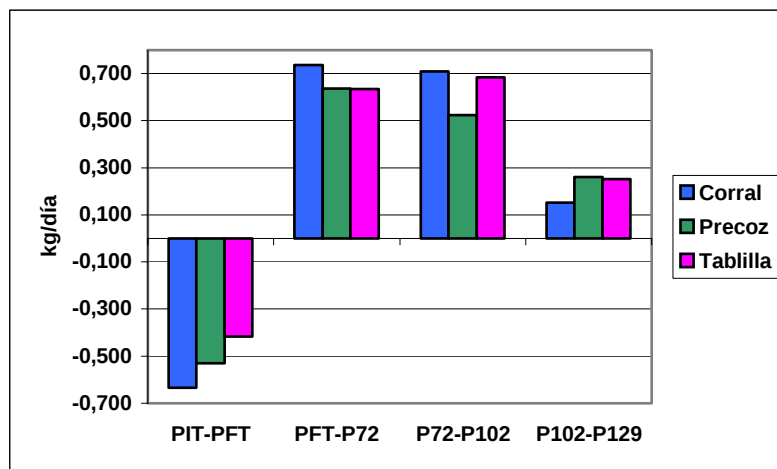


Figura 4.3.2. Tasa de ganancia diaria en diferentes períodos según destete para la parición temprana. **PN** = peso al nacer; **PIT** = peso al inicio del tratamiento; **PFT** = peso al fin del tratamiento; **P 72** = peso a los 72 días de iniciado el destete; **P 102** = peso a los 102 días de iniciado el destete; **P 129** = peso a los 129 días de iniciado el destete (destete definitivo para el lote de parición temprana).

También se puede apreciar que el peso al destete definitivo (con peso al inicio del tratamiento como covariable) fue diferente entre los tratamientos, siendo el destete precoz el que presenta un menor peso final (Cuadro 4.3.4.).

Cuadro 4.3.4. Evolución del peso promedio de los terneros durante el período experimental para la parición temprana con peso al inicio del tratamiento como covariable.

	Corral	Precoz	Tablilla
PN	32.4 b	33.9 a	32.1 b
PIT	93.5 a	97.0 a	92.1 a
PFT	79.3 b	80.4 a	88.2 *
P 72	130.5 a	125.1 b	126.9 b
P 102	151.6 a	140.4 b	147.8 a
P 129	155.7 a	147.3 b	154.3 a

Diferencias en letras en la misma fila expresan diferencias estadísticas menores al 5 %.

PN = peso al nacer; **PIT** = peso al inicio del tratamiento; **PFT** = peso al fin del tratamiento; **P 72** = peso a los 72 días de iniciado el tratamiento ; **P 102** = peso a los 102 días de iniciado el tratamiento ; **P 129** = peso a los 129 días de iniciado el tratamiento (destete definitivo para el lote de parición temprana).

* = fin del destete 4 días mayor que los otros tratamientos.

Con respecto al lote de parición tardía las tasas de ganancia de peso en el período que duraron los tratamientos fueron positivas. Estas tasas fueron variando en magnitud según el tratamiento y el período analizado, pero el peso final de destete obtenido para los tres tratamientos no fue estadísticamente diferente (con peso al inicio de tratamiento como covariable) (Cuadro 4.3.5. y Figura 4.3.2.).

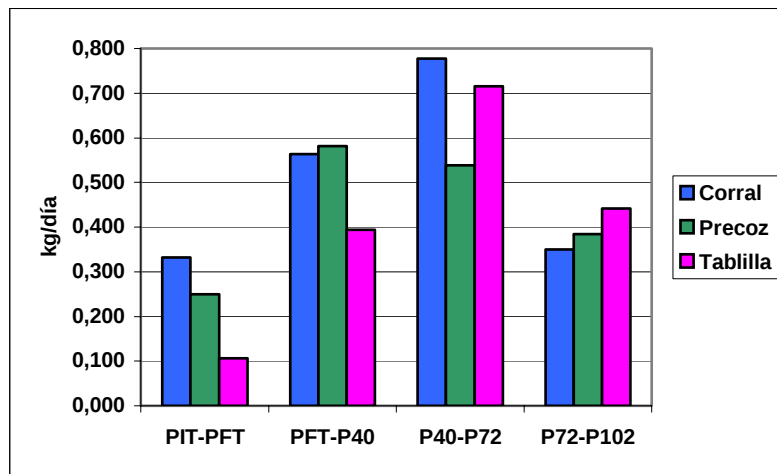


Figura 4.3.3. Tasa de ganancia diaria en diferentes períodos según destete para la parición tardía. **PN** = peso al nacer; **PIT** = peso al inicio del tratamiento; **PFT** = peso al fin del tratamiento; **P 40** = peso a los 40 días de iniciado el tratamiento; **P 72** = peso a los 72 días de iniciado el tratamiento; **P 102** = peso a los 102 días de iniciado el tratamiento.

Cuadro 4.3.5. Evolución del peso promedio de los terneros durante el período experimental para la parición tardía con peso al inicio del tratamiento como covariable.

	Corral	Precoz	Tablilla
PN	31.3 b	32.5 a	31.6 ab
PIT	81.4 a	78.2 a	82.7 a
PFT	88.8 a	91.3 a	90.5 *
P 40	108.4 a	111.4 a	101.8 b
P 72	137.8 a	135.1 ab	130.6 b
P 129	150.0 a	148.0 a	145.5 a

Diferencias en letras en la misma fila expresan diferencias estadísticas menores al 5 %.

PN = peso al nacer; **PIT** = peso al inicio del tratamiento; **PFT** = peso al fin del tratamiento; **P 40** = peso a los 40 días de iniciado el tratamiento; **P 72** = peso a los 72 días de iniciado el tratamiento; **P 129** = peso a los 102 días de iniciado el tratamiento (destete definitivo para el lote de parición tardía) corregido a los 129 días.

* = fin de destete 4 días mayor que los otros tratamientos

Durante los 14 días que duró el destete con tablilla se midió la tasa de ganancia diaria de los terneros a los que se les repuso la tablilla con respecto a los que permanecieron todo el período con la misma, para los dos lotes de parición. Se registró una ganancia promedio de 126 gr./día (desvío std. = 211 gr) en los terneros que perdieron la tablilla, mientras que aquellos que permanecieron con la tablilla tuvieron una pérdida promedio de 29 gr./día (desvío std. = 337 gr).

En el Cuadro 4.3.6 se observa el peso de los terneros al destete definitivo para cada época de parición y por tratamiento, haciendo la puntualización de que la época de parición temprana tiene un mes mas de edad hasta el destete definitivo.

Cuadro 4.3.6. Peso de los terneros y error de la media al destete definitivo según tratamiento para las dos épocas de parición.

	Peso al Destete Definitivo	
	Parición Temprana	Parición Tardía
Corral	153.9 $\pm$ 4.1 a	132.1 $\pm$ 3.6 b
Precoz	149.4 $\pm$ 3.7 a	127.7 $\pm$ 4.7 b
Tablilla	150.5 $\pm$ 4.7 a	132.1 $\pm$ 2.6 b

Diferencias en letras de la misma fila expresan diferencias estadísticas menores al 5 %.

Con el objetivo de poder comparar los pesos al destete definitivo de las dos épocas de parición se realizó el Cuadro 4.3.7, en el cual se corrigieron los datos para que todos los terneros pesaran lo mismo al inicio de tratamiento y además para que el período desde inicio al destete definitivo fuera el mismo. En este cuadro se observa que en la época

temprana el destete precoz logró pesos al destete definitivo significativamente inferiores a los otros dos tratamientos. Por otra parte, el destete de tablilla fue el único tratamiento que tuvo diferencias en el peso al destete final entre las dos épocas de parición.

Cuadro 4.3.7. Peso y error de la media de los terneros al destete definitivo (196 días de edad) para las dos épocas de parición, corregido por peso al inicio del tratamiento.

	Peso al Destete Definitivo	
	Parición Temprana	Parición Tardía
Corral	156 $\pm$ 1.8 a A	150 $\pm$ 2.5 a A
Precoz	147 $\pm$ 1.8 a B	148 $\pm$ 2.5 a A
Tablilla	154 $\pm$ 1.7 a A	146 $\pm$ 2.2 b A

Diferencias en letras mayúsculas de la misma columna expresan diferencias estadísticas menores al 5 %.
Diferencias en letras minúsculas de la misma fila expresan diferencias estadísticas menores al 5 %.

Al analizar los pesos al destete definitivo y considerando los biotipos de mayor proporción en el experimento, se puede observar que ninguno de los biotipos se diferencia en forma importante de los promedios por tratamiento (Cuadro 4.3.8.).

Cuadro 4.3.8. Pesos promedio y número de los terneros al destete definitivo según tratamiento, biotipo y promedios totales por biotipo (datos corregidos por peso al inicio del tratamiento y a 196 días de edad).

Biotipo	Tablilla		Precoz		Corral		PDD prom
	Nº tern	PDD	Nº tern	PDD	Nº tern	PDD	
H	33	153	23	138	22	145	146
LH	27	144	27	155	28	153	151
AH	14	152	11	150	10	150	151

PDD: Pesos promedios de los terneros al destete definitivo ; **H:** Hereford; **LH:** Limousin-Hereford; **AH:** A.Angus-Hereford.

5) DISCUSIÓN

En el estudio de la evolución de peso y condición corporal, las vacas fueron evaluadas en varios momentos hasta el destete definitivo de los terneros. Se pudo observar que las vacas mantuvieron su estado corporal desde el parto hasta el inicio de los tratamientos (3.71 al parto y 3.78 al inicio de los tratamientos, para las dos épocas de parición). A si mismo, al observar los pesos al inicio de los tratamientos no se encontraron diferencias entre las épocas de parición y entre los tratamientos.

Al analizar las tasas de ganancia de las vacas por tratamiento desde el inicio del entore hasta el destete definitivo se observa que el destete precoz es el único tratamiento que registra una ganancia de peso (147 gr/día) y CC (0.27 unidades de CC/mes). Esta tasa de ganancia de peso es menor que las encontradas, en otros años y localidades, por Grawunder et al. (1986), citado por Rovira (1996), Simeone (1995), Bejerez et al (1997) y Lacuesta y Vázquez (2001), donde los valores fueron de 468, 400, 536 y 358 gr/día para cada uno de los autores en forma respectiva.

Las tasas de ganancia de peso para las vacas cuyos terneros fueron sometidos a los destetes de corral y tablilla fueron negativas y no presentaron diferencias estadísticas entre ellas (-130 y -98 gr/día respectivamente), mientras que las tasas de CC no registraron variaciones para este período. La diferencia encontrada entre el destete precoz y los tratamientos temporarios en peso y CC se debe a que en estos últimos los terneros retornan con sus madres manteniéndose el amamantamiento.

Las CC observadas al inicio del tratamiento en el destete precoz fueron de 3.81 para las dos épocas de parición, alcanzándose una alta CC después de 90 días de aplicado el destete precoz (CC de 5 y 4.56 para parición temprana y tardía respectivamente). En cuanto al peso, en la parición temprana la respuesta fue similar a la evolución de CC llegando a 416 kg a los 3 meses de iniciado el destete. Por su parte en la parición tardía, aunque el peso al destete definitivo es similar al de la parición temprana (400 kg), el mismo no evoluciona de la misma manera que la CC.

La diferencia en la evolución de peso y CC entre las dos épocas de parición se puede deber a que las vacas de parición temprana al inicio del tratamiento (diciembre) contaban con mejor calidad de forraje que las vacas de parición tardía (enero). Posiblemente esto se pueda explicar por las mayores precipitaciones registradas con respecto al promedio histórico en noviembre (Figura 3.1.1.), lo que se tradujo en un mantenimiento de la calidad del forraje en el siguiente mes. A partir de mediados de diciembre y durante todo el verano las precipitaciones fueron menores al promedio de 40 años, posiblemente disminuyendo la calidad de la pastura.

En un experimento realizado por Quintans y Vázquez (2002) con vacas primíparas destetadas precozmente se partió de una CC al inicio del tratamiento de 3.80 y se alcanzó una CC al destete definitivo de 5.4. Este aumento de CC, aunque realizado bajo otras condiciones (carga, pastura, clima, etc.), es mayor al obtenido por las vacas primíparas del destete precoz de nuestro experimento, donde se pasó de 3.65 a 4.70 en la parición temprana y de 3.81 a 4.50 en la tardía.

Se puede destacar la importancia de la CC obtenida por el destete precoz en el otoño frente a los otros tratamientos, fundamentalmente ocasionada por la ausencia del ternero desde épocas tempranas. Este efecto tiene impacto en la preñez futura debido a que sería mas factible que las vacas lleguen con mejor CC al próximo parto.

La evolución de CC observada para los tratamientos de tablilla y corral no fue similar en cada época de parición. En la parición temprana se registró primero un aumento importante de la CC, para luego disminuir y obtener a los 90 días valores en el entorno a 4. Por su parte en la parición tardía, la CC se mantuvo prácticamente estable desde el inicio, registrándose a los 3 meses de iniciados los tratamientos valores algo menores a los de la parición temprana (3.75). Las diferencias encontradas entre las épocas de parición podrían deberse a las diferentes calidades de las pasturas como se explicó anteriormente.

En cuanto a la evolución del peso de las vacas de los tratamientos temporarios se observó una similitud con la CC en las dos épocas de parición. Sin embargo, el peso al inicio del tratamiento es menor en la época tardía (enero) manteniéndolo hasta el destete definitivo. Esta evolución concuerda con lo explicado anteriormente acerca de la pérdida de calidad del forraje en los meses de enero y febrero.

En el experimento al inicio de los destetes se descartaron todos las vacas que estaban ciclando y el resto de las vacas se clasificaron según el estado al tacto de los ovarios como una medida indirecta de la profundidad del anestro. Los efectos de la aplicación de las técnicas de control del amamantamiento se empezaron a evaluar al mes de iniciados los tratamientos a través de palpaciones de estructuras ováricas con el fin de saber si los animales se encontraban ciclando.

Al analizar el grado de anestro al inicio de los destetes se puede observar que las proporciones que había de vacas con ovarios lisos y rugosos eran diferentes según la época de parición, notándose que la parición tardía presentaba mayor proporción de animales con ovarios rugosos respecto a lisos, indicativo de una mayor actividad ovárica o en un anestro “mas superficial”. Esto supone que los animales de parición tardía estarían mas próximos a una salida del anestro que las vacas de parición temprana, recordando que no hubo diferencias en la CC al parto entre épocas de parición. De la misma manera, Short (1990) propone que las vacas que paren tarde en la primavera tienen un menor periodo de anestro posparto con respecto a las que parieron mas temprano. Asimismo, en una revisión realizada por Hansen (1985) se observó que el intervalo a la primera ovulación y al primer estro fue mas largo en vacas paridas en el invierno y en la primavera con respecto a las que lo hicieron en otoño y verano. A nivel nacional, Rovira (1972) citado por Rovira (1996) encontró que el intervalo parto-concepción es mas corto en animales que paren tarde en la primavera (16/9 al 16/11) que aquellos que los hacen en forma mas temprana (24/7 al 15/9).

A pesar de que en la parición tardía se observó mayor cantidad de animales en un anestro “mas superficial”, no hubo una respuesta diferencial por causa del fotoperiodo entre las

dos épocas de parición. Esto posiblemente se deba a que no hay una separación en días muy marcada entre las épocas de parición y que existiría una interacción con otros factores que están influenciando en este momento.

Al analizar la respuesta a la aplicación de los tratamientos sobre dos grados de profundidad de anestro al inicio de los destetes, se observó que a los 30 días los valores encontrados fueron diferentes según el destete aplicado. En el caso del destete precoz la respuesta no se vio afectada por el grado de profundidad de anestro de las vacas ya que en la primera palpación se encontraron 91 % de animales ciclando y en la segunda palpación el 100 % de los animales presentaron CL. Este efecto en los destetes de corral y tablilla es menor debido a que el estímulo que produce cada tratamiento no alcanza para que la mayoría de las vacas llegue a ciclar a los 30 días. Una posible explicación podría ser que en los destetes temporarios (tablilla y corral), al volver el ternero con su madre el estímulo del amamantamiento se reanuda, provocando que muchas vacas no salgan del anestro y que algunas incluso puedan caer en un anestro profundo (Quintans y Vázquez, 2002).

En el destete precoz se observa desde el primer mes de entore una concentración de ciclicidad (91.3 %) que se concreta en un 72.5 % de preñez (primer mes de entore). A los 60 días de iniciado el tratamiento, con la totalidad de los animales ciclando, se logra un 97.1 % de preñez, prácticamente el valor de preñez final (98.6 %). Este valor de preñez definitivo es similar al encontrado por Vizcarra (1989) citado por Simeone y Beretta (2002) y algo mayor a los encontrados por Laster (1973), Pimentel (1989) y Bejerez et al (1997) (73, 65 y 73 % de preñez en forma respectiva). En el destete precoz al retirar el ternero, se interrumpen en forma definitiva los efectos negativos del amamantamiento y la presencia del ternero (Williams et al, 1996). Además hay un cambio en la partición de nutrientes donde la energía que era destinada a la producción de leche, se distribuye en la recuperación del estado de la vaca y el reinicio de los ciclos estrales (Short, 1990).

Los datos registrados en este estudio demostraron que el destete precoz logró en el primer mes de entore un número de animales preñados muy similar al finalmente alcanzado.

Estos datos reflejan que el destete precoz provocó un adelanto y concentración de celos y preñeces. Por su parte, Simeone (1997) encontró en vacas una disminución en el intervalo entre el inicio del entore y la concepción de 43 días, mientras que Lacuesta y Vázquez (2001) en vacas primíparas también encontraron un adelanto y sincronización de la ovulación, celo y preñez.

En el destete a corral se elimina en forma parcial (10 días) los efectos inhibitorios del amamantamiento y la presencia del ternero, mientras que en el destete de tablilla solamente se elimina el estímulo directo del amamantamiento por 14 días. A pesar de que el destete a corral elimina mas efectos inhibitorios que el destete de tablilla, no se observaron diferencias significativas entre las dos técnicas en los porcentajes de ciclicidad para el primer mes de entore (56.3 vs 57.7 % en corral y tablilla respectivamente) ni para el segundo mes (77.5 vs 79.5 % en corral y tablilla respectivamente).

El valor de ciclicidad para el destete a corral a los 30 días pos-tratamiento es menor al encontrado por Quintans et al. (2002) (aunque con un número de animales significativamente menor), donde se obtuvo un 62.5 % de animales ciclando (5/8) a los 12 días pos-tratamiento en un destete a corral de 6 días.

El porcentaje final de animales preñados como consecuencia del destete a corral fue diferente según la época de parición (90.7% vs 64.3% para las épocas de parición temprana y tardía respectivamente). Una de las razones que pueden explicar esta diferencia es que el entore en la época de parición temprana duró 3 meses, mientras que en la tardía fue de 2 meses de duración. Al comparar el segundo mes de entore en ambas épocas de parición no se observan diferencias significativas (69.8 % vs 64.3 %). Además observando la evolución de la preñez en la época de parición temprana notamos que en el tercer mes de entore se registran preñeces en una importante cantidad de animales (20.9 %) hecho que no ocurre en el destete con tablilla nasal.

En cuanto al destete de tablilla el porcentaje final de preñez fue de 70.5 % no encontrándose diferencias entre las épocas de parición. Este resultado de preñez fue menor al encontrado por Quintans y Salta (1988) de 100 % para el año 1983. Iturralde y Ruske (1997) en el año 1996 obtuvieron el mismo valor, mientras que Casas y Mezquita (1991) y Hernández y Mendoza (1999) encontraron un valor similar de 77 y 76 % de preñez respectivamente. Por otra parte, el valor encontrado fue mayor que el obtenido por Quintans y Salta (1988) para el año 1984 de 65 %.

La dispersión encontrada en los resultados entre los distintos trabajos puede deberse a varios factores como el año de realizado el destete en donde puede variar la producción de forraje, en especial en años de sequía (por ejemplo el año 1989). Otra variable son los días posparto al momento de colocar la tablilla, en donde algunos autores lo hacen a partir de los 45-50 días y otros no lo realizan hasta los 60 días de edad del ternero. Además otros factores que pueden estar afectando se encuentran: el largo del período de destete, la condición corporal al parto y al momento del destete y la edad y paridad de las vacas.

Los datos registrados muestran que en este experimento el destete con tablilla nasal tuvo 30 puntos porcentuales de preñez por debajo del destete precoz para cada mes de entore. Sin embargo, al igual que el destete precoz en el segundo mes de entore el valor de preñez obtenido es muy similar al porcentaje de preñez final (Fig. 4.2.6.). Este comportamiento puede deberse a que recién en el segundo mes de entore se registra el potencial de respuesta al tratamiento debido a que la primer palpación se realiza a tan solo 15 días de retirada la tablilla y parte de la respuesta se observa en el siguiente mes.

Cuando se observa el comportamiento por categoría, en el destete precoz el 97.7 % de las vacas multíparas presentaban CL a los 30 días, mientras que el 80 % de las vacas primíparas se detectaron con CL en esa fecha, aunque estas diferencias desaparecieron en la segunda palpación. Las diferencias encontradas entre primíparas y multíparas puede deberse a que los animales jóvenes todavía no completaron su desarrollo (Quintans et al., 1999; Simeone y Beretta, 2002) y por lo tanto, la respuesta a esta técnica no es tan

inmediata como en las multíparas. Sin embargo, Lacuesta y Vázquez (2001) encontraron un porcentaje de ciclicidad mayor en vacas primíparas, en donde la totalidad de las vacas (18 animales) presentó actividad ovárica a los 31 días de iniciado el destete precoz.

Posteriormente, se pudo observar que en el destete precoz la preñez final no tuvo correlación con las diferentes CC al parto y al inicio de tratamiento para ambas categorías. Esto puede deberse a que la eliminación de los efectos negativos del amamantamiento y la propia presencia del ternero producen respuestas rápidas independientemente de las diferentes condiciones corporales de este estudio.

La mayor respuesta al destete precoz obtenida en la categoría primíparas con respecto a las multíparas coincide con otros trabajos, en donde se compara el destete precoz con un testigo que mantiene su cría al pie. Laster (1973) obtuvo 57 % de aumento en las primíparas y 16 % en las multíparas, mientras que Sapelli y Tafernaberry (1989) encontraron valores de respuesta de 54 y 11 % respectivamente. Por su parte Lacuesta y Vázquez (2001) obtuvieron una respuesta de 128 % en vacas primíparas. Vizcarra (1989) citado por Rovira (1996) y Quintans et al. (2000) confirman esta mayor respuesta, pero también observan que hay mayor respuesta relativa cuando los vientres se encuentran en peor estado corporal.

La respuesta obtenida en ciclicidad para los tratamientos de corral y tablilla en la primer palpación es diferente en vacas primíparas y multíparas, sin embargo estas diferencias desaparecen en la segunda palpación. Esta misma respuesta se puede observar en los porcentajes de preñez final del grupo de destete con tablilla nasal, en donde las vacas primíparas y multíparas presentaron 65.5 y 75.5 % de preñez en forma respectiva. Estos datos son similares a los encontrados por Casas y Mezquita (1991) donde los porcentajes de concepción de vacas primíparas y multíparas fueron de 59.3 % y 71.8 % respectivamente (para datos promedios de 3 y 5 años respectivamente en cada categoría).

Una posible explicación podría ser que las vacas primíparas necesitan tener un estado corporal un poco superior (entre 0.5 a 1 unidades) que las vacas multíparas para

comenzar a ciclar. Según Orcasberro (1991) existe una interacción entre el estado nutricional de la vaca y el efecto del destete temporario. Este autor señala que en casos de sub-nutriciones severas se impone una restricción para el reinicio de la actividad ovárica posparto mayor que el propio amamantamiento.

En el presente estudio a las vacas multíparas que se les aplicó destete con tablilla obtuvieron un aumento en los porcentajes de preñez a medida que las CC al parto eran mayores. Para las vacas con CC al parto de 3 se registró un valor de 62.5 % de preñez, con un número de 11 vacas y que por lo menos ganaron medio punto de CC al inicio del destete. En trabajos anteriores Erosa et al. (1992) y Soca et al. (1994) utilizando un destete de 11 días obtuvieron un resultado levemente menor de 54 % de preñez para CC al parto similares (3.2 y 3.0 respectivamente), no encontrándose diferencias con las vacas que permanecieron con cría al pie. Para la CC al parto de 4, en el presente experimento se obtuvo un 82.4 % de preñez (nº de vacas = 27), siendo este valor inferior al obtenido por Iturralde y Ruske (1997) de 100 % de preñez, el cual fue significativamente superior al testigo (71.4 %).

Con respecto a las vacas primíparas, se observa que para CC al parto de 3, presentan porcentajes de preñez significativamente mas bajos a los obtenidos por las multíparas. Para que las vacas primíparas iguallen el 62.5 % de preñez que obtienen las vacas multíparas en CC de 3, se necesita un incremento de medio punto en la CC al parto para esta categoría. En CC al parto de 4 en ambas categorías se obtuvieron porcentajes de preñez superiores al 80 %, lo que presumiría una buena respuesta de las vacas primíparas a la aplicación de una tablilla nasal para CC al parto iguales o superiores a 4.

Por otro lado, De Nava (1994) encontró una disminución de 18 días en el intervalo parto-concepción con la aplicación de una tablilla por 7 días en vacas primíparas que habían parido en un rango de CC de 3.5 a 4 pero que al inicio del destete se encontraban con una CC de 5. En otro experimento, Quintans y Vázquez (2002) observaron que la aplicación del destete temporario sobre vacas primíparas tiene resultados inconsistentes, donde solamente un 27.6 % de las vacas, con CC al parto de 4.5 presentaron ciclos estrales

normales, mientras que un 41.4 % de las vacas cicla al final del entore luego de realizar un ciclo corto y un 31 % de los animales no logra reanudar los ciclos estrales de duración normal antes de finalizar el entore.

En el destete a corral, se puede observar que existe una respuesta similar en preñez entre las categorías para las diferentes CC al parto. En este tratamiento se registró un gran aumento en preñez al pasar de CC al parto de 3 a 3.5, mientras que en CC al parto de 4 no se registran mayores aumentos en preñez.

Al comparar la respuesta obtenida entre las vacas primíparas de los destetes temporarios, se observa que para CC al parto de 3 el destete a corral logra mayores porcentajes de preñez que el destete de tablilla. Las diferencias en preñez se hacen máximas entre dichos tratamientos cuando las CC al parto son de 3.5 (88.9 vs 60.0 % para destetes a corral y tablilla respectivamente). Esta mayor respuesta en preñez del tratamiento a corral en las vacas primíparas en CC al parto bajas, posiblemente se deba a que además de incidir en el estímulo del amamantamiento se está inhibiendo el efecto que ejerce la presencia del ternero.

En lo referente a los biotipos, aunque el experimento no estaba diseñado para evaluar esta característica, se observó que en el destete precoz todas las razas logran altos índices de preñez, incluyendo aquellas de mayor potencial de crecimiento y por lo tanto mayores requerimientos. En cuanto a los destetes temporarios, no se destacó ningún biotipo en los parámetros reproductivos evaluados.

En lo que respecta a los terneros se observó que los hijos de vacas primíparas tuvieron un peso al nacer significativamente menor (30.8 kg) que los terneros de vacas múltiparas (33.8 kg). Estos datos concuerdan con los encontrados por Brasesco y Echeverrigaray (1988), donde al aumentar la edad de las vacas de 3 a 5 años aumenta el peso al nacer de los terneros (en Hereford de 30.35 kg. a 32.23 kg. y en Aberdeen Angus de 28.07 kg. a 29.05 kg. para terneros con madres de 3 a 5 años respectivamente).

Se pudo observar que los terneros nacidos en la época temprana de parición eran significativamente mas pesados al nacer que aquellos nacidos en la parición tardía. Estos datos no concuerdan con los encontrados por Rovira (1996), donde el peso al nacer del ternero fue aumentando a medida que avanzaba la primavera. Una posible explicación de estas diferencias es que el invierno previo a la parición no fue tan crítico como el promedio. De esta manera las vacas que pasaron el último tercio de gestación sobre el final del invierno no sufrieron déficit de forraje. Esto se comprueba al observar que no hubo diferencias de CC al parto entre las vacas que parieron temprano y aquellas que lo hicieron en forma mas tardía.

Según Rovira (1996) las vacas que paren 1 o 2 meses antes del pico de forraje tienen una producción de leche mas extendida en el tiempo, mientras que las que paren en el momento de máxima producción de forraje presentan una producción de leche en el primer mes mayor que en el caso anterior, para luego disminuir en forma abrupta su producción. Esto podría explicar las diferencias en las tasas de ganancias de peso desde el parto hasta el inicio de los tratamientos entre las épocas de parición temprana y tardía (0.910 y 0.752 kg/día, respectivamente), que posteriormente se traducen en pesos al inicio del tratamiento diferentes según la época de parición (94.2 vs 80.7 kg, respectivamente), para terneros que en promedio tienen la misma edad.

Se puede inferir que la producción de leche de las vacas multíparas fue superior a la de las primíparas al observar las diferentes tasas de ganancias de peso de los terneros desde el nacimiento al inicio de los tratamientos (0.880 vs 0.782 kg/día para terneros hijos de vacas multíparas y primíparas respectivamente). Estos datos concuerdan con las observaciones realizadas por Brasesco y Echeverrigaray (1988), en donde los terneros hijos de vacas multíparas presentaron desde el nacimiento hasta el destete definitivo una ganancia diaria de 0.558 kg/día en comparación a los 0.497 kg/día obtenidos por los hijos de vacas primíparas.

Por otra parte, en el período analizado desde el nacimiento hasta el inicio de los tratamientos, se observó que los terneros de vacas cruce tendieron a presentar mayores

tasas de ganancia que los hijos de vacas Hereford puros. Esto puede deberse a que las vacas cruza producen mas leche, debido a la existencia de heterosis respecto a las vacas puras (Hereford) (Cundiff et al., 1974, citado por Rovira, 1996).

La primera observación de los terneros del destete a corral fue que no perdieron el vinculo con su madre después de 10 días de separación, lo que constituía una interrogante al comenzar este trabajo.

Al analizar la diferencia entre la tasa de ganancia del período comprendido entre el inicio de los tratamientos y el destete definitivo para la parición temprana y tardía, se observa que las diferencias se originan en el período de acostumbramiento. En ese período los terneros del lote de parición temprana sufrieron un temporal de lluvia y frío que les afectó en forma notoria, registrándose pérdidas de peso en los tres tratamientos. En los destetes a corral y precoz este factor influyó de forma mas negativa al permanecer los terneros sobre el barro, sin ningún refugio natural y sin la presencia de la madre, lo que se reflejó en un mayor estrés y pérdidas de peso.

En lo que respecta a la época de parición tardía, para el mismo período de tiempo (ante un mismo manejo), pero con mejores condiciones climáticas los terneros no sólo no perdieron peso sino que registraron buenas tasas de ganancias. Un ejemplo de las diferencias observadas durante el período de acostumbramiento entre las épocas de parición fue el comportamiento del destete a corral en el que se registró una pérdida de peso (-0.640 kg/anim/día) en la parición temprana, mientras que en la tardía se produjeron ganancias de peso (0.330 kg/anim/día).

Al observar los pesos al destete definitivo (Cuadro 4.3.6.), se evidencia la diferencia en edad que mantienen los dos lotes, ya que los terneros de la época temprana son mas pesados a esta fecha. Asimismo, se observó que estos terneros eran mas pesados al inicio del tratamiento. Por lo tanto, para poder evaluar en forma objetiva el peso definitivo de los terneros se corrigieron los pesos al inicio de tratamiento y las edades hasta el destete definitivo.

Los terneros nacidos en la época temprana y sometidos a destete precoz pesaron menos que aquellos de los otros dos tratamientos. Esto puede deberse a que la pérdida de peso sufrida en el período de acostumbramiento no es compensada con una mayor tasa de ganancia posterior como sucede con el tratamiento a corral.

Al observar la mayor tasa de ganancia del destete a corral, podría esperarse un mayor peso al destete definitivo frente a los otros dos tratamientos, sin embargo esto no sucede. Una posible explicación es que se está comparando las diferencias de peso que hay entre los tratamientos en una única pesada (peso al destete definitivo) con respecto al promedio de varias pesadas (tasa de ganancia diaria), por lo que el error que se puede cometer en una pesada es mayor a la que se puede encontrar en un promedio de varias pesadas. En este caso la tasa de ganancia de peso obtenida sería mas confiable que una sola medición de peso.

La tasa de ganancia diaria de los terneros del destete a corral desde el inicio del tratamiento hasta el destete definitivo fue estadísticamente superior a los otros dos tratamientos. Una posible explicación puede ser que los terneros de destete a corral cuando consumieron ración, tuvieron un mayor desarrollo de la mucosa del rumen. Varios autores (Preston y Willis, 1974; Lucci, 1976) citados por Bonifacio y Lanfranco (1989) han demostrado que la administración de concentrados a terneros aumenta la formación de papilas, las que amplían el área de absorción favoreciendo el pasaje de nutrientes en mayor cantidad y velocidad hacia la corriente sanguínea. Esto provoca que, al regresar con sus madres, los terneros a corral tengan mayor capacidad de digestión del forraje, en adición a la energía que obtienen de la leche materna. En comparación, los terneros de destete precoz no reciben la leche materna y los terneros de tablilla no recibieron el estímulo del concentrado.

La tasa de ganancia diaria de los terneros de destete precoz en nuestro experimento (0.572 kg/día) fue mayor que la encontrada por Bonifacio y Lanfranco (1989) sobre campo natural (0.230 kg/día); posiblemente esta diferencia se deba a que la concentración proteica de la ración utilizada por estos autores (10 % PC) es menor a la sugerida como

recomendable para esta categoría ($PC > 18\%$). Sin embargo, en otro experimento citado por Simeone y Beretta (2002) los terneros destetados precozmente sobre campo natural con suplementación acorde a lo recomendado, obtuvieron una tasa de ganancia levemente inferior (0.482 kg/día) a la encontrada en el experimento, donde se utilizó una ración con 16 % de PC.

Algunos autores destetando los terneros sobre praderas y un suplemento han obtenido ganancias diarias similares a las del presente experimento como muestran los trabajos de Vizcarra (1987) citado por Simeone y Beretta (2002) (0.570 kg/día) y De León et al. (1998) (0.580 kg/día). Otros autores han registrado ganancias diarias superiores; Quintans y Vázquez (2002) obtuvieron 0.640 kg/día, mientras que Simeone y Beretta (2002) registraron ganancias de 0.650 kg /día.

La tasa de ganancia diaria de los terneros con tablilla nasal (0.584 kg/día) fue similar a la registrada en el destete precoz. Barbiel et al. (1992) en un destete con tablilla nasal obtuvieron una ganancia media diaria superior a la del experimento (0.850 kg/día), mientras que Quintans y Vázquez (2002) obtuvieron ganancias inferiores y superiores para años climáticamente contrastantes, como lo fueron los años 1999 (año seco) y 2000 (año bueno) (0.392 y 0.642 kg/día, respectivamente). Estas diferencias climáticas afectan la disponibilidad del forraje y como consecuencia la producción de leche de las vacas.

El peso al destete definitivo en el tratamiento de destete precoz fue de 147 kg, no encontrándose diferencias entre las épocas de parición. Este valor es mayor al encontrado por Bonifacio y Lanfranco (1989) (111.5 kg en CN y 112 kg sobre pradera) y Alvarez et al. (1999) (125 kg sobre pradera), mientras que es similar al obtenido por Quintans y Vázquez (2002) (150 kg sobre pradera).

El peso promedio al destete definitivo de los terneros a los que se les colocó la tablilla fue de 150.7 kg. Este peso es similar al encontrado por Quintans y Salta (1988), Gómez et al (1989), De Nava (1994), Soca et al (1994) y Quintans y Vázquez (2002), pero es superior al encontrado por Beretta et al. (1992), Erosa et al (1992) y Echenagusía et al (1994),

donde obtuvieron 94, 112 y 112 kg respectivamente. Por su parte, Barbiel et al (1992) registraron pesos superiores (214 kg). Al observar esta revisión, se puede suponer que los pesos al destete definitivo serían normales para las condiciones de producción forrajeras en que transcurrió el experimento.

6) CONSIDERACIONES FINALES

Las vacas cuyos terneros se destetaron precozmente fueron las únicas que registraron ganancias de CC y peso desde el inicio del tratamiento hasta el fin del experimento. Este comportamiento se observó para vacas primíparas y multíparas y en ambas épocas de parición. Esta ganancia de estado corporal le permitió llegar al otoño en mejor CC que los otros dos tratamientos. En cuanto a los tratamientos de destete temporario, donde se mantuvieron los requerimientos de lactación, la evolución de la CC fue mas dependiente de las condiciones climáticas y la calidad de las pasturas, observándose respuestas diferentes para cada época de parición.

En el destete precoz se pudo apreciar desde el primer mes de entore una concentración de ciclicidad y preñez, observándose que al finalizar el periodo de entore la totalidad de los animales había ciclado y un 98.6 % de las vacas estaban preñadas. Estos valores demuestran que en este experimento no hubo diferencias en respuesta entre las vacas primíparas y multíparas para el rango de CC en estudio y entre las dos épocas de parición.

En el destete a corral de 10 días de duración, se observaron valores de preñez finales diferentes según la época de parición, registrándose en la parición temprana una mayor preñez (90.7 % vs 64.3 % para parición temprana y tardía, respectivamente). Esta diferencia se originó en el tercer mes de entore de la parición temprana; En el destete de tablilla nasal de 14 días, se obtuvo un 70.5 % de preñez, no encontrándose diferencias entre las épocas de parición. Al analizar en forma conjunta el comportamiento de los destetes temporarios, se observó que en los dos primeros meses de entore no se encontraron diferencias en los porcentajes de preñez, por lo que el efecto de retirar el ternero por 10 días no fue superior a colocar una tablilla por 14 días.

En el destete a corral se observó que las vacas primíparas registraron un porcentaje de preñez superior al 80 % con una CC al parto de 3.5, mientras que el destete de tablilla necesitó medio punto mas de CC para igualar la respuesta.

Finalmente, la aplicación de los tratamientos no afectó el peso de los terneros al destete definitivo, obteniéndose valores en el entorno de los 150 kg en las dos épocas de parición. También cabe destacar que a pesar de que no se observaron diferencias de pesos entre los tratamientos al destete definitivo, se registraron tasas de ganancia en el tratamiento a corral estadísticamente superiores a los otros dos destetes.

Por último, y no menos importante el destete a corral de 10 días no afectó el vínculo maternal, y todos los terneros lograron reencontrarse con sus madres y reiniciar la lactancia en forma exitosa.

7) IMPLICANCIAS PRACTICAS

La aplicación del destete precoz produce una concentración de las preñeces al comienzo del entore y permite que las vacas entren al otoño en buena CC. Esto permitiría que las vacas tengan un buen estado corporal al parto y logren una parición concentrada. Por lo tanto, este tratamiento no solo tiene efecto en los resultados reproductivos presentes, sino que además también determina mejoras en la performance del siguiente entore. El uso de esta técnica sobre los animales “problema” como lo son los de baja CC al parto, vacas primíparas y los de cola de parición muestra buenos resultados reproductivos. Al aplicar tablilla nasal se observan buenos desempeños reproductivos sobre vacas multíparas a partir de moderadas CC al parto (3.5), mientras que en primíparas se debería de aplicar el tratamiento en vacas de por lo menos una CC de 4 al parto. Respecto al destete a corral de 10 días se destaca que no se afectó el vínculo vaca-ternero, y que estos lograron muy buena performance. El efecto de esta técnica sobre la actividad reproductiva requiere mayor información, pero estos resultados preliminares son alentadores, destacándose la excelente respuesta en vacas de primera cría paridas temprano.

8) **RESUMEN**

Este experimento tuvo como objetivo el estudio del efecto de tres técnicas de control de amamantamiento sobre el comportamiento reproductivo de vacas de carne, realizándose en un predio comercial. Las vacas ($n = 218$, primíparas = 79, multíparas = 139) se dividieron en dos lotes de parición (temprana y tardía) y en cada uno se aplicaron tres tratamientos a los 67 días posparto (Día 0): i) destete precoz (DP) en el cual los terneros fueron separados de sus madres de forma definitiva, ii) destete temporario a corral por 10 días (DC) en el cual los terneros fueron separados de sus madres por ese periodo y luego retornaron con ellas y iii) destete temporario con tablilla nasal por 14 días (DT) en el cual se les colocó una tablilla nasal a los terneros durante 14 días permaneciendo al pie de la madre. Todas las vacas estaban en anestro el Día 0. Las vacas mantuvieron condición corporal (CC) desde el parto ($CC = 3.71$ unidades) hasta el inicio de los tratamientos ($CC = 3.78$ unidades), no encontrándose diferencias entre las dos épocas de parición. Las vacas a la que se les aplicó DP fueron las únicas que registraron ganancias de CC y peso desde el inicio del tratamiento hasta el fin del experimento, mientras que los tratamientos temporarios (DC y DT) fueron más dependientes de la calidad de las pasturas. Todas las vacas del grupo de DP presentaron ciclicidad ovárica durante el entore y 98.6 % se preñaron, no encontrándose diferencias entre las categorías ni entre las épocas de parición. En el DC las vacas presentaron porcentaje de preñez final diferente según la época de parición (90.7 % vs 64.3 % para parición temprana y tardía, respectivamente). En el DT se obtuvo un 70.5 % de preñez, no encontrándose diferencias entre las épocas de parición. Dentro de la parición temprana, las vacas de DP presentaron mayores porcentajes de preñez que las de DC y éstos mayores que el DT (100, 90.7 y 71.7 %, para DP, DC y DT respectivamente, $P < 0.05$). Dentro de la parición tardía el porcentaje de preñez en las vacas del DP fue superior al de DC y DT (96.2 vs 64.3 y 68.8, $P < 0.05$). Los terneros sometidos al DC presentaron tasas de ganancias diarias de peso superiores que los del DP y DT (0.639, 0.572 y 0.584 kg/d, para los DC, DP y DT, respectivamente; $P < 0.05$). En conclusión, este estudio demostró que diez días de destete a corral produjo buenos índices de preñez sin afectar el vínculo maternal y en el cual los terneros

alcanzaron muy buenas tasas de ganancia de peso. De todas formas este es un trabajo preliminar y se requiere más investigación en el tema.

9) SUMMARY

The aim of this experiment was the study of the effect of three different suckling control techniques on the reproductive performance of beef cows under commercial conditions. Cows (n=218, primiparous= 79, multiparous = 139) were divided in two groups according to the calving period (early or late) and in each group three treatments were applied at 67 days of *post-partum* (Day 0): i) premature weaning (PW) in which calves were completely separated from their dams, ii) temporary calf removal for 10 days (CR), in which calves were separated from their dams for that period and then they returned with the cows and iii) temporary calf removal using nose plates for 14 days (NP) in which calves were fitted with nose plates during 14 days remaining with their mothers. All cows were in anoestrous at Day 0. Body condition score (BCS) was unaltered between calving and the beginning of treatments (3.71 and 3.78 units), and there were no differences between calving periods. Cows in PW gained BCS and live weight from Day 0 to the end of the experiment, while BCS and live weight of cows in CR and NP depended more of pasture quality. All cows in PW ovulated during the mating period and 98.6% became pregnant, and pregnancy rate did not differ between calving periods. In CR group, cows had higher pregnancy rate in the early than in late calving period (90.7 vs 64.3, $P<0.05$). In the NP group, 70.5 % of cows were pregnant, and no difference was found between calving periods. Within the early calving period, cows in PW had higher pregnancy rate than cows in CR and these cows had higher pregnancy rate than cows in NP (100, 90.7 and 71.7 % for PW, CR and NP, respectively; $P<0.05$). Within the late calving period cows in PW had higher pregnancy rate than cows in CR and NP (96.2 vs 64.3 and 68.8; $P<0.05$). Calves in CR group had higher mean daily live weight gains than calves in PW and NP (0.639, 0.572 and 0.584 k/d for CR, PW and NP respectively, $P<0.05$). In conclusion, this study showed that ten days of calf removal induced cows to achieve high pregnancy rate without affecting the maternal bond and calves presented good live weight gain thereafter. However, this is a preliminary work and further research is needed.

10) **BIBLIOGRAFÍA**

- 1) ALBERIO, R. H.; SCHIERSMANN, G.; CAROU, N.; MESTRE, J. 1987. Effect of a teaser bull on ovarian and behavioural activity of suckling beef cows. *Animal Reproduction Science*. 14: 263-272.
- 2) ALVAREZ, G; RUIZ, C; URRUTIA, M. 1999. Efecto del destete precoz sobre la performance reproductiva de vacas de carne cruda de parición otoñal y el desempeño de sus terneros. Tesis Ing. Agr. Montevideo. Uruguay. Facultad de Agronomía. 66 p.
- 3) AUSTIN, C. R.; SHORT, R. V. 1982. Procesos de reproducción en los mamíferos. Hormonas de la reproducción. Volumen tres. México. La prensa médica mexicana. 145p.
- 4) BARBIEL, A; GUIDALI, A; XIMENO, A. 1992. Efecto de la asignación de forraje durante el entore y del destete temporario al inicio del entore sobre la performance de vacas Hereford. Tesis Ing. Agr. Montevideo. Uruguay. Facultad de Agronomía. 62 p.
- 5) BELLOWS, A. R.; SHORT, R. E.; RICHARDSON, G. V. 1982. Effects of sire, age of dam and gestation feed level on dystocia and postpartum reproduction. *Journal of Animal Science*. 55: 18-27.
- 6) BELLOWS, A. R.; SHORT, R. E.; STAIGMILLER, R. B.; MILMINE, W. L. 1988. Effects of induced parturition and early obstetrical assistance in beef cattle. *Journal of Animal Science*. 66: 1073- 1080.
- 7) BERETTA, A; SOCA, P; TRUJILLO, A. I; FRANCO, J; BENTANCUR, O; ORCASBERRO, R. 1992. Performance de vacas Hereford sometidas a dos planos de alimentación en gestación avanzada y destete temporario a inicio de entore. *Producción Animal en Pastoreo*. Montevideo, Hemisferio Sur. pp. 65-71.
- 8) BEJEREZ, A; BOTELLO, A; FONSECA, F. 1997. Efecto del destete precoz sobre el comportamiento reproductivo de vacas Hereford pastoreando campo natural. Tesis Ing. Agr. Montevideo. Uruguay. Facultad de Agronomía. 66 p.
- 9) BOLAÑOS, L. M; GALINA, C. S; ESTRADA, S; FORSBERG, M. 1997. Resumption of post-partum ovarian activity monitored by plasma progesterone in anestrus Zebu (*Bos indicus*) cattle following temporary weaning and progestogen treatment. *Reproduction in Domestic Animals*. 32: 267-271.

- 10) BONAVERA, J. J; SCHIERMANN, G. C. S; ALBERIO, R. H; MESTRE, J. 1990. A note on the effects of 72-hour calf removal and/or bull exposure upon post-partum reproductive performance of angus cows. *Animal Production*. 50: 202-206.
- 11) BONIFACIO, R; LANFRANCO, F.1989. Efecto de diferentes tipos de alimentación en terneros Hereford destetados precozmente. Tesis Ing. Agr. Montevideo. Uruguay. Facultad de Agronomía. 106 p.
- 12) BRASESCO, R; ECHEVERRIGARAY, G. 1988. Efectos genéticos y ambientales que inciden en el peso al nacer, peso al destete y ganancia diaria predestete de terneros Hereford y Aberdeen Angus. Tesis Ing. Agr. Montevideo. Uruguay. Facultad de Agronomía. 170 p.
- 13) BUTLER, H. M; SCHIERSMANN, G. C; ALBERIO, R. H; MIHURA, H. 1984. Efecto del destete de 48 horas y de la proximidad de toros sobre parámetros reproductivos de vacas primíparas. *Revista Argentina de Producción Animal*. 4: (10) 1041-1048.
- 14) CASAS, R; MEZQUITA, C. L. 1991 Efecto del destete temporario sobre el comportamiento reproductivo en vacunos. Tesis Ing. Agr. Montevideo. Uruguay. Facultad de Agronomía. 104 p.
- 15) CAVESTANY, D. 1985. Fisiología del puerperio. MGAP. Serie de reproducción animal. Tema I. Post-parto en la hembra bovina. Montevideo. p 1-30.
- 16) CONNOR, H.C. HOUGHTON, P.L. LEMANAGER, R.P. MALVEN, P.V. PARFET, J.R. MOSS, G.E. 1990. Effect of dietary energy, body condition and calf removal on pituitary gonadotrophin-releasing hormone (GnRH) and hypothalamic opioids in beef cows. *Domestic Animal Endocrinology*. 7: 403-411.
- 17) COSTAS, C; MAURO, G. P. 1983. Efecto del destete temporario sobre la fertilidad del vientre y el crecimiento del ternero. Tesis Ing. Agr. Montevideo. Uruguay. Facultad de Agronomía. 134 p.
- 18) CUPP, A. S.; ROBERTSON, M. S.; STUMPF, T. T.; WOLFE, M. W.; WERTH, L. A.; KOJIMA, N.; ; KINDER, J. E.; KITTOCK, R. J.1993. Yearling bulls shorten the duration of postpartum anestrus in beef cows to the same extent as do mature bulls. *Journal of Animal Science*.71:306-309.
- 19) DE LEON, M; SILVERA, E; TORRES, S. 1998. Efecto del nivel de suplementación en pasturas sobre la ganancia de peso de terneros destetados precozmente. Facultad de Agronomía. Tesis Ing. Agr. Montevideo. Uruguay. Facultad de Agronomía. 62 p.

- 20) DE NAVA, G. T. 1994. The effects of restricted suckling and prepartum nutritional level on reproductive performance of primiparous crossbred beef cows. Master Thesis. Massey University-New Zealand.
- 21) DIAS, M. J; DE ANDRADE, V. J; ALVES DE SOUZA, L. 1984. Efeito da interrupção temporária do desempenho de vacas Zebu. 1984. Arq. Bras. Med. Vet. Zoot. 37:(2): 145-155.
- 22) DOORNBOS, D. E.; BELLOWS, A. R.; BURFENING, P. J.; KNAPP, V. W. 1984. Effects of dam age, prepartum nutrition and postpartum reproduction in beef females. Journal of Animal Science. 59: 1-10.
- 23) DUNN, Jr. I. T; SMITH, M. F; GARVERICK, H. A; FOLEY, C. W. 1985. Effects of 72 hr calf removal and/or gonadotropin relasing hormone on luteinizing hormone release and ovarian activity in postpartum beef cows. Theriogenology. 23: 765-776.
- 24) DUNN, T. G.; INGALLS, J. E.; ZIMMERMAN, D. R., WILTBANK, J. N. 1969. Reproductive performance of 2-year-old Hereford and Angus heifers as influenced by pre-and post-calving energy intake. Journal of Animal Science. 29:719-726.
- 25) DUNN, T. G.; KALTENBACH, C. C. 1980. Nutrition and the postpartum interval of the ewe, sow and cow. Journal of Animal Science. 57: 29-39.
- 26) DUNN, T.G.; MOSS, G. E. 1992. Effects of nutrient deficiencies and excesses on reproductive efficiency of livestock. Journal of Animal Science. 70: 1580-1593.
- 27) DYCÉ, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, L. J. G.; 1999. Anatomía veterinaria. Segunda edición. México. Mc Graw- Hill / Interamericana. 951p.
- 28) ECHENAGUSIA, M; NÚÑEZ, 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 en campo natural. Tesis Ing. Agr. Montevideo. Uruguay. Facultad de Agronomía. 64 p.
- 29) EROSA, R; MUJICA, S; SIMEONE, A. 1992. Efecto del manejo de la alimentación durante la gestación avanzada y del destete temporario al inicio del entore sobre la performance de vacas Hereford en campo natural. Tesis Ing. Agr. Montevideo. Uruguay. Facultad de Agronomía. 60 p.
- 30) FENOCHI, G; RESTAINO, E. 1988. Efecto del destete temporario y bioestimulación (efecto macho) sobre la actividad ovárica post-parto de vacas Hereford. Tesis Ing. Agr. Montevideo. Uruguay. Facultad de Agronomía. 92 p.

- 31) FERNÁNDEZ ABELLA, D. 1993. Principios de fisiología reproducción ovina. Uruguay. Hemisferio Sur. 247p.
- 32) FERNÁNDEZ ABELLA, D. 1995. Temas de reproducción ovina e inseminación artificial en bovinos y ovinos. Uruguay. Facultad de Agronomía. Estación experimental de Salto. Departamento de publicaciones de la Universidad de la República y Departamento de publicaciones de la Facultad de Agronomía. 206 p.
- 33) FERNANDEZ, D.; BERARDINELLI, R. E.; SHORT, R. E.; ADAIR, R. 1993. The time required for the presence of bulls to alert the intervaler from parturition to resumption of ovarian activity and reproductive performance in first-calf suckled beef cows. *Theriogenology*. 39: 411-419.
- 34) GARCÍA SACRISTÁN, A. 1998. Reproducción de los bóvidos. Fisiología veterinaria. España. Interamericana. 928-937 p.
- 35) GAZAL, O. S.; GUZMÁN-VEGA, G. A.; WILLIAMS, G. L. 1999. Effects of time of suckling during the solar day on duration of the postpartum anovulatory interval in Brahman x Hereford (F1) cows. *Journal of Animal Science* 77: 1044-1047.
- 36) GEYMONAT, D. 1985. Técnicas de manejo para el control del anestro postparto en vacas para carne. IX Jornadas de reproducción animal- CIAVT-Venado Tuerto, Argentina.
- 37) GEYMONAT, D. H. 1986. Efecto del destete temporario sobre la tasa de preñez de rodeos para carne. Montevideo. IICA/BID/PROCOISUR. 167-172. (Diálogo XI).
- 38) GIFFORD, D. R.; D'OCCHIO, M. J; SHARPE, P. H.; WEATHERLY, T.; PITTAR, R.Y.; REEVE, D.V. 1989. Return to cyclic ovarian activity following parturition in mature cows and first-calf beef heifers exposed to bulls. *Animal Reproduction Science*. 19: 209-216.
- 39) GÓMEZ, J: C; NOGUES, C. A; PRADERI, G. M. 1989. Efecto del destete temporario sobre el comportamiento reproductivo y el crecimiento del ternero, en vacunos. Tesis Ing. Agr. Montevideo. Uruguay. Facultad de Agronomía. 140 p.
- 40) GONZÁLEZ DE BULNES, A; MORENO, J. S; LOPEZ, A. 1998. Crecimiento y desarrollo individual en el ovario de los rumiantes. *Archivos de la Reproducción Animal*. 5: 48-59.
- 41) HAFEZ. 1996. Reproducción e inseminación artificial. Sexta edición. México. Mc Graw- Hill / Interamericana. 542p.

- 42) HANSEN, P. J. 1985. Seasonal modulation of puberty and the postpartum anestrus in cattle: a review. *Livestock Production Science*. 12: 309-327.
- 43) HERNÁNDEZ, A; MENDOZA, M. 1999. Efecto del destete temporario y/o efecto toro sobre la actividad reproductiva y productiva de un rodeo Hereford. Tesis Ing. Agr. Montevideo. Uruguay. Facultad de Agronomía. 66 p.
- 44) HILL, G. M.; GODKE, R. A.; 1987. Limited nursing effects on reproductive performance of primiparous and multiparus and preweaning calf performance. *Canadian Journal of Animal Science*. 67: 615-622.
- 45) HOUGHTON, P. L.; LEMENAGER, R. P.; HORTMAN, L. A.; HENDRIX, K. S.; MOSS, G. E. 1990. Effects of body composition, pre and postpartum energy level and early weaning on reproductive performance of beef cows and preweaning calf gain. *Journal of Animal Science*. 68: 1438-1446.
- 46) IBARRA, D; DE CASTRO, T; GARCÍA LAGOS, F; VALDÉZ, L; RODRÍGUEZ, M; BENQUET, N; LABORDE, D; IRAZÁBAL, P; ELIZALDE, M; RUBIANES, E. 2001. Efectos del destetes precoz y temporario y de tratamientos con CIDER-EB sobre la performance reproductiva de vacas primíparas en anestro post-parto. Aspectos Sanitarios y reproductivos en bovinos. Seminario JICA/DILAVE. 79-82 p.
- 47) ITURRALDE, N; RUSKE, G. 1997. Efecto del destete temporario y efecto toro sobre la actividad reproductiva y productiva de un rodeo Hereford. Tesis Ing. Agr. Montevideo. Uruguay. Facultad de Agronomía. 86 p.
- 48) KING, B. D.; COHEN, R. D.; MC CORMAC, S.; GUENTHER, C. L. 1993. Maternal factors and the prediction of dystocia in beef heifers. *Canadian Journal of Animal Science*. 73: 431-435.
- 49) LA MANNA, A. F; MUÑOZ, G. P. 1987. Efecto del destete temporario sobre algunos parámetros reproductivos de la vaca y el crecimiento del ternero. Tesis Ing. Agr. Montevideo. Uruguay. Facultad de Agronomía. 169 p.
- 50) LACA, L. 1987. Efecto del destete temporario y uso de GnRH sobre el comportamiento reproductivo en vacas de raza Hereford. . Tesis Ing. Agr. Montevideo. Uruguay. Facultad de Agronomía. 76 p.
- 51) LACUESTA, P; VAZQUEZ, A. I. 2001. Efecto del destete precoz y la condición corporal al parto sobre la performance reproductiva de vacas primíparas. Tesis Ing. Agr. Montevideo. Uruguay. Facultad de Agronomía. 157 p.

- 52) LAFLAMME, L. F.; CONNOR, M. L. 1992. Effect of postpartum nutrition and cow body condition at parturition on subsequent performance of beef cattle. *Canadian Journal of Animal Science*. 72: 843-851.
- 53) LAMB, G. C.; LYNCH, J. M.; GRIEGER, D. M.; MILTON, J. E.; 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. *Journal of Animal Science*. 75: 2762-2769.
- 54) LAMOND, D. R. 1970. The influence of undernutrition on reproduction in the cow. *Animal breeding abstracts*. 78: 359-372.
- 55) LASTER, D.B; GLIMP, H.A; GREGORY, K.E. 1973. Effects of early weaning on postpartum reproduction of cows. *Journal of Animal Science*. 36: 734-740.
- 56) LISHMAN, A. W; HARWIN, G. O. 1985. Failure to induce ovulation by short-term calf removal in lactating beef cows on dry-lot. *South African Journal of Animal Science*. 15:(1): 21-22.
- 57) MAKARECHIAN, M; ARTHUR, P. F. 1990. Effects unbody condition and temporary calf removal on reproductive performance of range cows. *Theriogenology*. 34: 435-443.
- 58) MC DONALD, L.E. 1991. *Endocrinología veterinaria y reproducción*. Cuarta edición. México. Mc Graw- Hill / Interamericana. 551p.
- 59) MERTENS, M. J.; LABAT, M.; FERNÁNDEZ ABELLA, D.; RODRÍGUEZ BLANQUET, J.1997. Dinámica folicular ovárica en los bovinos. *Técnicas reproductivas*. Montevideo. Facultad de Agronomía. E.E.F.A.S. código 430. 10p.
- 60) MGAP. 2000. Censo general agropecuario 2000. www.mgap.gub.uy/Diea/CENSO2000/censo_general_agropecuario_2000.htm
- 61) MONJE, A. R.; ALBERIO, R.; SCHIERSMANN, G.; CAROU; N; CHEDRESE, J.; CALLEJAS, S. S. 1992. Male effect on the post-partum sexual activity of cows maintained on to nutritional levels. *Animal Reproduction Science*. 29: 145-156.
- 62) MONTGOMERY, G. W. 1982. Influence of suckling frequency and Bromocryptine treatment on the resumption of ovarian cycles in postpartum beef cattle. *Theriogenology*. 17: 551-563.
- 63) MONTGOMERY, G.W. 1985. The effects of season in reproduction in beef cows -a review-. *New Zealand Society of Animal Production*. 45: 43-48.

- 64) MUÑOZ, M; PEREZ DEL CASTILLO, A; SILVA, A. 1998. Evaluación del destete temporario y tratamiento hormonal sobre la fertilidad de vacas de carne en anestro posparto. Tesis Ing. Agr. Montevideo. Uruguay. Facultad de Agronomía. 62 p.
- 65) MURPHY, M. G.; BOLAND, M. P.; ROCHE, J. F. 1990. Pattern of follicular growth and resumption of ovarian activity in post-partum beef suckler cows. *Journal of Reproduction and Fertility*. 90: 523-533.
- 66) NAASZ, C. D; MILLER, H. L. 1990. Effects of bull exposure on postpartum interval and reproductive performance in beef cows. *Canadian Journal of Animal Science*. 70:537-542.
- 67) NETT, T. M. 1987. Function of the hypothalamic-hypophysial axis during the post-partum period in ewes and cows. *Journal of Reproduction and Fertility*. 34: 201-213.
- 68) ODDE, K. G.; KIRACOFÉ, G. H.; SCHALLES, R. R. 1986. Effect of forty-eight-hour calf removal, once-or-twice-daily suckling and Norgestomet on beef cow and calf performance. *Theriogenology*. 26: 371-381.
- 69) OLMOS, F; GODRON, M. 1990. Relevamiento fitoecológico en el nordeste uruguayo. En: Seminario Nacional de Campo Natural, (2º , 1990, Tacuarembó). Montevideo. Hemisferio Sur. pp 35-48.
- 70) ORCASBERRO, R. 1991. Estado corporal, control del amamantamiento y performance reproductiva de rodeos de cría. En: Pasturas y producción animal en áreas de ganadería extensiva. Serie técnica N° 13. INIA. Uruguay. pp 158-169.
- 71) ORCASBERRO, R. 1994. Propuesta de manejo para mejorar la eficiencia reproductiva de los rodeos de cría (Parte I). *Revista El Mercado Agropecuario. SERAGRO*. N° 206, p.12-16.
- 72) OWEN RAE, D. 1992. Herd factors, parity, and body condition score of beef cattle, diagnostic adjuncts to pregnancy examination. *Compendium on continuing education for practicing veterinarians*. 14: 256-262.
- 73) PATTERSON, D. J.; CORAH, L. R.; BRETHOUR, J. R.; SPIRE, M. F.; HIGGINS, J. J.; KIRACOFÉ, G. H.; STEVENSON, J. S; SIMMS, D. D. 1991. Evaluation of reproductive traits in *Bos Taurus* and *Bos Indicus* crossbred heifers. Effects of postweaning energy manipulation. *Journal of Animal Science*. 69: 2349-2361.
- 74) PETERS, A.R.; BALL, P. J. 1991. Reproducción del ganado vacuno. España. Editorial Acriba. 222p.

- 75) PIMENTEL, C. A; DESCHAMPS, J. C; DE OLIVEIRA, J. A .F; CARDELINO, R; PIMENTEL, M. A. 1979. Effects of early weaning on reproductive efficiency in beef cows. *Theriogenology*. 11(6): 421-426.
- 76) QUINTANS, G; SALTA, M. V. 1988. Efecto del destete sobre el comportamiento reproductivo en vacunos. Tesis Ing. Agr. Montevideo. Uruguay. Facultad de Agronomía. 109 p.
- 77) QUINTANS, G. 1998. Opioid peptides and the regulation of gonadotropine release in post-partum beef cows and ewes. Tesis de doctorado, University of Aberdeen, U.K. 278 p.
- 78) QUINTANS, G; FIGURINA, G; PAIVA, N. 1999. Rodeo de cría. Alternativas de manejo para la zona este. *Producción Animal, Unidad experimental Palo a Pique. Actividades de difusión* 195. INIA Treinta y Tres, pp 1-23.
- 79) QUINTANS, G. 2000. Control del amamantamiento. *Producción Animal, Unidad experimental Palo a Pique. Actividades de difusión* 225. INIA Treinta y Tres, p 51.
- 80) QUINTANS, G; VIÑOLES, C; GARI, C; PAIVA, N. 2000. Destete a corral: Resultados preliminares. *Producción Animal, Unidad experimental Palo a Pique. Actividades de difusión* 225. INIA Treinta y Tres, p 58.
- 81) QUINTANS, G. YLDIZ, S; GEBBY, F. E; HUTCHINSON, J. S. M; BROADBENT, P. J; SINCLAIR, K. D. 2000. Opioid peptides and the suckling and nutritionally-induced suppression of LH release in post-partum beef cows. 14^o International Congress on Animal Reproduction. Abstracts. Volumen 1. pp. 171.
- 82) QUINTANS, G y VÁZQUEZ, A. I. 2002. Efecto del destete temporario y precoz sobre el período posparto en vacas primíparas. En: Seminario de actualización técnica : Cría y recría ovina y vacuna. *Actividades de difusión* 288, INIA Tacuarembó – INIA Treinta y Tres, pp 110-122.
- 83) RANDER, R. D. 1985. Seasonal effects on female reproductive functions in the bovine (Indian breeds). *Theriogenology*.
- 84) RANDER, R. D. 1990. Nutrition and postpartum rebreeding in cattle. *Journal of Animal Science*. 68: 853-862.
- 85) RICE, L. E. 1991. The effects of the nutrition on reproductive performance of beef cattle. *Veterinary Clinics of North America*. 7: 1-26.

- 86) RICO GOMEZ, M.1998. Adenohipófisis. Fisiología veterinaria. García Sacristán, A. España. Interamericana. Pp 687- 698.
- 87) RIVERA, G. M; ALBERIO, R. H; CALLEJAS, S. S; DOJAY, J. M. 1994. Advancement of ovulation and Oestrus after temporary calf removal and FSH supplementation in postpartum beef cows. *Animal Reproduction Science*. 36: 1-11.
- 88) RODRIGUEZ BLANQUET, J. B. 2002. Bioestimulación. Una alternativa para incrementar la productividad del rodeo de cría. Seminario de actualización técnica. Cría y recría ovina y vacuna. INIA Tacuarembó- Treinta y tres. P 81-97.(Serie de actividades de difusión 288).
- 89) ROVIRA, J. 1996. Manejo nutritivo de los rodeos de cría en pastoreo. Uruguay. Editorial Agropecuaria Hemisferio Sur. 288p.
- 90) RUCKEBUSCH, Y.; PHANEUF, L. P.; DUNLOP, R.1994. Fisiología de pequeños y grandes especies. México. Editorial El Manual Moderno. 862p.
- 91) SALISBURY, G. W.; VANDERMARK, N. L.; LODGE J. R. 1978. Fisiología de la reproducción e inseminación artificial de los bóvidos. Segunda edición. España. Acriba. 825p.
- 92) SAPELLI, H. A.; TAFERRNABERRY, M. I. 1989. Efecto del destete precoz sobre el comportamiento reproductivo en vacas de carne. Tesis Ing. Agr. Montevideo. Uruguay. Facultad de Agronomía. 106 p.
- 93) SAVIO, J. D; BOLAND, M. P; ROCHE, J. F. 1990. Development of dominant follicles and length of ovarian cycles in postpartum dairy cows. *Journal of Reproduction and Fertility*. 88: 581-591.
- 94) SCHILLO, K. K. 1992. Effects of dietary energy on control of luteinizing hormone secretion in cattle and sheep. *Journal of Animal Science*. 70: 1271-1282.
- 95) SHIVELY, T. E; WILLIAMS, G. L. 1989. Patterns of tonic luteinizing hormone release and ovulation frequency in suckled anestrous beef cows following varying intervals of temporary weaning. *Domestic Animal Endocrinology*. 6:(4):379-387.
- 96) SHORT, R. E.; BELLOWS, R. A.; MOODY, E. L.; HOWLAND, B. E. 1972. Effects of suckling and mastectomy on bovine postpartum reproduction. *Journal of Animal Science*. 31: 70-74.

- 97) SHORT, R. E.; BELLOWS, A. R.; STAIGMILLER, R. B.; BERARDINELLI, J. G.; CUSTER, E. E. 1990. Physiological mechanisms controlling anestrus and infertility in postpartum beef cattle. *Journal of Animal Science*. 68: 799-816.
- 98) SIMEONE, A. 1995. Destete precoz: una alternativa tecnológica para incrementar la productividad del rodeo de cría. *Revista Cangüe*. Paysandú N° 5. pp 22-27.
- 99) SIMEONE, A. 1997. Prueba de destete precoz. En: *Expoactiva Nacional 1997. Resultados Técnicos*. Mercedes. Plan Agropecuario. pp11-21.
- 100) SIMEONE, A. 2000. Destete temporario, destete precoz y comportamiento reproductivo en vacas de cría en Uruguay. En: *Estrategia para acortar el anestro posparto en vacas de carne. Serie Técnica 108*. INIA Treinta y Tres, pp 35-39.
- 101) SIMEONE, A; BERETTA, V. 2002. Destete precoz en ganado de carne. *Facultad de Agronomía. Editorial Hemisferio Sur*. 118 p.
- 102) SOCA, P; ORCASBERRO, R. 1992. Evaluación física y económicas de alternativas tecnológicas para la cría en predios ganaderos. En *Jornada de producción animal*. (9 de octubre 1992, Paysandú).
- 103) SOCA, P; TRUJILLO, A. I; BURGUEÑO, J; ORCASBERRO, R. 1994. Propuesta de manejo para mejorar la eficiencia reproductiva de los rodeos de cría (Parte II). *Revista El Mercado Agropecuario. SERAGRO*. N° 207, p.29-33.
- 104) SORENSEN, A. M. 1997. *Animal Reproduction. Principles & Practices*. Primera edición. EEUU. Mc Graw- Hill. 496p.
- 105) STAGG, K.; DISKIN, M. G.; SREENAN, J. M.; ROCHE, J. F. 1995. Follicular development in long-term anoestrous suckler beef cows fed two levels of energy postpartum. *Animal Reproduction Science*. 38: 49-61.
- 106) STAHRINGER, R.C. 2001. Estrategias para el manejo de anestro post-parto en rodeos de cría. En: *Congreso Nacional de Veterinaria. EEA INTA Colonia Benítez, Provincia de Chaco, Argentina*. p. 1-9.
- 107) STEVENSON, J. S.; KNOPPEL, E. L.; MINTON, J. E.; SALFEN, B. E.; GARVERICK, H. A. 1994. Estus, Ovulation, Luteinizing hormone, and suckling-induced hormones in mastectomized cows with and without unrestricted presence of the calf. *Journal of Animal Science*. 72: 690-699.
- 108) SWENSON, M. J.; REECE, W. O. 1999. *Fisiología de los animales domésticos de Dukes*. Quinta edición. México. Uteha. Noriega. 925p.

- 109) UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA (URUGUAY) FACULTAD DE AGRONOMIA. 2002. Curso práctico de agrometeorología. Código 542.
- 110) Uruguay. MGAP. CONEAT. 1979. Indices de Productividad. Grupos CONEAT. Montevideo.
- 111) VIKER, S. D.; LARSON, R. L.; KIRACOFÉ, G. H. STEWART, R. E. STEVENSON, J. S. 1993. Prolonged postpartum anovulation in mastectomized cows required tactile stimulation by the calf. *Journal of Animal Science*. 71: 999-1003.
- 112) WETTEMANN, R. P.; TURMAN, E. J.; WYATT, R. D.; TOTUSEK, R. 1978. Influence of suckling intensity on reproductive performance of range cows. *Journal of Animal Science*. 47: 342-346.
- 113) WILLIAMS, G. L.; KIRSCH, J. D.; POST, G. R.; TILTON, G. E.; SLANGER, W. D. 1984. Evidence against chronic teat stimulation as an autonomic effector of diminished gonadotropic release in beef cows. *Journal of Animal Science*. 59: 1060-1069.
- 114) WILLIAMS, G. L.; KOZIOROWSKI, M.; OSBORN, R. G.; KIRSCH, J. D.; SLANGER, W. D. 1987. The postweaning rise of tonic luteinizing hormone secretion in anestrus cows is not prevented by chronic milking or the physical presence of the calf. *Biology of Reproduction*. 36: 1079-1084.
- 115) WILLIAMS, G. L. 1990. Suckling as a regulator of post-partum rebreeding in cattle. A review. *Journal of Animal Science*. 68: 831-852.
- 116) WILLIAMS, G. L.; GAZAL, O. S.; GUZMAN VEGA, G. A.; STANKO, R. L. 1996. Mechanisms regulating suckling-mediated anovulation in the cow. *Animal Reproduction Science*. 42: 287-297.
- 117) WILTBANK, J. N.; ROWDEN, W. W.; INGALLS, J. E.; GREGORY, K. E.; KOCH, R. M. 1962. Effect of energy level on reproductive phenomena of mature Hereford cows. *Journal of Animal Science*. 21: 219-225.
- 118) WILTBANK, J. N.; ROWDEN, W. W.; INGALLS, J. E.; ZIMMERMAN, D. R. 1964. Influence of postpartum energy level on reproductive performance of Hereford cows restricted in energy intake prior to calving. *Journal of Animal Science*. 23: 1049-1053.
- 119) WILTBANK, J. N. 1983. Maintenance of a high level of reproductive performance in the beef cow herd. *Veterinary Clinic of North America*. 5: 41-57.

- 120) WRIGHT, I. A.; RHIND, S. M.; RUSSEL, A. J. F; WHYTE, T. K; MC BEAN, A. J; MC MILLEN S. R. 1987. Effects of body condition, food intake and temporary calf separation on the duration of the post-partum anestrus period and associated LH, FSH and prolactina concentrations in beef cows. *Animal Production*. 45: 395-402.
- 121) WRIGHT, I. A.; RHIND, S. M.; WHYTE, T. K. 1992. A note on the effects of patten of food intake and body condition on the duration of the post-partum anoestrous period and LH profiles in beef cows. *Animal Production*. 54: 143-146.
- 122) YAVAS, Y.; WALTON, J. S. 2000. Postpartum acyclicity in suckled beef cows: a review. *Theriogenology*. 54: 1, 25-55.
- 123) ZALESKY, D. D.; DAY, M. L.; GARCIA-WINDER, M.; IMAKAWA, K.; KITTOCK, R. J.; D'OCCHIO, M. J.; KINDER, J. E. 1984. Influence of exposure to bulls on resumption of estrus cycles following parturition in beef cows. *Journal of Animal Science*. 59:1135-1139.

11) ANEXOS

Anexo 1

Ración utilizada:

Ración para Recría de Terneros (Molino San José)

Elementos que integran la ración:

Sorgo, maíz harina de girasol, harina de heno de alfalfa, afrechillo, semitún, avena, cebada trigo, oleína, melaza de caña, fosfato de calcio, carbonato de calcio, sal yodada, núcleo vitamínico mineral, antioxidante y conservador.

Presentación de la ración:

Pelets.

Composición Química (%):

Materia Seca	Proteína Cruda	Extracto Etéreo	Minerales	Cloruro de Sodio	Calcio	Fósforo
87.5	16	3.5	10	0.6	0.7-1.4	0.5-0.9

Anexo 2

Consumo de ración de los terneros durante el período de acostumbramiento:
(terneros del destete precoz y a corral)

Día	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Kg/a/día	0	0	0	0.25	0.5	0.5	0.75	1	1	1	5

Consumo de ración en el campo: 1 Kg/a/día

Periodo de alimentación: Lote de parición temprana : 120 días.

Lote de parición tardía : 90 días.

Anexo 3

Costos por tratamiento en U\$S/animal :

Costos	Corral	Precoz	Tablilla
<i>Alimentación</i>			
Acostumbramiento	0.90	0.90	
En el campo		21.60	
<i>Sanidad</i>			
Queratoconjuntivitis	0.25	0.25	
Mancha y Gangrena	0.24	0.24	0.24
Lombricida	0.22	0.22	0.22
<i>Otros</i>			
Caravanas	0.45		
Tablillas			0.30
<i>Mano de obra*</i>			
Acostumbramiento	40.00	40.00	
En el campo		96.00	
Control de tablillas			11.20
Total °/Costos fijos	42.06	159.21	11.96
Total §/Costos fijos	2.06	23.21	0.76

* = Mano de obra = costos fijos