



---

---

**Universidad de la Republica**  
**FACULTAD DE AGRONOMIA**

EFFECTOS DEL DESTETE TEMPORARIO SOBRE  
EL COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO EN  
VACUNOS, ASPECTOS PRELIMINARES

**por**

*Graciela QUINTANS ILARIA*  
*María Vivian SALTA PARDIÑAS*

TESIS  
**1988**

UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA  
FACULTAD DE AGRONOMIA

*Calif.*  
T. 1324

EFFECTOS DEL DESTETE TEMPORARIO SOBRE  
EL COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO EN  
VACUNOS, ASPECTOS PRELIMINARES

por

*Graciela QUINTANS ILARIA*  
*María Vivian SALTA PARDINAS*

TESIS presentada como uno de los re-  
quisitos para obtener el título de  
Ingeniero Agrónomo (Orientación Agrí-  
cola-Ganadera)

Montevideo  
URUGUAY  
1988

Tesis aprobada por:

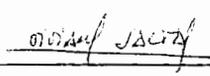
Director: Ing. Agr. Gonzalo González  
Nombre completo y firma

Ing. Agr. Gabriel Dambrauskas  
Nombre completo y firma

Ing. Agr. Diego Gimeno  
Nombre completo y firma

Fecha: \_\_\_\_\_

Autores: Graciela Quintans Ilaria   
Nombre completo y firma

María Vivian Salta Pardiñas   
Nombre completo y firma

### AGRADECIMIENTOS

Al Ing. Agr. Gonzalo González, Profesor Agregado de Zootecnia de la Facultad de Agronomía, director de esta tesis, quien hizo posible la realización de la misma.

Al Ing. Agr. Gabriel Dambrauskas quien prestó su ayuda y orientación en este trabajo.

Al personal de la Escuela Agraria "La Carolina", por poner a nuestra disposición los elementos para la realización de esta tesis.

Al Ing. Daniel Labuonora por asesorarnos en el procesamiento de los datos de esta tesis.

A los funcionarios de las Bibliotecas de la Facultad de Agronomía y Veterinaria y de la Asociación Rural del Uruguay.

A todos aquellos que de alguna manera contribuyeron en la realización de este trabajo.

TABLA DE CONTENIDO

	<u>Página</u>
PAGINA DE APROBACION.....	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
LISTA DE CUADROS Y GRAFICAS.....	VII
I. <u>INTRODUCCION</u> .....	1
II. <u>REVISION BIBLIOGRAFICA</u> .....	3
II.A. FISIOLOGIA REPRODUCTIVA DE LA VACA.....	3
II.A.1. <u>Ciclo estral</u> .....	4
II.A.2. <u>Efecto del amamantamiento sobre la actividad sexual del vientre posparto</u> .....	7
II.A.3. <u>Mecanismos endócrinos que se producen ante el proceso de amamantamiento</u> .....	11
II.A.3.a. Hormonas que intervienen en la reproducción..	11
II.A.3.b. Eventos endócrinos asociados al amamantamiento.....	14
1. Prolactina.....	15
2. Cortisoles.....	17
3. Estrógenos.....	18
4. Hormona luteinizante	21
5. Progesterona.....	25
II.B. BREVE RESEÑA DE LA INFLUENCIA DE LA NUTRICION SOBRE EL COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO...	28
II.C. DESTETE TEMPORARIO.....	31
II.C.1. <u>Efecto del destete temporario sobre la fertilidad del vientre</u> .....	31

	II.C.2. <u>Efecto del destete temporario sobre el crecimiento del ternero.....</u>	35
III.	<u>MATERIALES Y METODOS.....</u>	37
	III.A. UBICACION DEL ESTABLECIMIENTO.....	37
	III.B. CLIMA.....	37
	III.C. SUELOS.....	37
	III.D. COMPOSICION BOTANICA.....	38
	III.E. NUMERO DE ANIMALES Y DURACION DEL ENSAYO.....	39
	III.F. COMPUTACION.....	40
	III.G. MANEJO DEL RODEO.....	40
	III.H. MANEJO SANITARIO.....	43
	III.I. ANALISIS ESTADISTICO.....	43
IV.	<u>RESULTADOS Y DISCUSION.....</u>	53
	IV.A. DATOS METEOROLOGICOS.....	53
	IV.B. EFECTO DEL DESTETE TEMPORARIO SOBRE LA FERTILIDAD DEL VIENTRE.....	54
	IV.B.1. <u>Efecto del destete temporario sobre el intervalo parto-primer celo..</u>	54
	IV.B.1.a. Efecto de la interacción edad de la madre por tratamiento.....	55
	IV.B.2. <u>Efecto del destete temporario sobre los porcentajes de concepción y parición.....</u>	58
	IV.B.2.a. Efecto de la edad de la madre.....	60
	IV.B.2.b. Efecto del año.....	62
	IV.B.2.c. Efecto del destete temporario.....	70
	IV.C. EFECTO DEL DESTETE TEMPORARIO SOBRE EL CRECIMIENTO DEL TERNERO.....	74

	<u>Página</u>
IV.C.1. <u>Efecto del destete temporario sobre el peso corporal del ternero al sacar la tablilla.....</u>	74
IV.C.1.a. Efecto del mes de nacimiento.....	76
IV.C.1.b. Efecto del año.....	77
IV.C.1.c. Efecto del destete temporario.....	78
IV.C.2. <u>Efecto del destete temporario sobre el peso corporal del ternero al destete.....</u>	79
IV.C.2.a. Efecto del mes de nacimiento.....	80
IV.C.2.b. Efecto del año.....	81
IV.C.2.c. Efecto del destete temporario.....	82
V. <u>CONCLUSIONES.....</u>	85
VI. <u>RESUMEN.....</u>	87
VII. <u>SUMMARY.....</u>	89
VIII. <u>APENDICE.....</u>	91
IX. <u>BIBLIOGRAFIA CITADA.....</u>	100

LISTA DE CUADROS Y GRAFICAS

<u>Cuadro N°</u>		<u>Página</u>
1	Precipitaciones (mm): totales mensuales.....	53
2	Temperaturas (°C): máximas, medias y mínimas absolutas.....	53
3	Análisis de varianza para el período parto-primer celo en las vacas de cría.....	54
4	Período parto-primer celo para cada interacción entre edad de la madre y tratamiento.....	55
5	Análisis de varianza para el porcentaje de falladas en las vacas de cría.....	58
6	Análisis de varianza para el porcentaje de parición en las vacas de cría.....	59
7	Porcentaje de concepción y parición para las diferentes edades de las madres.....	60
8	Porcentaje de concepción y parición en los distintos años del ensayo.....	62
9	Porcentaje de concepción y parición para el segundo año del ensayo según edad de las vacas.	63
10	Porcentaje de concepción y parición para las vacas tratadas y control.....	70
11	Efecto del destete temporario sobre los porcentajes de concepción y parición para el primer año del ensayo.....	72
12	Efecto del destete temporario sobre los porcentajes de concepción y parición para el segundo año del ensayo.....	72

Cuadro N°

Página

13	Porcentaje de concepción y parición para cada categoría y tratamiento.....	73
14	Análisis de varianza para el peso corporal de los terneros al sacar la tablilla (pesos corregidos por edad).....	75
15	Peso corporal de los terneros (corregido por edad) al sacar la tablilla, para los distintos meses de nacimiento.....	76
16	Peso corporal de los terneros (corregido por edad) al sacar la tablilla, para cada año del ensayo.....	77
17	Peso corporal de los terneros tratados y control, al momento de sacar la tablilla (pesos corregidos por edad).....	78
18	Análisis de varianza para el peso corporal de los terneros al destete (pesos corregidos por edad).....	79
19	Peso corporal de los terneros al destete, para los distintos meses de nacimiento (pesos corregidos por edad).....	80
20	Peso corporal de los terneros al destete, corregido por edad, para los distintos años del ensayo.....	82
21	Peso corporal (corregido por edad) de los terneros tratados y control, al momento del destete.....	83

Gráfica N°Página

1	Hormonas hipotalámicas e hipofisiarias en el ciclo estrol de la vaca.....	6
2	Evolución de peso de vacas adultas Aberdeen Angus y Hereford durante el período de entore en el primer año del ensayo (1983/1984).....	65
3	Evolución de peso de vacas de primera cría Aberdeen Angus y Hereford durante el período de entore, en el segundo año del ensayo (1984/1985).....	67
4	Evolución de peso de vacas adultas Aberdeen Angus y Hereford durante el período de entore en el segundo año del ensayo (1984/1985).....	69

I. I N T R O D U C C I O N

## I. INTRODUCCION

El problema básico de los rodeos de cría vacuna en el Uruguay es la baja tasa de procreo, entendiéndose por ésto la cantidad de terneros destetados por cada cien hembras entoradas. En nuestro país una vaca en su vida útil como vientre produce en promedio entre 3 y 3,5 terneros, cuando fisiológicamente es capaz de producir el doble de esta cantidad (Rovira, 1973). Estas cifras indican la necesidad de investigar nuevas técnicas para mejorar la eficiencia productiva en la cría bovina.

La fertilidad del rodeo en nuestro sistema de explotación extensiva fluctúa de un año a otro. Esto es debido, principalmente, a las variaciones climáticas que afectan directamente la producción forrajera, como así también las condiciones de manejo y sanidad.

Es de conocimiento común, tanto para técnicos como para criadores, que el comportamiento reproductivo de la vaca con ternero al pie es menor que el de aquella que permanece vacía o pierde su cría luego de nacer. En Uruguay, Rovira (1973) demostró, bajo condiciones de campo natural, que el porcentaje de preñez en vacas con cría al pie fue de 50,1%, mientras que en vacas secas fue de 81,1%, como promedio para cuatro años de observaciones.

Son varias las causas de la baja eficiencia reproductiva, entre las cuales el alargamiento del anestro posparto es la principal. Sin considerar los niveles nutritivos pre y posparto, las causas de este dilatado período de anestro posparto en vacas con cría al pie son principalmente el desgaste orgánico sufrido por

la hembra en gestación, como también los estímulos neuroendócrinos ejercidos por el ternero al mamar varias veces al día (Almeida y Martins, 1977).

La importancia de la succión ejercida por el ternero, independientemente de la cantidad de leche producida por la vaca, fue evidenciada por varios autores. Clapp (1937) demostró que las vacas que amamantaban sus crías o eran ordeñadas 4 veces por día presentaron el primer celo posparto 23 días más tarde que aquellas que eran ordeñadas 2 veces por día. Wiltbank y Cook (1958) encontraron una diferencia de 58 días para la aparición del primer celo entre vacas con ternero al pie y vacas ordeñadas 2 veces por día.

El objetivo de esta investigación fue determinar la respuesta en términos reproductivos medida a través del porcentaje de concepción, porcentaje de parición y período parto-primer celo, al eliminar el estímulo neurohormonal negativo que produce el ternero al mamar, mediante el destete temporario de 13 días, y así contribuir al estudio de una práctica de manejo muy sencilla y de bajo costo, que puede tener gran aplicación en el aumento de la productividad del rodeo nacional.

También se estudió la influencia de esta práctica de manejo sobre el comportamiento del ternero, por medio del análisis del peso al destete.

II. REVISION BIBLIOGRAFICA

## II. REVISION BIBLIOGRAFICA

### II.A. FISILOGIA REPRODUCTIVA DE LA VACA

La vaca es poliéstrica y presenta estro durante todo el año. La duración del ciclo estral en vaquillonas es en promedio de 20 días, y el 85% de ellas tienen ciclos de 18 a 22 días (Asdell, citado por Roberts, 1979). En vacas la duración del ciclo estral es de 21 ó 22 días. La individualidad del animal puede afectar la duración del ciclo, pero la estación del año no tiene ningún efecto sobre él. La duración del celo o estro es de 14 a 18 horas; la ovulación es espontánea y ocurre en promedio 12 horas después de finalizar el estro.

Algunos autores han estudiado la actividad ovárica e involución uterina en el posparto, concluyendo que el tiempo requerido para la involución uterina sobre la base de palpaciones rectales, observaciones y mediciones clínicas, variaba entre 38 y 56 días en vacunos para carne. También se reveló una elevada incidencia de períodos estrales silenciosos asociados con ovulación en el posparto. (Morrow et al, citados por Roberts, 1979).

Las vacas que crían terneros durante el período de apareamiento y continúan amamantando están asociadas con un prolongado período de anestro posparto. Un aumento en la frecuencia de ordeño de 2 a 4 veces por día se relaciona con un aumento en el anestro (Clapp, 1937) y se podría asimilar el intervalo al primer celo de las vacas ordeñadas 4 veces por día con las que crían un solo ternero.

Los terneros amamantan más frecuentemente que 2 veces por día. Las vacas amamantando tienen intervalos parto-primer celo más largos que las vacas ordeñadas. Esta diferencia se debería a la frecuencia de extracción de la leche.

La concentración de prolactina aumenta en respuesta al ordeño (Tucker, 1971; citado por Montgomery, 1982), y esa alta concentración de prolactina durante la lactación ha sido correlacionada con el anestro. En otro capítulo se presenta información más detallada acerca de los mecanismos hormonales asociados con el comportamiento reproductivo de la vaca en dicho período.

### II.A.1. Ciclo Estral

En todas las especies de animales domésticos que han llegado a la pubertad, hay un ritmo funcional fisiológico definido del sistema reproductivo, que se llama ciclo estral (Roberts, 1979). Este se divide comúnmente en cuatro fases o períodos que se superponen parcialmente: proestro, estro, metaestro y diestro. El proestro y estro constituyen la llamada fase estrogénica o folicular por predominar en ésta las sustancias estrogénicas. El metaestro y diestro comprenden la fase progestacional o luteínica, siendo aquí la progesterona la sustancia principal.

Proestro: es un período mal definido durante el cual el folículo de Graaf crece bajo la influencia de la hormona folículo estimulante (FSH), produciendo altas cantidades de estradiol. Hay un aumento de la secreción de mucus viscoso por la vagina y el cervix. Al final de esta fase el mucus se transforma en claro, transparente y filante y la hembra muestra por lo común interés por el macho (Roberts, 1979). Por lo general la duración de esta fase es variable, de 12 horas a 2 ó 3 días.

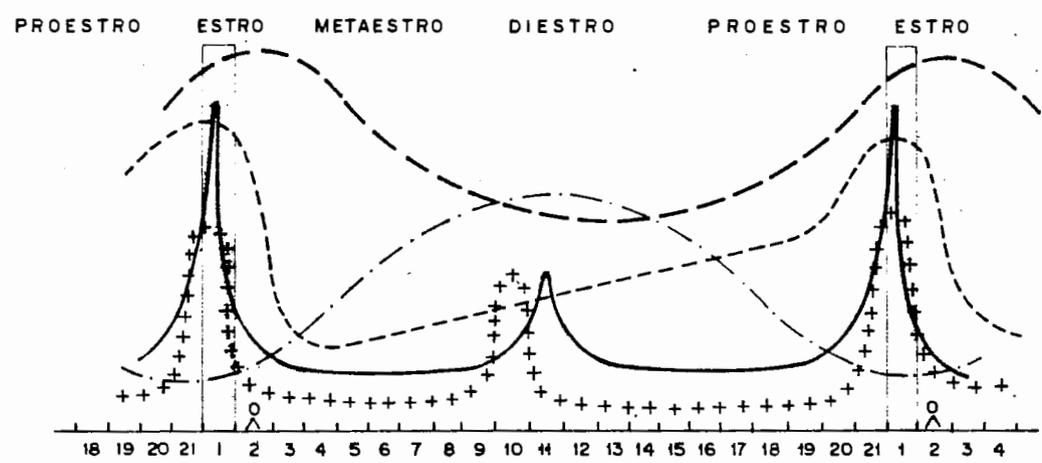
Estro: es un período bastante bien definido, caracterizado por el deseo sexual y la aceptación del macho por la hembra. Es durante el período de líbido o excitación sexual donde la hembra exhibe ciertos síntomas que indican receptividad al macho. Las manifestaciones externas más relevantes que caracterizan este período son: la hembra en celo acepta ser montada por otros animales, ya sea el toro u otras vacas; trata de montar a otras vacas; se observa un largo filamento de mucus que cuelga por la vulva pudiendo manchar la cola o nalgas; la vulva está por lo general algo congestionada y edematosa; comúnmente la vaca en celo está inquieta, nerviosa y muge. Fisiológicamente aumenta el nivel de estradiol y disminuye la FSH. Fietta et al (citados por Roberts, 1979) informaron que el pico de LH en la sangre ocurría 3 a 9 horas después de iniciado el estro ó 14 a 20 horas antes de la ovulación. Esta etapa tiene una duración promedio de 14 a 18 horas.

Metaestro: es un período poco definido posterior al estro en el que se produce la ovulación. Luego de ésta, se desarrolla el cuerpo lúteo a partir de las células de la granulosa y de la teca interna del folículo de Graaf y se mantiene por la hormona luteinizante (LH). El metaestro sufre en gran medida la influencia de la progesterona producida por el cuerpo lúteo (Roberts, 1979). La duración de dicho período es de 2 a 3 días.

Diestro: es la fase más larga del ciclo estral. El cuerpo lúteo está maduro y los efectos de la progesterona sobre el tracto reproductivo son acentuados. El mucus vaginal es escaso y viscoso. Al final de este período el cuerpo lúteo comienza a mostrar cambios regresivos y una gradual vacuolización. Comienzan a desarrollarse los folículos primarios y secundarios, y finalmente se produce el proestro (Roberts, 1979).

En caso que la vaca quedara preñada, el cuerpo lúteo se mantiene durante toda la gestación (Mc Donald, 1978).

Gráfica N° 1. Hormonas hipotalámicas e hipofisiarias en el ciclo estral de la vaca (Adaptado de Hackett y Hafs, Hansel et al; Robinson, Geschwind, Smith et al, Stabenfeldt; citados por Sorensen, Jr. A.M., 1979).



- — — GnRH. Hormona liberadora de gonadotrofina.
- FSH. Hormona folículo estimulante.
- LH. Hormona luteinizante.
- P. Progesterona.
- +++++++ E. Estrógeno.
- ^ O. Ovulación.

## II.A.2. Efecto del amantamiento sobre la actividad sexual del vientre posparto

Para lograr un correcto comportamiento reproductivo en un rodeo de cría vacuno es importante conocer los factores que afectan la reiniciación de la actividad sexual posparto. Varios son los estudios que se han realizado con el objetivo de demostrar la incidencia negativa del amantamiento sobre la función ovárica en el posparto temprano (Clapp, 1937; Wiltbank y Cook, 1958; Oxenreider y Wagner, 1971; Short et al, 1972; Laster et al, 1973; Randel y Welker, 1976; Wetteman et al, 1978; Carruthers y Hafs, 1980; Lusby et al, 1981; La Voie et al, 1981; Beltramino y Savio, 1984).

Generalmente, se identifica la reiniciación de la actividad sexual posparto con la manifestación del primer celo luego de la parición, aunque la actividad ovárica comienza antes. Se ha comprobado que la primera ovulación posparto no coincide con el primer celo posparto, ya que se observa una gran proporción de celos silentes (ovulación sin manifestación de celo).

Es así, que la influencia inhibitoria del amantamiento sobre la actividad sexual en el posparto puede medirse a través de diferentes parámetros:

- a) intervalo parto-primera ovulación.
- b) intervalo parto-primer celo.
- c) intervalo parto-concepción.
- d) porcentaje de concepción.

a) Intervalo parto-primera ovulación. Carruthers y Hafs (1980) comparando un grupo de vacas amamantando frente a otro con 4 ordeñes diarios, concluyeron que el amantamiento resultó en un incremento de es

mejora la eficiencia reproductiva (Randel y Welker, 1976; Randel et al, 1981; Reeves y Gaskins, 1981; Bastidas et al, 1984; Beltramino y Savio, 1984; Bluntzer, 1984).

Randel y Welker, en 1976, trabajando con vacas de primera cría, evaluaron el intervalo parto-primer celo en dos grupos de vacas: uno amamantando ad libitum y otro con lactancia restringida (el período de amamantamiento fue de 30 minutos por día). El largo del intervalo fue de 116,4 y de 68,9 días para ambos grupos respectivamente ( $P < 0,05$ ).

Bastidas et al (1984) al restringir el amamantamiento a dos veces diarias, hallaron diferencias significativas ( $P < 0,01$ ) en dicho intervalo entre vacas amamantando ad libitum (77 días) y las que amamantaban restringidamente (58 días).

Otro ejemplo que demuestra el efecto de la restricción del amamantamiento, es el proporcionado por Beltramino y Savio en 1984. Realizaron tres tratamientos: un grupo de vacas amamantaba una vez al día, otro amamantaba dos veces por día y el tercero fue separado de sus terneros. Los datos que obtuvieron para este intervalo fue de 72,89, 79,10 y 36,55 días para los tres tratamientos respectivamente, hallándose diferencias significativas entre el grupo que no amamantó frente a los otros dos.

Existe una tendencia a asociar el amamantamiento con una mayor incidencia de celos silentes antes de la manifestación del primer celo posparto. El mayor número de celos silentes en las vacas que amamantan (1,56 vs. 0,91 para las ordeñadas dos veces por día) no fue estadísticamente significativo (Wiltbank y Cook, 1958). Estos autores sugieren que este aumento podría ser debido bien a los niveles de estrógenos suficientes para causar la ovulación pero insuficientes para manifestar el celo, o por una condición de relativa insensibilidad a la estimulación de estrógeno.

c) Intervalo parto-concepción. Lusby, Wetteman y Turman en 1981, al comparar vacas que amamantaban un ternero frente a aquellas que dejaron de amamantar a las 6-8 semanas posparto, hallaron diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) para dicho intervalo entre ambos tratamientos (90,5 vs. 73,0 días respectivamente).

Corroborando lo anterior, Wells et al en 1985, concluyeron que el intervalo parto-concepción fue significativamente más corto en vacas que fueron separadas de sus terneros a los 3 días posparto que aquellas que continuaron amamantando (45,8 vs 70,9 días respectivamente).

Sin embargo Reeves y Gaskins (1981) al comparar vacas con amamantamiento restringido (30 minutos diarios) y vacas amamantando normalmente un ternero, no encontraron diferencias significativas en el largo de dicho intervalo (63 vs. 68 días respectivamente).

d) Porcentaje de concepción. Laster et al (1973) estudiaron la influencia de un destete temprano (terneros con 56 días de edad) previo a un período de cría restringido (42 días). El destete incrementó el porcentaje de concepción un 25,9% en vacas de 2 años de edad ( $P < 0,05$ ) y un 15,6% en vacas de 3 años de edad ( $P < 0,05$ ).

En 1981, Lusby et al, obtuvieron un porcentaje de concepción de 96,8 para el grupo de vacas cuyos terneros fueron destetados temprano (6-8 semanas de edad) y de 59,4% para las que continuaron amamantando ( $P < 0,05$ ).

Corroborando los datos anteriores, Wells et al (1985) obtuvieron un porcentaje de concepción más alto ( $P=0,01$ ) en vacas que no amamantaban a sus terneros (destetados a los 3 días posparto) respecto a aquellas que sí lo hacían (80% vs. 50%).

### II.A.3. Mecanismos endócrinos que se producen ante el proceso del amamantamiento

II.A.3.a. *Hormonas que intervienen en la reproducción.* A continuación se hará una síntesis del rol que cumplen las hormonas que intervienen en la reproducción, para dar un marco a la discusión de los distintos eventos endócrinos que se desencadenan ante el estímulo del amamantamiento.

La reproducción en los bovinos está, en gran medida, controlada por glándulas endócrinas y por las hormonas que éstas segregan. Su influencia se extiende a todas las fases de la reproducción. Por lo menos, son tres las estructuras u órganos reproductivos temporarios que elaboran varias hormonas esteroideas o proteicas: el folículo ovárico, el cuerpo lúteo y la placenta (Roberts, 1979).

El sistema nervioso, tanto central como autónomo, desempeña un rol secundario en la reproducción, pero está estrechamente vinculado con las hormonas producidas. La reproducción está entonces bajo control neuroendócrino o neurohumoral (Roberts, 1979).

Todas las hormonas tienen un elevado grado de especificidad y selectividad en su acción sobre el fin genéticamente condicionado, u órgano efector o "blanco". Este reacciona en forma inmediata a una hormona específica, produciendo la sustancia o los cambios para los cuales está genéticamente "programado" (Nalvandov, citado por Roberts, 1979).

La glándula pituitaria se compone de dos partes principales: lóbulo anterior o adenohipófisis, donde sus células producen las hormonas gonadotrópicas y controlan la actividad de las gónadas, y el lóbulo posterior o neurohipófisis, que se divide en una parte nerviosa y una intermedia.

La adenohipófisis es la glándula endócrina principal o más importante que controla los órganos y funciones reproductivas.

Hay seis hormonas adenohipofisiarias importantes que son:

ACTH (hormona adenocorticotrófica)

STH (hormona somatotrófica)

TSH (hormona tiroidea)

PROLACTINA

FSH (hormona folículo estimulante)

LH (hormona luteinizante y luteotrófica)

Las tres hormonas gonadotrópicas de la pituitaria anterior relacionadas con la reproducción son: FSH y LH (hormonas gonadotrópicas) y la prolactina, la cual no es una gonadotropina verdadera en los bovinos, ya que no ha sido demostrada específicamente su función luteotrófica en esta especie (Mc Donald, 1978).

**PROLACTINA:** es la hormona lactogénica específica. Su acción lactogénica consiste en desencadenar y mantener la secreción láctea. También es esencial para el mantenimiento del cuerpo lúteo (A. Cirio, 1977).

**FSH:** es necesaria para el desarrollo de los folículos de Graaf y para la producción de estrógenos ováricos. La secreción de esta hormona es inhibida por la progesterona del cuerpo lúteo, por la testosterona, por el estrógeno de las células y líquido folículo

tares. Probablemente sea un efecto de retroalimentación (feed-back) sobre el sistema nervioso central y el hipotálamo, el que impide la secreción del factor liberador de FSH (Roberts, 1979).

**LH:** provoca la ovulación y el desarrollo del cuerpo lúteo a partir de la granulosa del folículo de Graaf que ha ovulado. Se requiere una secreción continua de LH para mantener el cuerpo lúteo y una secreción de progesterona para continuar la preñez en la vaca (Simmons y Hansel, citados por Roberts, 1979).

A continuación se describen dos de las hormonas producidas por los ovarios: estrógeno y progesterona.

**ESTRÓGENO:** los estrógenos son sustancias esteroideas. El estradiol y la estrona son los estrógenos biológicos naturales producidos por las células de la teca interna del folículo de Graaf o por la placenta (Asdell, citado por Roberts, 1979). Al aproximarse la ovulación, el estradiol alcanza un nivel suficientemente alto en el cuerpo como para inhibir la producción de FSH y al estimular la liberación de LH promueve la ovulación (Cole y Cupps, citados por Roberts, 1979). En vacunos y ovinos los estrógenos provocan la regresión del cuerpo lúteo posiblemente al suprimir la secreción de LH o al agotar los niveles de LH en la adenohipófisis. Los estrógenos se han empleado mucho para producir signos de estro en animales en anestro. Esta acción es de esperar, puesto que dosis adecuadas de estrógenos producen estro o aceptación del macho.

**PROGESTERONA:** es una hormona esteroide producida por el cuerpo lúteo. Luego de la ovulación se desarrolla el cuerpo lúteo y se mantiene por la hormona luteinizante (LH) o luteotrófica de la glándula pituitaria anterior (Donaldson y Hansel, citados por Roberts, 1979). Bajo el estímulo de la hormona luteotrófica, las

células luteínicas producen progesterona. El papel más espectacular de la progesterona ocurre probablemente durante la preñez favoreciendo la gestación en todas las especies, por lo menos al principio de la misma. La progesterona en grandes dosis, inhibe el gasto de gonadotrofinas hipofisiarias (LH y FSH), lo que impide el estro, la ovulación y la aparición del ciclo estral. Hansel y Trimberger (citados por Roberts, 1979) informaron que pequeñas cantidades de progesterona inyectadas al comenzar el estro, adelantaban la ovulación en la vaca.

Otra glándula endócrina que puede estar relacionada con la reproducción es la adrenal o suprarenal, compuesta por una parte medular que segrega la hormona adrenalina, y otra parte cortical que segrega hormonas esteroideas tales como la corticosterona o CORTISOL que controla la actividad glucogénica y protege al individuo contra diversas tensiones. Importa destacar que la progesterona es un precursor del cortisol.

II.A.3.b. *Eventos endócrinos asociados al amamantamiento.* El estímulo del amamantamiento desencadena una serie de cambios endócrinos que se asocian a una lenta reanudación de la actividad ovárica en el posparto.

De todas maneras, el o los mecanismos exactos por medio de los cuales el amamantamiento inhibe el retorno temprano de la actividad sexual posparto, no se conocen.

Muchos autores concuerdan que el estímulo del amamantamiento actuaría a nivel del hipotálamo y/o pituitaria, deprimiendo de esta forma la secreción o liberación de la hormona luteinizante (Carruthers y Hafs, 1980; Carter et al, 1980; Dunlap et al, 1981; Williams et al, 1982; Wetteman, 1982; Lamming et al, 1981 y Walters et al, 1982, citados por Moss, 1985; Edwards, 1985).

A continuación se describen algunos estudios sobre los eventos endócrinos involucrados en este período, con el fin de definir las circunstancias en las cuales se alcanza un temprano retorno a la actividad ovárica luego de la parición.

1. *Prolactina*. El estímulo del amamantamiento u ordeño causa un aumento transitorio de la concentración de prolactina en el plasma sanguíneo en varias especies.

En ovejas la hiperprolactinemia inducida por el amamantamiento ha estado implicada en el anestro posparto (Kann y Martinet, 1975, citados por Carruthers y Hafs, 1980; Legan y Karsh, 1979, citados por Fuentes, 1986) y se demostró que esta hiperprolactinemia bloquea la liberación de LH inducida por el estrógeno (Kann y otros, 1976, citados por Fuentes, 1986).

En ratas (Amenomori et al, 1970, Fort y Melampy, 1973, citados por Williams y Ray, 1980), mujeres (Rolland et al, 1975, Villalobos et al, 1976; citados por Williams y Ray, 1980) y monos (Maneckjee et al, 1976; citados por Williams y Ray, 1980) altas concentraciones de prolactina en el plasma sanguíneo durante la lactación han sido correlacionadas con una secreción inhibida de gonadotropinas, sugiriendo que este polipéptido estaría involucrado en el retraso de la actividad ovárica en el posparto, inducido por el amamantamiento (Williams y Ray, 1980).

De acuerdo con lo dicho anteriormente, se han realizado varias experiencias que utilizan agentes que disminuyen el nivel de prolactina en la sangre. La supresión de la liberación de prolactina en el posparto en mujeres, por medio de 2 bromo- $\alpha$ -ergocriptina (CB 154) bloqueó la lactación y causó una temprana restauración de los ciclos ováricos (Varga et al, 1972; Rolland et al, 1975a;

Villalobos et al, 1976, citados por Williams y Ray, 1980). Una relación similar ha sido constatada en ovejas después de la eliminación de la descarga de prolactina inducida por el amamantamiento, por medio de la denervación mamaria (Kann y Martinet, 1975, citados por Williams y Ray, 1980).

En investigaciones referidas a la especie bovina, Chang, Giménez y Henricks en 1981, observaron que la concentración basal de prolactina difirió significativamente entre las vacas amamantando y aquellas cuyos terneros fueron destetados al parto ( $P < 0,05$ ), hallándose el valor más alto en el grupo de vacas amamantando. Estos autores también encontraron una alta correlación entre la longitud del anestro y el número de picos de prolactina ( $r=0,87$ ;  $P < 0,05$ ).

Sin embargo, muchos autores coinciden en que la prolactina no está implicada en la no ovulación inducida por el amamantamiento. En un experimento, Williams y Ray (1980), administrando 2 bromo- $\alpha$ -ergocriptina a un grupo de vacas, observaron una marcada reducción de la prolactina del suero en todos los animales analizados, pero no se detectó que la inhibición de la prolactina por esta sustancia afectara el intervalo parto-primer celo, ni parto-concepción. Estos datos fracasaron en probar que la prolactina es antigonadotrófica en la especie bovina.

Corroborando lo anterior, Smith et al, en 1980, y Montgomery en 1982, tratando con bromocriptina a vacas amamantando, observaron que la concentración de prolactina disminuyó, pero que el intervalo parto-primer celo no fue afectado.

En 1980, Cartuthers y Hafs, analizaron el efecto de la intensidad de la remoción de leche sobre los niveles de prolactina, comparando amamantamiento ad libitum, 2 y 4 ordeños por día. Con

cluyeron, que el amamantamiento no modificó significativamente la concentración de prolactina basal, ni la concentración de prolactina inducida por el ordeño. En otras palabras, el amamantamiento no incrementó la hiperprolactinemia que ya de por sí indujo el ordeño. Estos autores sugieren que una prolongada no ovulación en el posparto de estas vacas no está mediada por una secreción extra de prolactina en respuesta al amamantamiento.

Concordando con los resultados anteriores, Wheeler et al en 1982, no observaron diferencias significativas en el nivel de prolactina plasmática en vacas con uno o dos terneros, concluyendo que la prolactina no es el factor primario que controla el largo del intervalo parto-primera ovulación, en ganado de carne.

Resumiendo, de acuerdo a la información presentada, la mayoría de los autores sugieren que la prolactina no sería el principal mediador del alargamiento del anestro debido al amamantamiento (Williams y Ray, 1980; Smith et al, 1980; Carruthers y Hafs, 1980; Montgomery, 1982; Wheeler et al, 1982).

2. *Cortisoles.* Varios autores han observado que el estímulo del amamantamiento provoca un aumento en el nivel de cortisol plasmático. Así, Ellicot en 1981 y Dunlap et al en el mismo año, registraron un aumento en el cortisol del plasma debido al amamantamiento, con un pico ocurrido entre los 10 y 15 minutos luego de comenzado éste. Después de este pico máximo, la concentración disminuyó progresivamente hasta alcanzar los niveles basales. Ambos autores concuerdan en que el incremento de la concentración de cortisol evitaría la iniciación de los ciclos estrales a través de una disminución de la secreción de LH.

Analizando la incidencia de la intensidad de extracción de leche sobre el nivel de cortisoles, Wagner y Oxenreider en 1971,

observaron que el aumento de los glucocorticoides del suero, en respuesta a la remoción de la leche, no difirió entre vacas amantadas y ordeñadas.

En 1980 Carruthers y Hafs, observaron que el amamantamiento no aumentó la inducción de los glucocorticoides que ya de por sí había provocado el ordeño ni en el día 7 ni en el día 14 posparto. Estos autores sugieren que la secreción de glucocorticoides no estaría implicada en la anovulación inducida por el amamantamiento.

En una experiencia reciente, Falts en 1986, comparando vacas en anestro posparto que amamantaban terneros y aquellas que no lo hacían observó que la secreción de cortisol no difirió entre estos dos grupos durante el período de 72 horas después del destete, detectándose en este mismo período un aumento significativo en la concentración basal y frecuencia de la LH.

Del análisis de los resultados anteriores se hace difícil extraer una conclusión, siendo necesario continuar la investigación acerca del tema.

3. *Estrógenos.* Muchos investigadores han estudiado los cambios endócrinos que se observan en el período pre y posparto. Estudiando los niveles de estradiol plasmático, describieron uno o dos picos inmediatamente antes del parto y luego de éste la concentración de estrógeno declinó hasta llegar a los niveles basales entre los días 4 y 8 posparto en vacas de carne amamantando y ordeñadas (Smith et al, 1973; Rawlings et al, 1980; Humphrey et al, 1983).

Se han realizado estudios en los que se observó que al inyectar estradiol se inducía la secreción de LH en vacas amamantando en el posparto temprano (Williams y Ray, 1980).

Es interesante la experiencia de Peters et al (1984), quienes observaron un aumento en la concentración media plasmática de LH y FSH al inyectar previamente estradiol 17 $\beta$ . El autor concluye que el tratamiento con estradiol indujo las gonadotropinas preovulatorias por el aumento en la proporción o amplitud de la secreción de GnRH o por un aumento en la sensibilidad de la pituitaria a la estimulación de la GnRH.

En otro tipo de experiencia, Williams et al (1982), observaron que a medida que aumentaba la concentración de estradiol endógeno previo a la inyección de GnRH, se incrementaba la liberación de LH después del tratamiento con dicho factor liberador. Cuando la concentración de estradiol pretratamiento fue estudiada separadamente para vacas amamantando y no amamantando se vió que la respuesta de la LH fue mayor en vacas con ternero al pie. El autor sugiere que las vacas amamantando tienen una mayor sensibilidad de la pituitaria a la cantidad de estradiol plasmático.

Es importante destacar la experiencia de Troxel et al (1980), quienes inyectaron GnRH 24 horas después de un destete temporario (de 36 horas) observando que la liberación inducida de LH fue mayor en el grupo destetado que en aquel con ternero al pie. Este efecto del destete no se debió a una elevada concentración de estradiol 17 $\beta$ , ya que las concentraciones de estradiol endógeno, antes del tratamiento con GnRH, fueron similares en ambos grupos (destetadas y con ternero al pie).

Analizando la incidencia de diferentes intensidades de remoción de la leche sobre los niveles de estrógeno plasmático, se observó que la concentración de estradiol 17 $\beta$  no difirió a lo largo del posparto temprano. Carruthers y Hafs en 1980, comparando 2 y 4 ordeñes diarios y amamantamiento ad libitum, conclu

yeron que los cambios endócrinos en la concentración de estradiol 17 $\beta$  no aparece como un elemento que explique los efectos del amamantamiento posparto sobre la secreción episódica de la LH.

Corroborando lo anterior, Chang, Giménez y Henricks (1981), tampoco encontraron diferencias en la concentración de estradiol 17 $\beta$  entre vacas amamantando y no amamantando en el período posparto.

En 1982, Wetteman et al, trabajando con vacas Hereford amamantando y en anestro posparto, observaron que cuando se les inyectó una dosis relativamente alta de una sustancia gonadotrófica (PMS), la concentración de estradiol plasmático aumentó, indicando el crecimiento de los folículos del ovario. Ya que los ovarios en el anestro posparto responderían a la gonadotropina exógena, los autores sugieren que la falta de crecimiento folicular en el anestro se debería a una deficiente secreción de gonadotropina, en contraposición con lo hallado por Carter et al (1980), quienes en base a un estudio similar, concluyeron que la falta de desarrollo observada se debería a una inhabilidad de los ovarios en responder a las gonadotropinas.

De acuerdo a la información presentada, se pueden observar opiniones diversas respecto al rol de los estrógenos en el anestro posparto. Williams y Ray (1980) y Peters et al (1984) afirman que los estrógenos inducen la concentración plasmática de LH, mientras que Carruthers y Hafs (1980) y Chang, Giménez y Henricks (1981) concluyen que los estrógenos no serían los responsables de los cambios en la concentración de LH en el posparto de las vacas amamantando.

En base a los datos anteriores se hace difícil extraer una conclusión, lo que evidencia la necesidad de continuar este tipo de investigación.

4. *Hormona Luteinizante.* En la bibliografía consultada, los autores concuerdan que la concentración de LH plasmática es menor en vacas que amamantan respecto a aquellas que no.

Muchos son los estudios que se han realizado en torno a este tema, pero no se ha logrado definir la verdadera causa de esa disminución de la concentración de LH en vacas con ternero al pie.

Algunos autores sugieren que el amamantamiento deprime la secreción de LH, mientras otros opinan que inhibe su liberación, coincidiendo todos en que existiría una menor función hipotálamo-hipofisaria en las vacas amamantando (Rawlings et al, 1980; Carter et al, 1980; Carruthers et al, 1980; Radford et al, 1978; y Moss et al, 1980 citados por Randel et al, 1981; Dunlap et al, 1981). Sin embargo, Short et al (1972), atribuyen esta depresión en la liberación de esta hormona a un "bloqueo" producido por el amamantamiento.

\*En 1981, Chang, Giménez y Henricks, estudiaron la concentración de LH en vacas de carne jóvenes amamantando y no amamantando, observando que el amamantamiento estuvo asociado a una disminución de la LH plasmática y encontraron una correlación alta y negativa entre la longitud del anestro posparto y la concentración media basal de LH ( $r = -0,89$ ;  $P < 0,05$ ).

También trabajando con vacas jóvenes (Hereford, primíparas), Dunlap et al en 1981, reportaron una concentración de LH en el suero de 0,81 ng/ml al inicio del amamantamiento, disminuyendo a 0,72 ng/ml a los 45 minutos de iniciado el mismo. Los autores opinan que esta depresión de la secreción de LH por el amamantamiento no se muestra como un fenómeno agudo, pero sí puede ser un síntoma crónico asociado con el anestro posparto.

En un estudio reciente, Edwards (1985), con el fin de caracterizar los patrones de secreción de la LH antes, durante y después de 72 horas de destete temporario, en vacas amamantando a los 30 días posparto, observó que el destete incrementó la concentración de LH y su frecuencia, de 48 a 56 horas luego del destete, en vacas que no ciclaban. Cuando volvieron a amamantar, decreció la concentración de LH y su frecuencia en vacas que no ciclaban. El autor concluye que el amamantamiento inhibe la liberación de LH en vacas que no ciclan, debido a una reducción en el número de liberaciones pulsátiles de LH.

Analizando el efecto de diferentes intensidades de remoción de la leche sobre la concentración de LH, Carruthers y Hafs (1980), trabajaron con vacas Holstein asignándolas a uno de los tres tratamientos siguientes: ordeñadas 2 veces por día, ordeñadas 4 veces por día y amamantando ad libitum. Observaron que el amamantamiento redujo la concentración media de LH en el suero en un 50% respecto a las ordeñadas (0,7 vs. 1,4 ng/ml;  $P < 0,05$ ), pero que la frecuencia de ordeño no alteró significativamente las concentraciones de LH (1,4 y 1,3 ng/ml para las vacas ordeñadas 2 y 4 veces por día respectivamente). También observaron que la concentración de LH en el suero incrementó entre los días 7 y 14 posparto en los tres grupos (0,9 vs. 1,4 ng/ml;  $P < 0,05$ ). Los autores señalaron que la reducida concentración media de LH en vacas amamantando comparada con la de las ordeñadas, se debió a una disminución de la frecuencia (1,1 vs. 2,5 picos/4,5 horas;  $P < 0,05$ ) y amplitud (1,8 vs. 2,8 ng/ml;  $P < 0,05$ ) de los picos episódicos de la LH, concluyendo que el amamantamiento suprime la secreción episódica de LH durante el período posparto temprano.

En un estudio más profundo, Carruthers et al (1980), tratan de explicar el efecto del amamantamiento sobre la secreción de LH. Los resultados obtenidos de su experiencia, en la que

compararon la concentración de la LH en vacas amamantando y no amamantando, demostraron que la concentración más baja de LH de las vacas amamantando respecto a las destetadas resultó en una menor ( $P < 0,05$ ) frecuencia (0,09 vs. 2,5 picos/4 horas) y menor ( $P < 0,05$ ) amplitud (1,8 vs. 3,1 ng/ml) de los picos episódicos de LH. Los autores sugieren que la liberación episódica de LH es probablemente causada por la liberación de lo que ellos denominan hormona liberadora de la hormona luteinizante (LHRH), desde el hipotálamo. Por lo tanto, sería interesante determinar si la disminución de la secreción de LH causada por el amamantamiento fue debida a una disminución en el contenido de LHRH del hipotálamo. En contraste con lo que reportaron Minaguchi y Meites en 1967 (citados por Carruthers et al, 1980), quienes hallaron menor cantidad de LHRH bioensayable en ratas lactando, Carruthers et al (1980) no encontraron diferencias en el contenido total de la LHRH radioinmunoensayable en el hipotálamo, entre vacas amamantando y no amamantando. Por lo tanto, la cantidad de LHRH disponible en el hipotálamo probablemente no esté limitando la reanudación de la secreción de LH en el posparto. Continuando con este razonamiento, los autores sugieren que la disminución en la secreción de LH por el amamantamiento, posiblemente resulta de una disminución en la habilidad de la pituitaria para responder a la LHRH durante el intervalo posparto.

Con el fin de clarificar esta situación, Carruthers et al (1980), en ese mismo trabajo, inyectaron LHRH o  $K^+$  observando que la pituitaria de las vacas que amamantaban liberaron menos LH en respuesta al LHRH exógeno o  $K^+$  que aquellas que no amamantaban. La disminución en la liberación de LH de las vacas amamantando debe ser el resultado de menores cantidades de LH "liberables", ya que el contenido de LH no difirió entre las pituitarias de vacas amamantando y no amamantando (Carruthers et al, 1980).

Carter et al en 1980, comparando la concentración de LH de vacas amamantando y destetadas antes y después de una inyección de GnRH, observaron que la concentración de LH antes de la aplicación de esta sustancia fue similar para ambos grupos de vacas, lo que estaría indicando que el destete no aumentaría la liberación de LH desde la pituitaria. Sin embargo, esto no puede tomarse en forma concluyente ni absoluta, ya que como lo dicen los autores de este trabajo, la liberación de la FSH, tan importante como la LH en la formación folicular, no fue determinada en este estudio.

Saiddudin et al (1968), demostraron que mientras el contenido de la LH de la pituitaria aumentaba, el de la FSH disminuía durante los primeros 20 días posparto, indicando que ambas hormonas, LH y FSH, no siempre son producidas juntas ni liberadas en las mismas cantidades.

Carter et al (1980), observaron que luego de la inyección con GnRH se liberó más cantidad de LH en las vacas destetadas que en las que amamantaban ( $P < 0,05$ ). Según el autor esto podría deberse a un mayor almacenamiento de LH en la pituitaria, o a una mayor respuesta de la pituitaria a la GnRH exógena debido al destete realizado previamente.

Troxel et al (1980), y Smith et al (1983), corroboran estos datos, concluyendo en sus experiencias que un destete temporario (24 a 36 horas) seguido por un tratamiento con GnRH, provoca un aumento en la liberación de la LH.

\* Terqui et al, 1980, citados por Whisnant, 1985; y \* Echterkamp et al, 1982, estudiaron el efecto de la nutrición sobre la concentración de LH, observando que ésta era más baja en las vacas que se encontraban sometidas a una dieta energética BAJA respecto a aquellas que estaban con una dieta energética ALTA.

Wishnant et al en 1985, realizaron un interesante estudio en el que evaluaron el efecto de la nutrición sobre la respuesta de la concentración de la LH al destete y a la GnRH. En su trabajo dividieron un conjunto de vacas en dos grupos: a uno le asignaron una dieta energética ALTA (120% NRC) y al otro una dieta energética BAJA (80% NRC). A los 60 días posparto se realizó un destete y a las 72 horas del mismo se inyectó GnRH a todas las vacas. Los autores observaron que al momento del destete la concentración de LH era mayor en el grupo de nivel energético ALTO, pero que a las 48 horas del destete había ocurrido un aumento comparable en la concentración de LH en el grupo de BAJO nivel energético. Por lo tanto, ambos niveles respondieron al destete, pero el aumento en la concentración de LH del grupo de BAJA energía fue más atrasado. También reportaron que ambos grupos aumentaron la concentración de LH cuando previamente se les inyectó GnRH, pero la respuesta fue mayor en el grupo de BAJA energía. Los autores concluyen que el estímulo del amamantamiento es el factor inhibitorio mayor que está influyendo en la secreción de LH en vacas con dieta energética BAJA.

De los resultados obtenidos en los trabajos anteriores, los autores concuerdan que en las vacas amamantando se produciría una depresión en la función hipotálamo-hipofisiaria, la que se vería reflejada o bien en una menor secreción de LH, o en una menor liberación de dicha hormona.

Por lo tanto, la LH parecería ser la hormona más directamente involucrada en la lenta reanudación de la actividad sexual posparto, debido al amamantamiento.

5. *Progesterona.* Muchos autores han estudiado el perfil de la progesterona a lo largo del intervalo posparto.

Durante el posparto temprano la concentración de progesterona plasmática se mantuvo baja, entre 0,3 y 0,8 ng/ml según los diferentes estudios realizados (Smith et al, 1973; Arije et al, 1974; Kessler et al, 1977 y Fernández et al, 1978, citados por Troxel et al, 1980; Rawlings et al, 1980; Webb et al, 1980; La Voie et al, 1981; Abeyawardene et al, 1984) detectándose un aumento brusco entre 3 a 5 días antes del primer celo observado.

La ocurrencia de dicho incremento de progesterona pocos días antes de la reanudación de los ciclos estrales normales, han sido reportados por muchos investigadores tanto en vacas lecheras como en vacas de carne (Pope et al, 1969; Robertson et al, 1972; Erb et al, 1971; Arije et al, 1974; La Voie y Moody, 1976 y Humphrey et al, 1976, citados por Williams y Ray, 1980; Rawlings et al, 1980; Webb et al, 1980; La Voie et al, 1981; Humphrey et al, 1983).

Sin embargo, algunos autores describieron un modelo cíclico antes del primer celo observado, que correspondía a un gradual aumento en la concentración de progesterona mantenido aproximadamente a lo largo del ciclo estral (Henricks et al, 1972; y Tribble et al, 1973, citados por La Voie et al, 1981).

Tratando de explicar esta discrepancia, La Voie et al, (1981), observaron en su estudio, que existían diferencias sustanciales en el perfil de progesterona, dependiendo que las vacas con primer celo silente fueron incluidas o no en el análisis. Cuando las vacas con primer celo silente fueron incluidas en el análisis, se observaron elevadas concentraciones de progesterona desde el día 15 al día 2 previos al primer celo observado. Cuando dichas vacas fueron excluidas del análisis, el perfil de progesterona preestro estuvo caracterizado por bajas concentraciones, excepto un pico abrupto ocurrido alrededor de 3 días antes del estro. En este estudio las

Únicas vacas que mostraron aumentos extendidos de la concentración de progesterona antes del primer estro, fueron aquellas a las que se les verificó celo silente. Esto sugiere que, en las investigaciones que se observaron elevadas y extendidas concentraciones de progesterona previo al primer celo posparto, habían ocurrido ovulaciones no detectadas (La Voie et al, 1981).

Analizando el efecto del amamantamiento sobre el nivel de progesterona, hay autores que concluyeron que el amamantamiento no afecta la concentración de progesterona a lo largo del período posparto (Short et al, 1972; Carruthers y Hafs, 1980; Carruthers et al, 1980, y Dunlap et al, 1981).

Sin embargo, La Voie et al (1981), observaron que el amamantamiento disminuyó ( $P < 0,01$ ) la concentración promedio de progesterona, reportando una concentración de 0,1 ng/ml para las vacas amamantando ad libitum y amamantando 2 veces por día, y 0,4 ng/ml para las que no amamantaban. En este mismo estudio, La Voie et al (1981), encontraron una correlación positiva entre la magnitud del pico de progesterona preestro y el largo del intervalo posparto ( $r = 0,69$ ;  $P < 0,01$ ), observando que este pico fue más alto ( $P < 0,05$ ) en vacas amamantando ad libitum (3,9 ng/ml) que en aquellas amamantando 2 veces por día (1,5 ng/ml) o destetadas (0,9 ng/ml). En base a estos datos los autores concluyen que el amamantamiento afecta el estro posparto y la concentración de progesterona, e indican que esta hormona está involucrada en el restablecimiento de los ciclos estrales después de la parición.

Se ha reportado una correlación negativa y significativa entre la progesterona y la LH ( $r = -0,47$ ;  $P < 0,05$ ) (Christensen, Hopwood y Wiltbank, 1974). Sin embargo, muchos autores opinan que es necesario una concentración pequeña de progesterona antes de comenzar el ciclo estral normal, ya que se estimularía el hipotálamo/

pituitaria produciendo una secreción de gonadotrofinas que estimu- larfa el comienzo de ciclos ovulatorios (Wetteman et al, 1979; Webb et al, 1980; Williams y Ray, 1980; Humphrey et al, 1983).

Los resultados encontrados por los diferentes investigado- res son contradictorios, por lo que resulta difícil extraer una conclusión, siendo necesario continuar la investigación sobre el tema.

## II.B. BREVE RESEÑA DE LA INFLUENCIA DE LA NUTRICION SOBRE EL COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO

Se ha comprobado que los niveles nutritivos, especialmente pre y posparto, afectan la eficiencia reproductiva en la vaca de cría.

Se han llevado a cabo muchas investigaciones en materia de manejo animal para poder determinar los diferentes requerimien- tos nutritivos a lo largo del año. Las necesidades alimenticias máximas corresponden a los dos últimos meses de gestación y espe- cialmente a los tres primeros meses de lactancia, destacándose la importancia de la absorción de energía, más que la de proteí- na.

En 1962, Wiltbank et al, trabajando con vacas Hereford, realizaron un estudio en el cual combinaron niveles energéticos alto y bajo preparto (4 y 2 kg. de Nutrientes Digestibles Totales respectivamente) con niveles alto y bajo posparto (7 y 3,5 kg de Nutrientes Digestibles Totales).

Estos autores observaron que el nivel nutritivo suminis- trado antes del parto aparece como relativamente más importante que el nivel posparto, en provocar la rápida manifestación del

primer celo. El nivel nutritivo posparto (ya sea alto o bajo) tuvo poca influencia en las vacas que habían recibido un alto nivel preparto. A los 50 días del parto, el grupo BAJO-ALTO tenía un 25% de vacas con manifestación de celo, mientras que el grupo ALTO-BAJO tenía un 76%.

Por otra parte, concluyeron que el nivel nutritivo después del parto, afecta el porcentaje de concepción, observándose valores de 95% de preñez para los dos grupos con alto nivel posparto frente a 77 y 20% para los grupos Alto-Bajo y Bajo-Bajo, respectivamente. El nivel nutritivo alto posparto tuvo un efecto positivo sobre la fertilidad de los celos. Los dos grupos con alto nivel nutritivo posparto tuvieron una concepción al primer servicio de 67 y 65% frente a 42 y 33% para los grupos con bajo nivel nutritivo.

Posteriormente, en 1964, estos mismos autores confirmaron los resultados anteriores. Compararon la eficiencia reproductiva de vacas Hereford sometidas a diferentes niveles nutritivos posparto, concluyendo que aquellos grupos que recibieron dietas energéticas altas (un grupo con 150% de los requerimientos y el otro con 50% de los requerimientos los primeros 30 días posparto y después 150% de los requerimientos), fueron los que obtuvieron los índices de preñez más altos (92 y 100%, respectivamente). Estos resultados pueden explicarse en parte, por la proporción de vacas, de esos dos grupos, que quedaron preñadas con un solo servicio (83 y 87%, respectivamente).

Dunn et al, en 1969, estudiaron la performance reproductiva de vaquillonas Hereford y Aberdeen Angus de 2 años de edad, influenciadas por la absorción de energía pre y posparto. Concluyeron que el nivel energético preparto tuvo la mayor influencia en

el período posparto temprano (a los 40 días del parto el 25% de las vacas con alto nivel de energía preparto mostró celo, comparado con el 6% de las vacas con bajo nivel energético). El nivel de energía posparto afectó la ocurrencia de celo en el posparto temprano y tardío. Con respecto al porcentaje de preñez, éste fue relacionado directamente con el nivel de energía posparto, corroborando las conclusiones de Wiltbank et al (1962 y 1964).

Se han realizado estudios en los que se investigó la interacción del amamantamiento con la nutrición, concluyendo que al aumentar la intensidad de amamantamiento se aumentaba el anestro posparto, a pesar que el porcentaje de peso corporal perdido durante la lactación fue mantenido constante para todas las intensidades de amamantamiento. En resumen, observaron que el amamantamiento retrasó la reiniciación de la actividad sexual posparto, independientemente de la absorción de nutrientes (Short et al, 1972 y Wetteman et al, 1978).

En Uruguay, Rovira (1973), publicó los resultados de un trabajo realizado con vacas Hereford bajo condiciones de pastoreo. Un grupo de vacas estuvo bien alimentado un mes antes del parto y hasta el destete, mientras que el otro se manejó a campo natural de forma similar a lo que se realiza en el país. Este último grupo tuvo un porcentaje de preñez general (vacas con cría al pie y vacas secas) de 69% y de 51% para las vacas con cría al pie; mientras que el primer grupo tuvo un 90% de preñez para todo el rodeo y 89% para las vacas lactando. También se encontraron diferencias en el intervalo parto-concepción, siendo de 82 días para el grupo bien alimentado y de 118 para el otro.

## II.C. DESTETE TEMPORARIO

En general, homogeinizando los factores de manejo, alimentación y sanidad, la baja eficiencia reproductiva de un rodeo de cría se debería principalmente a la reducida incidencia de celos posparto observados en vacas con cría al pie (Días et al, 1985).

Se ha determinado que la causa fundamental de la falta o atraso de la aparición del primer celo posparto, es el efecto de de sencadenado a partir del amamantamiento sobre los centros superiores responsables de los principales eventos reproductivos (Fonseca et al, 1981, citados por Días et al, 1985).

En conocimiento de esta circunstancia, se han intentado una serie de normas de manejo tendientes a producir un acortamiento del anestro posparto. Entre ellas encontramos el destete precoz, o sea el destete a edades muy tempranas; el amamantamiento restringido, que consiste en permitir que el ternero amamante durante un tiempo limitado hasta la aparición del celo; y el destete temporario. Esta última técnica consiste en separar el ternero de su madre o impedir que mame por medio de la aplicación de tabillitas nasales, durante períodos variables que van de 48 horas a 13 días. Es importante destacar que estas técnicas de manejo también se utilizan como complemento de sistemas de sincronización de celos y tratamientos hormonales.

### II.C.1. Efecto del destete temporario sobre la fertilidad del vientre

\* Cunha Leal y Elias de Freitas, en 1983, estudiaron el efecto de un destete temporario sobre la eficiencia reproductiva en vacas de carne. La interrupción de la lactancia se realizó por medio

de la aplicación de una tablilla nasal, durante un período de 7 días cuando los terneros promediaban una edad de 72,4 días. En las vacas cuyos terneros fueron destetados se observó un porcentaje de preñez de 40%, y de un 13,3% para el grupo control. En el mismo trabajo, analizando el peso de las vacas antes y después del destete interrumpido, se observaron ganancias de 10 y 7 kg para el grupo tratado y control respectivamente, no hallándose se diferencias estadísticamente significativas.

En otra investigación (Pires, Graci y Müller, 1983), en la que se aplicó tablilla nasal durante 10 días a terneros cuya edad promedio era de 90 días, se observó que las vacas mantenidas en campo natural tuvieron un porcentaje de preñez de 66,6% en el grupo destetado y 38,8% en el grupo control. Se observó la misma tendencia cuando las vacas eran sometidas a una pastura con *Lolium multiflorum* (Raigrás) durante 2 horas (porcentaje de preñez: 57,1 para el grupo destetado vs 26,6 para el control).

Corroborando las tendencias anteriores, Martínez et al, en 1985, encontraron diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) en el porcentaje de parición, siendo éste de 54,1 para el grupo destetado y 31,1 para el control. En este ensayo el destete temporario, también realizado por medio de tablilla nasal y con 90 días de edad promedio de los terneros, fue de 5 días; luego se les permitió mamar durante 34 días y nuevamente se destetaron durante 5 días.

En otro tipo de ensayo, en el cual no se usó tablilla nasal, el destete se realizó en base a la separación de los terneros de sus madres por períodos de 48 ó 72 horas. Los resultados obtenidos fueron variables. Es así que Dunn et al, en 1985, realizaron un destete de 72 horas y obtuvieron un intervalo parto-primer celo de 22 días menor en el grupo tratado que en el con

trol (54,5 vs 76,8 días respectivamente).

➤ Días et al (1986), realizaron un destete por diferentes períodos, encontrando diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) en el porcentaje de preñez entre el grupo control (vacas con cría al pie) y los 3 tratamientos de destete (48, 60 y 72 horas). Los porcentajes de preñez reportados fueron de 18,2, 68,8, 71,4 y 53,3% para los grupos control, destete de 48, de 60 y de 72 horas respectivamente. Sin embargo, Alberio et al, en 1985, analizando el efecto de un destete de 48 y 72 horas, no encontraron diferencias significativas en el porcentaje de concepción entre el grupo de vacas tratadas y el control.

➤ Alterio et al, en 1982, sugieren que el destete temporario no mejora los parámetros reproductivos posparto en vacas primíparas, ya que observaron la falta de respuesta al tratamiento en dicha categoría. El ensayo consistió en un destete de 48 horas en vacas Aberdeen Angus y otro de 72 horas en vacas Hereford, no encontrando diferencias en el intervalo parto-primer celo y parto-ovulación entre el grupo tratado y el control.

Cuando se analizó el efecto de un destete temporario (48 y 72 horas) combinado con la aplicación de un agente luteolítico, tampoco observaron respuesta al tratamiento en dicha categoría de vacas (Alberio et al, 1982). Corroborando lo observado por los autores anteriores, Butler et al, en 1984, concluyeron que un destete de 48 horas no mejoró los parámetros reproductivos estudiados en vacas de primera cría.

➤ Almeida y Martins (1977) observaron una menor respuesta al destete temporario en vacas de primera cría comparadas con vacas de segunda o más pariciones. En su ensayo realizaron tres duraciones de destete: 7, 10 y 13 días, observando un porcentaje de fertilidad

de 36,3 para las vacas primíparas y de 87,7% para las multíparas.

Es importante destacar que la respuesta al destete temporario podría estar influenciada por la condición corporal o plano nutritivo del vientre al principio del período de cría. Se observó que el destete temporario tiene efecto o éste es mayor en proporción de celos y preñez, cuando la condición corporal de las vacas al comienzo del entore es media a alta (Almeida y Martins, 1977; Alberio et al, 1984; Brazzale y Rosa, 1978; Brazzale, 1980; y Mies Filho, 1981, citados por Geymonat, 1985).

En la experiencia llevada a cabo por Holness et al, en 1978, (citados por Geymonat, 1985), concluyeron que el efecto de la tablilla, durante los primeros 8 días al comienzo del entore, se observó sólo en las vacas sometidas a un nivel alto de alimentación posparto.

Hay un hecho que interesa destacar: a nivel nacional se han realizado muy pocos trabajos de investigación referentes al destete temporario, por ser ésta una técnica relativamente nueva. Entre ellos se puede citar un ensayo realizado por Rovira en el entore de 1980-1981 (datos no publicados), en el cual se aplicó tablilla nasal a los terneros durante 14 días. El rodeo contaba con 75 vientres: 35 de primera cría y 40 adultas, pastoreando sobre campo natural. Los resultados obtenidos fueron los siguientes: en las vacas tratadas el porcentaje de preñez fue de 48,8% y en las control fue de 26,5%. Cabe destacar que dentro de las vacas tratadas, las de primera cría tuvieron un porcentaje de preñez de 25%, mientras que las adultas de 71,4%.

Geymonat (1986), llevó a cabo ensayos en nueve predios del área de Tacuarembó durante el entore 1984/1985. Se evaluaron los efectos de diversas variantes de destete temporario sobre los por

centajes de preñez de los rodeos. Se observó que cuando se realizó un destete de 72 horas, incrementó la tasa de preñez en 30,4% (71,1 vs 40,7% para los grupos tratados y control respectivamente). Cuando se ensayó un destete de 48 horas, utilizando un único destete temporario a los 20 días de comenzado el entore, la tasa de preñez incrementó en 7,9% (44,8 vs 36,9%). Cuando se aplicó un destete de 48 horas al comienzo y a los 30 días de iniciado el entore, la tasa de preñez incrementó en 4,4% (35,4 vs. 31,0). Cabe aclarar que los resultados de estos ensayos estuvieron condicionados al efecto año, ya que fue muy seco antes y durante el entore (Geymonat, 1986).

Costas y Mauro (1983), no hallaron diferencias significativas ( $P > 0,05$ ) en el intervalo parto-primer celo, parto-concepción y porcentaje de preñez, entre el grupo sometido a un destete de 48 horas y el control. Por otro lado, al realizar un destete de 72 horas, obtuvieron un intervalo parto-concepción significativamente menor ( $P < 0,05$ ) en el grupo destetado respecto al control.

#### II.C.2. Efecto del destete temporario sobre el crecimiento del ternero

La revisión de los datos publicados permite concluir que el destete temporario (que varía desde 48 horas hasta 13 días) aplicado por cualquiera de los métodos ensayados (separación de los terneros de sus madres o aplicación de tablilla nasal) no provoca efectos adversos en el ternero (Almeida y Martins, 1977; Ribeiro y Pimentel, 1983; Costas y Mauro, 1983; Dunn et al, 1985; Martinez et al, 1985; Brazzale y Rosa, 1978, Holness et al, 1978; Lesmeister y Drake, 1978; Pampillo et al, 1982; Dunn et al, 1983; Hill et al, 1983, citados por Geymonat, 1985).

Así, por ejemplo, Randel y Welker (1976) y Randel (1981), en sus experiencias, permitieron mamar a los terneros por espacio de 30 minutos una vez por día, desde el día 30 posparto hasta la aparición del primer celo. Durante el transcurso en el que se restringió el amamantamiento, se observaron diferencias en los pesos entre el grupo de amamantamiento limitado y el control. No obstante, al momento del destete las diferencias se anularon.

En 1983, Ribeiro y Pimentel, estudiaron el efecto de un destete de 7 días, el que se realizó por medio de la aplicación de una tablilla en el hocico de los terneros a los 60 días de edad. Los terneros promediaron un peso de 78 kg al inicio del tratamiento, y en el transcurso del mismo, el grupo destetado perdió 0,02 kg, mientras que el grupo control ganó 5,5 kg ( $P < 0,05$ ). No se encontraron diferencias significativas en el peso de los terneros al destete (realizado a los 180 días) entre el grupo tratado (147,3 kg) y el control (146,3). [Los autores concluyen que a pesar que el peso de los terneros está afectado por el período de interrupción de la lactancia, ocurre un efecto compensatorio de ganancia de peso al destete.]

### III. MATERIALES Y METODOS

#### III.1. LOCALIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO

### III. MATERIALES Y METODOS

Setiembre

1961

datos

máximas

adé

región de

asociada.

avanzar

clasificación de

dominantes son

Vertisols

asociados

lúvicos.

### III. MATERIALES Y METODOS

#### III.A. UBICACION DEL ESTABLECIMIENTO

El ensayo se realizó en la Escuela Agraria "La Carolina" perteneciente a la Universidad del Trabajo del Uruguay; ubicada en la 4a. sección policial del departamento de Flores.

#### III.B. CLIMA

Según datos de la Dirección Nacional de Meteorología la precipitación anual es de 1000 - 1100 mm. Las temperaturas promedio oscilan entre 28,8 y 7,6° siendo las temperaturas absolutas entre 40,6 y 2,2°C.

El período libre de heladas ocurre entre el 15 de Setiembre y el 15 de Abril.

Durante el período que abarcó el ensayo se registraron datos de precipitaciones totales mensuales en mm y temperaturas máximas y mínimas absolutas en °C, cuyos valores serán analizados más adelante.

#### III.C. SUELOS

El establecimiento se encuentra ubicado sobre la región de cristalino con suelos superficiales y profundos en forma asociada. Según la carta de reconocimiento de suelos del Uruguay y de acuerdo a la última clasificación de éstos, los suelos dominantes son: Brunosoles Eutrícos Típicos, Vertisoles Rúpticos Lúvicos, Vertisoles Rúpticos Típicos e Iceptisoles Ocrícos, y como suelos asociados: Brunosoles Lúvicos.

Dichos suelos integran la unidad de suelos La Carolina, siendo éstos los más profundos y fértiles.

### III.D. COMPOSICION BOTANICA

A partir de una separación topográfica del terreno en zonas altas y bajas, se realizó un relevamiento forrajero encontrándose las siguientes especies:

en la zona alta las especies dominantes fueron:

*Aristidas*  
*Bothriochloa laguroides*  
*Cynodon dactylon*  
*Eleocharis bonariensis*  
*Paspalum notatum*  
*Stypa charruana*

y las asociadas:

*Baccharis coridifolia*  
*Baccharis trimera*  
*Cardus nutans*  
*Cirsium vulgare*  
*Eryngium horridum*  
*Juncus sp.*  
*Lolium multiflorum*  
*Piptochaetium sp.*  
*Schizachirium spicatum*

En la zona baja las especies dominantes fueron:

*Eleocharis bonariensis*

*Juncus* sp.

*Paspalum dilatatum*

*Stenotaphrum secundatum*

y las asociadas:

*Stipa charruana*

*Lolium multiflorum*

*Sporobolus indicus*

### III.E. NUMERO DE ANIMALES Y DURACION DEL ENSAYO

El ensayo se realizó durante dos años consecutivos.

En el primer año del ensayo se utilizaron 31 vacas adultas con cría al pie que habían tenido su segundo parto consecutivo al momento del ensayo, 14 de la raza Hereford y 17 de la raza Aberdeen Angus. Este año el ensayo comenzó en la estación de cría, el 1° de Diciembre de 1983 y culminó con la parición de 1984. El peso promedio al inicio del entore fue de 343,6 kg para las vacas Hereford y 342,7 kg para las Aberdeen Angus.

El segundo año del ensayo comenzó en la estación de cría, el 1° de Diciembre de 1984 y se extendió hasta la parición de 1985. Cabe señalar que en este año se agregó la categoría de vacas con su primera cría al pie, constatándose 23 vacas de esta categoría, de las cuales 5 pertenecieron a la raza Hereford y 18 a la raza Aberdeen Angus. Se utilizaron 73 vacas adultas con cría al pie, que también tuvieron su segundo parto consecutivo al momento del ensayo.

yo, 34 de la raza Hereford y 39 de la raza Aberdeen Angus. El peso promedio al inicio del entore fue de 350,5 kg para vacas Hereford adultas, 365,9 kg para vacas Aberdeen Angus adultas, 328,6 kg para vacas Hereford jóvenes y 300,5 kg para vacas Aberdeen Angus jóvenes.

Por lo tanto, el número total de vacas utilizado en el análisis estadístico fue de 127.

### III.F. COMPUTACION

Los datos fueron procesados en las computadoras de la División Computación de la Universidad de la República Oriental del Uruguay (DI.C.U.R.).

### III.G. MANEJO DEL RODEO

La división del rodeo fue al azar dentro del universo de vacas adultas que habían tenido al menos dos partos consecutivos y cuyos terneros oscilaban entre los 60 y 90 días de edad; y entre las vacas de primera cría cuyos terneros también tenían entre 60 y 90 días de edad. Se individualizaron así los siguientes lotes:

para el primer año del ensayo:

LOTE 1: 14 vacas Hereford adultas.

LOTE 2: 17 vacas Aberdeen Angus adultas.

para el segundo año del ensayo:

LOTE 1: 34 vacas Hereford adultas

LOTE 2: 39 vacas Aberdeen Angus adultas

LOTE 3: 5 vacas Hereford de 3 años de edad con su primera cría al pie.

LOTE 4: 18 vacas Aberdeen Angus de 3 años de edad con su primera cría al pie.

Cada lote se mantuvo en un potrero diferente hasta el momento del destete.

En cada lote se realizó aleatoriamente un destete temporario de 13 días a través de la colocación de una tablilla nasal a un grupo de terneros, permaneciendo el resto como testigo. El momento de aplicación de dicha tablilla se basó en la edad de los terneros, ésta fue entre 60 y 90 días (75 días promedio).

Es así, que en el primer año del ensayo la tablilla fue colocada el 27 de Diciembre de 1983 y retirada el 9 de Enero de 1984.

En el segundo año del ensayo, a los terneros hijos de vacas jóvenes (lotes 3 y 4) la tablilla fue colocada el 3 de Diciembre de 1984 y sacada el 15 del mismo mes, completándose así los 13 días de destete temporario. En cambio, a los terneros hijos de vacas adultas (lotes 1 y 2) la tablilla fue colocada el 2 de Enero de 1985 y retirada el 14 del mismo mes.

Durante la aplicación de las tablillas se realizaron tres pesadas, tanto de vacas como de terneros: una al inicio, en la mitad del período y al final, cuyas fechas fueron las siguientes:

para el primer año del ensayo:

	27/12/82
Lotes 1 y 2	2/1/84
	9/1/84

para el segundo año del ensayo:

	3/12/84
Lotes 3 y 4	8/12/84
	15/12/84
	2/1/85
Lotes 1 y 2	8/1/85
	14/1/85

Es importante señalar que previo a cada pesada se sometió tanto a vacas como a terneros a un ayuno de 6 horas, destetando a estos últimos en la mañana del día de la pesada y pesando a la tarde. Dicho ayuno se realizó con el fin de uniformizar los datos obtenidos.

Durante el período de servicio, además de las pesadas realizadas en los 13 días de la aplicación de la tablilla, se llevó a cabo un control de peso con la finalidad de estudiar la evolución de éste en vacas y terneros.

El servicio se realizó mediante monta natural y a cada lote se le asignó un toro. Durante el período de entore, en el segundo año del ensayo, se detectó celo por un método que se basó en la apreciación visual de los lotes dos veces por día. La primera recorrida se realizaba a las 7,00 de la mañana y la segunda a las 17.00 horas. Para ello se arreaba al ganado hacia un ángulo del potrero y se controlaba durante 20 minutos la manifestación de un posible celo basándose en: el comportamiento de la vaca, observación de mucus que cuelga por la vulva, cola arqueada, comportamiento del toro, etc. Se destaca que en el primer año del ensayo no se levantó celo.

El destete definitivo se llevó a cabo el 10 de Abril de 1984 en el primer año del ensayo y el 14 de Mayo de 1985 en el segundo año.

En los dos años que abarcó el ensayo se realizó en el mes de Mayo el diagnóstico de gestación, por medio de palpación rectal, para comprobar la preñez de los vientres.

Importa destacar que las vacas se individualizaban por medio de tatuaje en la oreja y marca a fuego en la cadera. Mientras que los terneros se identificaban por tatuaje y rototags.

### III.H. MANEJO SANITARIO

Estuvo a cargo del Médico Veterinario del establecimiento. En el mes de Marzo se dosificaron todos los vientres contra pá-rásitos intestinales y se vacunó a terneros y a vacas contra fiebre aftosa. En el mes de Mayo se vacunó a terneros contra fiebre aftosa (5 cc) y se dosificaron con levamisol (10 cc).

### III.I. ANALISIS ESTADISTICO

#### 1. Modelos utilizados para analizar fertilidad en el rodeo de cría

##### a. Período parto-primer celo

Para el segundo año del ensayo se analizó esta variable con el siguiente modelo:

$$y_{j,k,l,z} = \mu + \text{RAZA}_j + (\text{EM} \times \text{TRAT})_k + e_{j,k,l,z}$$

donde:

$y_{j,k,l,z}$ : es el valor en días del período desde el parto al primer celo de la vaca  $z$ , de la raza  $j$ , el número de parto  $k$ , perteneciente al tratamiento  $l$ .

$\mu$ : es la media del período parto-primer celo de la población considerada.

RAZA  $j$ : efecto fijo de la  $j$ ésima raza, con  $j$  igual a 1 para la raza Hereford y  $j$  igual a 2 para la Aberdeen Angus.

$(EM \times TRAT)_k$ : efecto fijo de la interacción número de parto por tratamiento con  $k$  de 1 a 4, siendo:

1 = jóvenes con tablilla

2 = jóvenes sin tablilla

3 = adultas con tablilla

4 = adultas sin tablilla

$e_{j,k,l,z}$ : efecto aleatorio del error asociado a la  $z$  observación dentro de los niveles  $j, k$  y  $l$  de los factores considerados, con  $E(e) = 0$  y  $e \sim N(0, \sigma_e^2)$

A continuación se muestran las tablas con el número total de datos utilizados:

TOTAL: 37

<u>Característica</u>	<u>Número de datos</u>
Raza	
1 (Hereford) .....	16
2 (Aberdeen Angus).....	21
EM x TRAT	
Jóvenes con tablilla.....	4
Jóvenes sin tablilla.....	2
Adultas con tablilla.....	23
Adultas sin tablilla.....	8

b. *Concepción*

$$y_{j,k,n,l,z} = \mu + \text{RAZA}_j + \text{EM}_k + \text{AÑO}_n + \text{TRAT}_l + e_{j,k,n,l,z}$$

donde:

$y_{j,k,n,l,z}$  : es el diagnóstico de concepción de la zetaésima vaca, de la jotaésima raza, con el kaésimo número de parto, en el enésimo año, perteneciente al nivel l del tratamiento.

$\mu$  : es la media de la concepción de la población considerada

$\text{RAZA}_j$  : efecto fijo de la raza, con j igual a 1 para la raza Hereford y j igual a 2 para la Aberdeen Angus.

$\text{EM}_k$  : efecto fijo del número de parto, con k igual a 1 para vacas de primera cría y con k igual a 2 para mayores a 3 años (vacas con más de una cría).

$\text{AÑO}_n$  : efecto fijo del año, con n igual a 1 para el año 1983 y con n igual a 2 para el año 1984.

$\text{TRAT}_l$  : efecto fijo del tratamiento, con l igual a 1 para aplicación de tablilla y con l igual a 2 para las que no tenían tablilla.

$e_{j,k,n,l,z}$  : efecto aleatorio de error asociado a la  $z$  observación con  $E(e) = 0$  y  $e \sim N(0, \sigma_e^2)$

A continuación se muestran las tablas con el número total de datos utilizados:

TOTAL: 127

Característica:

Número de datos:

Raza

1 (Hereford).....	53
2 (A. Angus).....	74

Edad de la madre

1 (jóvenes).....	23
2 (adultas).....	104

Año

1983.....	31
1984.....	96

Tratamiento

1 (con tablilla).....	65
2 (sin tablilla).....	62

c. *Parición*

$$Y_{j,k,n,l,z} = \mu + \text{RAZA}_j + \text{EM}_k + \text{AÑO}_n + \text{TRAT}_1 + e_{j,k,n,l,z}$$

donde:

$y_{j,k,n,l,z}$  : es el registro de parición de vacas  $z$ , de la raza  $j$ , del número de parto  $k$ , tomado en el año  $n$ , y perteneciente al tratamiento 1.

$\mu$  : es la media de la parición de la población considerada

RAZA<sub>j</sub> : efecto fijo de la raza, con j igual a 1 para la raza Hereford y con j igual a 2 para la Aberdeen Angus.

EM<sub>k</sub> : efecto fijo del número de parto, con k igual a 1 para menor o igual a 3 años (vacas de primera cría) y con k igual a 2 para mayores a 3 años (vacas con más de una cría).

AÑO<sub>n</sub> : efecto fijo del año, con n igual a 1 para el año 1983 y con n igual a 2 para el año 1984.

TRAT<sub>1</sub> : efecto fijo del tratamiento, con 1 igual a 1 para aplicación de tablilla y con 1 igual a 2 para las que no tenían tablilla.

$e_{j,k,n,l,z}$  : efecto aleatorio del error asociado a la observación z, con  $E(e) = 0$  y  $e \sim N(0, \sigma_e^2)$

A continuación se muestran las tablas con el número total de datos utilizados:

TOTAL: 127

<u>Característica</u>	<u>Número de datos</u>
<b>Raza</b>	
1 (Hereford).....	53
2 (A. Angus).....	74
<b>Edad de la madre</b>	
1 (jóvenes).....	23
2 (adultas).....	104
<b>Año</b>	
1983.....	31
1984.....	96

## Tratamiento

1 (con tablilla).....	65
2 (sin tablilla).....	62

## 2. Modelos utilizados para analizar el peso de los terneros

## a. Peso de los terneros al sacar la tablilla

$$Y_{j,k,l,m,n,z} = \mu + \text{RAZA}_j + \text{AÑO}_k + \text{TRAT}_1 + \text{MN}_m + S_n + e_{j,k,l,m,n,z}$$

donde:

$Y_{j,k,l,m,n,z}$  : es el valor del peso corporal, corregido por edad, del ternero  $z$  al sacarle la tablilla, de la  $j$ -ésima raza, en el año  $k$ , perteneciente al tratamiento 1, en el mes de nacimiento  $m$ , con el sexo  $n$ .

$\mu$  : es la media del peso corporal, corregido por edad, de los terneros al quitarles la tablilla de la población considerada.

$\text{RAZA}_j$  : efecto fijo de la raza, con  $j$  igual a 1 para la raza Hereford y con  $j$  igual a 2 para la Aberdeen Angus.

$\text{AÑO}_k$  : efecto fijo del año, con  $k$  igual a 1 para el año 1983 y con  $k$  igual a 2 para el año 1984.

$\text{TRAT}_1$  : efecto fijo del tratamiento, con 1 igual a 1 para aplicación de tablilla y con 1 igual a 2 para las que no tenían tablilla.

$\text{MN}_m$  : efecto fijo del mes de nacimiento, con  $m$  desde 1 a 4, correspondientes a los meses de agosto, setiembre, octubre y noviembre.

- $S_n$  : efecto fijo del sexo, con  $n$  igual a 1 para macho y con  $n$  igual a 2 para hembra.
- $e_{j,k,l,m,n,z}$  : efecto aleatorio del error asociado a la  $z$  observación con  $E(e) = 0$  y  $e \sim N(0, \sigma_e^2)$

A continuación se muestran las tablas con el número total de datos utilizados:

TOTAL: 124

<u>Característica</u>	<u>Número de datos</u>
<b>Raza</b>	
1 (Hereford).....	51
2 (Aberdeen Angus).....	73
<b>Año</b>	
1983.....	30
1984.....	94
<b>Tratamiento</b>	
1(con tablilla).....	64
2(sin tablilla).....	60
<b>Mes de nacimiento</b>	
1 (agosto).....	13
2 (setiembre).....	39
3 (octubre).....	57
4 (noviembre).....	15
<b>Sexo</b>	
1 (macho).....	62
2 (hembra).....	62

b. *Peso de los terneros al destete*

$$y_{j,k,l,m,n,z} = \mu + \text{RAZA}_j + \text{AÑO}_k + \text{TRAT}_l + \text{MN}_m + S_n + e_{j,k,l,m,n,z}$$

donde:

$y_{j,k,l,m,n,z}$  : es el peso al destete, corregido por edad, del ternero z, con la raza j, en el año k, con el tratamiento l, en el emésimo mes de nacimiento, con el sexo n.

$\mu$  : es la media de peso al destete, corregido por edad, de los terneros de la población considerada.

$\text{RAZA}_j$  : efecto fijo de la raza j, con j igual a 1 para la raza Hereford y con j igual a 2 para la Aberdeen Angus.

$\text{AÑO}_k$  : efecto fijo del año, con k igual a 1 para el año 1983 y k igual a 2 para el año 1984.

$\text{TRAT}_l$  : efecto fijo del tratamiento, con l igual a 1 para aplicación de tablilla y con l igual a 2 para las que no tenían tablilla.

$\text{MN}_m$  : efecto fijo del mes de nacimiento, con m desde 1 a 4, correspondientes a los meses de agosto, setiembre, octubre y noviembre.

$S_n$  : efecto fijo del sexo, con n igual a 1 para macho y con n igual a 2 para hembra.

$e_{j,k,l,m,n,z}$  : efecto aleatorio del error asociado a la z observación con  $E(e) = 0$  y  $e \sim N(0, \sigma_e^2)$

A continuación se muestran las tablas con el número total de datos utilizados:

TOTAL: 124

<u>Característica</u>	<u>Número de datos</u>
<b>Raza</b>	
1 (Hereford).....	51
2 (Aberdeen Angus).....	73
<b>Año</b>	
1983.....	30
1984.....	94
<b>Tratamiento</b>	
1 (con tablilla).....	64
2 (sin tablilla).....	60
<b>Mes de nacimiento</b>	
1 (agosto).....	13
2 (setiembre).....	39
3 (octubre).....	57
4 (noviembre).....	15
<b>Sexo</b>	
1 (macho).....	62
2 (hembra).....	62

### 3. Modelo utilizado para analizar la evolución de peso corporal en vacas

Para completar el estudio se realizaron regresiones lineales para analizar la evolución de peso corporal de las vacas durante el período de entore.

Para ello el modelo utilizado fue:

$$y_i = a + bx_i$$

donde:

- y : es el valor del peso corporal correspondiente a la  $i$ ésima vaca.
- a: es el punto de corte.
- b: es el coeficiente de regresión.
- x: es el valor de las fechas en que se tomaron los registros (los pesos)

De esta manera, se realizaron para el segundo año del ensayo ocho regresiones lineales teniendo en cuenta la raza, edad de la madre y tratamiento para las diferentes agrupaciones. Se obtuvo así una regresión lineal para cada una de estas categorías:

#### VACAS:

- Hereford - adultas - con tablilla
- Hereford - adultas - sin tablilla
- Hereford - jóvenes - con tablilla
- Hereford - jóvenes - sin tablilla
- Aberdeen Angus - adultas - con tablilla
- Aberdeen Angus - adultas - sin tablilla
- Aberdeen Angus - jóvenes - con tablilla
- Aberdeen Angus - jóvenes - sin tablilla

Para el primer año del ensayo se realizaron cuatro regresiones lineales por no haberse incluido, en este año, la categoría de vacas de primera cría.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

A. DATOS METEOROLOGICOS

Tabla 1. Datos meteorológicos de Trinidad, 1964-1965

Variable	1964	1965	Total
Temperatura	18	25	43
Humedad	83	80	163

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

Tabla 2. Datos meteorológicos de Trinidad, 1964-1965 (continuación)

		Diciembre	Enero	Total
Temperatura	Máxima:	29,2	34	63,2
	Media:	23,1	24	47,1
	Mínima:	16,6	24	40,6
Humedad	Máxima:	86,6	87,2	173,8
	Media:	79,2	84	163,2
	Mínima:	65,4	80	145,4

Localidad: Trinidad

Fuente: Dirección Nacional de Meteorología

#### IV. RESULTADOS Y DISCUSION

##### IV.A. DATOS METEOROLOGICOS

Cuadro N° 1. Precipitaciones (mm): totales mensuales

	Diciembre	Enero	Febrero	Total
1983/1984	146	347	609	1102
1984/1985	23	64	35	122

Localidad: Puntas de Sauce (M.I.)

Estación N° 2436, Departamento de Flores

Cuadro N° 2. Temperaturas (°C): máximas, medias y mínimas absolutas

		Diciembre	Enero	Febrero
1983/1984	Mínimas	9,2	14	9,2
	Medias	23,1	24	23,7
	Máximas	35,6	34	34,2
1984/1985	Mínimas	6,6	12,2	9,2
	Medias	19,2	24	24,2
	Máximas	35,4	36	35,4

Localidad: Trinidad

Fuente: Dirección Nacional de Meteorología

Los registros de precipitaciones y temperaturas citados anteriormente tienen como objetivo lograr un mejor marco de discusión para los resultados que se presentan a continuación.

#### IV.B. EFECTO DEL DESTETE TEMPORARIO SOBRE LA FERTILIDAD DEL VIENTRE

##### V.B.1. Efecto del destete temporario sobre el intervalo parto-primer celo

La población en estudio arrojó una media de 112,15  $\pm$  2,95 días para el período parto-primer celo.

En el Cuadro N° 3 se presenta el análisis de varianza realizado.

Cuadro N° 3. Análisis de varianza para el período parto-primer celo en las vacas de cría

Concepto	G.L.	S.C.	C.M.	Fo
Total	37	352394,000000		
Error	5	347527,292595	69505,458519	457,018
Media	1	218163,321963	218163,321963	1434,487
Raza	1	55,270856	55,270856	0,363 N.S.
EM/Trat.	3	9111,801523	3037,267173	19,71 **
Remanente	32	4866,707405	152,084606	

NOTA:

EM: edad de la madre

Trat: tratamiento (con tablilla, o sin tablilla)

\*: significativo a  $P < 0,05$

\*\* : significativo a  $P < 0,01$

N.S.: no significativo

No se encontraron diferencias significativas entre las razas estudiadas, siendo el intervalo parto-primer celo promedio de 113,4 días para la raza Hereford y de 110,9 días para la Aberdeen Angus.

La interacción edad de la madre por tratamiento fue muy significativa ( $P < 0,01$ ), la cual se analizará a continuación.

Los demás datos del análisis de varianza se encuentran en el Cuadro N° 1 del Apéndice.

IV.B.1.a. Efecto de la interacción edad de la madre por tratamiento. Los promedios del período parto-primer celo y sus respectivos desvíos estandar se presentan en el Cuadro N° 4.

Cuadro N° 4. Período parto-primer celo para cada interacción entre edad de la madre y tratamiento

Edad de la madre	<u>Tratamientos</u>	
	Con tablilla	Sin tablilla
Jóvenes (3 años)	117,50 ± 6,16 días	143,0 ± 8,72 días
Adultas (4-9 años)	85,5 ± 2,58 días	102,56 ± 4,39 días

Del cuadro se desprende que al comparar las diferentes edades de las madres, el período parto-primer celo es mayor en vacas jóvenes (de primera cría) en comparación con las adultas  $\rightarrow 26 \text{ d.}$

En un rodeo de cría las vacas con su primer ternero al pie son las más susceptibles a manifestar una disminución en la fertilidad al siguiente entore (2o. entore). Esto se debería principalmente a que esta categoría de vacas aún no ha completado su desarrollo, por lo tanto sus requerimientos nutritivos son mayores por estar éstos destinados no sólo al mantenimiento y a la lactación, sino también al crecimiento (Rovira, 1973). Esta podría ser una de las causas de la menor fertilidad observada en vacas de primera cría, medida a través del prolongado período desde el parto a la manifestación del primer celo.

Considerando las vacas dentro de cada categoría de edad, aquellas cuyos terneros se les colocó tablilla manifestaron un período parto-primer celo más corto en comparación con las control.  $\bar{X} < 17 \text{ días en vacas (4-9 años)}$

Estos datos son consistentes con los de Dunn et al (1985) quienes obtuvieron un intervalo parto-primer celo de 22 días menor en las vacas cuyos terneros fueron separados de sus madres durante 72 horas, respecto a aquellas que mantuvieron sus terneros al pie.

Son muchos los autores que concuerdan que el amamantamiento prolonga el intervalo parto-primer celo (Clapp, 1937; Wiltbank y Cook, 1958; Short et al, 1972; Randel y Welker, 1976; Reeves y Gaskins, 1981; Acosta et al, 1983; Bastidas et al, 1984; Beltramino y Savio, 1984; Bluntzer, 1984).

Por lo tanto al eliminar el estímulo del amamantamiento por un período de 13 días, se estaría aumentando la eficiencia reproductiva, medida en este caso, a través del período parto-primer celo.

El mecanismo por medio del cual el amamantamiento prolonga el intervalo parto-primer celo aún no está claro.

En 1981, Chang, Giménez y Henricks, encontraron una correlación alta y negativa entre la longitud del anestro y la concentración media basal de la hormona luteinizante ( $r = -0,89$  y  $P < 0,05$ ). En el mismo año, Dunlap et al, observaron una depresión de la secreción de la LH debida al amamantamiento, que los autores asociaron con el anestro posparto.

De estas observaciones se concluiría que la eliminación temporal del estímulo del amamantamiento por medio de la tablilla nasal podría estar actuando a nivel del hipotálamo y/o pituitaria de tal forma de aumentar la concentración basal de LH, y como consecuencia adelantar la reanudación de la actividad sexual posparto del vientre.

Es importante destacar que el menor período parto-primer celo (85,5 días) correspondió a la categoría de vacas adultas cuyos terneros tuvieron tablilla (ver Cuadro N° 4).

Como se discutió anteriormente, las vacas primíparas manifestaron un período parto-primer celo mayor que las adultas. Cabe señalar que el efecto de la eliminación del estímulo del amamantamiento, por medio de la tablilla, acortó dicho intervalo 25 días en las vacas primíparas y 17 días en las adultas. La importancia de esto radicaría fundamentalmente, en poder evitar el atraso normal que se produce al siguiente servicio, en los vientres con ternero al pie.

Importa aclarar que las medias presentadas en el Cuadro N° 4 no fueron contrastadas entre sí estadísticamente, debido a que el número de observaciones de cada una de las cuatro interacciones fue muy desbalanceado, por tal motivo se analizaron sólo las tendencias.

IV.B.2. Efecto del destete temporario sobre el porcentaje de concepción y parición

La población en estudio arrojó una media de 46,65  $\pm$  0,06% para el porcentaje de vacas falladas (ver Cuadro N°5).

Con el objetivo de clarificar estos resultados se calculó el porcentaje de concepción, a los 70 días promedio de finalizado el entore, siendo éste de 53,35%.

Para el porcentaje de parición, la población en estudio arrojó una media de 51,39% con un desvío estandar de 0,06% (ver Cuadro N° 6).

Cuadro N° 5. Análisis de varianza para el porcentaje de falladas en las vacas de cría

Concepto	G.L.	S.C.	C.M.	Fo
Total	127	58,000000		
Error	5	35,655558	7,131112	38,936
Media	1	10,949498	10,949498	59,784
Raza	1	0,059792	0,059792	0,326 N.S.
EM	1	1,092726	1,092726	5,966 *
Año	1	1,740292	1,740292	9,502 **
Trat.	1	5,050334	5,050334	27,575 **
Remanente	122	22,344442	0,183151	

NOTA: (ver en página siguiente)

NOTA: (del Cuadro N° 5)

EM: edad de la madre

Trat: tratamiento (con tablilla o sin tablilla)

\*: significativo a  $P < 0,05$

\*\* : significativo a  $P < 0,01$

N.S. : no significativo

Se hallaron diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) entre las diferentes edades de las madres, y se hallaron diferencias muy significativas ( $P < 0,01$ ) entre los diferentes años y entre las vacas tratadas (destete temporario) y las control. Los demás datos utilizados para el análisis de varianza se encuentran en el Cuadro N° 2 del Apéndice.

Cuadro N° 6. Análisis de varianza para el porcentaje de parición en las vacas de cría

Concepto	G.L.	S.C.	C.M.	Fo
Total	127	68,000000		
Error	5	45,456835	9,091367	49,201
Media	1	13,291160	13,291160	71,930
Raza	1	0,019926	0,019926	0,108 N.S.
EM	1	1,135727	1,135727	6,146 *
Año	1	1,361338	1,361338	7,367 **
Trat.	1	5,485060	5,485060	29,684 **
Remanente	122	22,543165	0,184780	

NOTA:

EM: edad de la madre

Trat.: tratamiento (con tablilla, o sin tablilla)

\*: significativo a  $P < 0,05$

\*\* : significativo a  $P < 0,01$

N.S.: no significativo

Se hallaron diferencias significativas a una probabilidad menor a 0,05 entre las diferentes edades de las madres, y se hallaron diferencias muy significativas a una probabilidad menor a 0,01 entre los diferentes años del ensayo, y entre las vacas tratadas y control. Los demás datos utilizados se encuentran en el Cuadro N° 3 del Apéndice.

IV.B.2.a. *Efecto de la edad de la madre.* Al analizar la concepción y parición en las vacas de cría para las diferentes edades de las madres, se puede apreciar un porcentaje de concepción y de parición significativamente menor ( $P < 0,05$ ) en las vacas jóvenes (3 años) en comparación con las vacas adultas (4 a 9 años)

Los valores de los porcentajes de concepción, a los 70 días promedio de finalizado el entore, y de parición para las diferentes edades de las madres, se presentan en el Cuadro N° 7.

Cuadro N° 7. Porcentaje de concepción a los 70 días promedio de finalizado el entore y porcentaje de parición para las diferentes edades de las madres

	<i>Vacas Jóvenes (3 años)</i>	<i>Vacas Adultas (4 a 9 años)</i>
Porcentaje de concepción	40,6	66,1
Porcentaje de parición	38,42	64,36

Del cuadro anterior surge la evidencia de las dificultades que tienen las vacas de 3 años de primera cría en reiniciar su actividad sexual posparto.

Es de conocimiento generalizado que esta categoría está sufriendo los desgastes de la lactación cuando aún no ha completado su desa

rollo y crecimiento, lo que se ve manifestado en una disminución de su fertilidad al segundo entore. Esto se refleja en el mayor período parto-primer celo de las vacas de primera cría al pie, como ya se discutió en el capítulo anterior, y en un menor porcentaje de concepción y parición como se vió en el Cuadro N° 7.

Para corroborar lo dicho anteriormente, a continuación se presentan los resultados obtenidos por Rovira (1973) al estudiar la fertilidad según las diferentes edades de las vacas.

<i>Edad de la vaca al entore(años)</i>	<i>Porcentaje total de preñez (%)</i>	<i>Intervalo promedio entore-concepción(días)</i>
2	94,4	26,8
3	33,3	90,0
4	58,3	65,9
5	85,7	46,7
6	73,3	48,1
7	65,8	51,6
8	78,5	52,0

Del cuadro se destaca el bajo porcentaje de preñez de las vacas de tres años de primera cría (33,3%) y que recién lograron concebir al final del período de entore. El autor concluye que cuanto más alta es la fertilidad de una categoría, menor es el tiempo en lograr la preñez.

Cabe destacar que la fertilidad de un rodeo de cría también está influenciada por la fertilidad del toro. En el ensayo se utilizaron toros distintos para las dos categorías de edad analizadas (jóvenes y adultas), lo que podría estar enmascarando un efecto del toro sobre la fertilidad del rodeo, que no fue estudiado.

IV.B.2.b. *Efecto del año.* Las diferencias en el porcentaje de concepción a los 70 días promedio de finalizado el entore, y en el porcentaje de parición, para los dos años estudiados en los análisis de varianza anteriores, fueron muy significativos a una probabilidad menor a 0,01.

En el Cuadro N° 8 se presentan los porcentajes de concepción y parición para cada año del ensayo.

Cuadro N° 8. Porcentaje de concepción y parición en los distintos años del ensayo

	1984	1985
Porcentaje de concepción	67,5	39,2
Porcentaje de parición	63,9	38,9

Como se desprende del cuadro anterior, el porcentaje de concepción, medido a los 70 días promedio de finalizado el entore, y el porcentaje de parición, en el primer año del ensayo, fueron más altos que en el segundo año.

De todas maneras, importa destacar que en el primer año se trabajó solamente con vacas adultas, mientras que en el segundo se incluyó la categoría de vacas de primera cría. Esto último podría estar afectando los resultados, ya que como es sabido las vacas de primera cría son las que presentan menor fertilidad. Para aclarar lo dicho anteriormente, desglosamos los porcentajes de parición y concepción en las dos categorías estudiadas en el segundo año del ensayo (ver Cuadro N° 9).

Cuadro N° 9. Porcentaje de concepción y parición para el segundo año del ensayo según edad de la vaca

	Vacas de 1a. cría	Vacas adultas
Porcentaje de concepción	26,1	52
Porcentaje de parición	26,1	52

Como se observa en el cuadro anterior, la fertilidad de las vacas de primera cría es menor que la de las adultas. Pero importa destacar que, de todas maneras, los porcentajes de concepción y parición de las vacas adultas en el segundo año del ensayo sigue siendo menores que en el primero.

La variabilidad de los resultados obtenidos en los diferentes años (ver Cuadro N° 8) manifiesta la influencia del ambiente. El efecto año involucra las condiciones ambientales presentes en los diferentes años del ensayo. Es de destacar que mientras durante el período de entore del primer año (1983/1984) las precipitaciones registradas fueron de 1102 mm, en el segundo año del ensayo (1984/1985) se registraron 122 mm durante los tres meses de entore (ver Cuadro N° 1).

Estas diferencias climáticas inevitablemente repercutieron en la producción de pasturas naturales, bajo las cuales se realizó este trabajo. En el primer año del ensayo se observó un buen crecimiento forrajero, obteniéndose de esta forma una alta disponibilidad de pasturas para el rodeo en estudio, y como consecuencia se logró un buen estado corporal de los animales.

Sin embargo, en el segundo año del ensayo, la pronunciada de

ficiencia hídrica observada, provocó una limitada producción de forraje afectando el estado corporal de los animales durante este período.

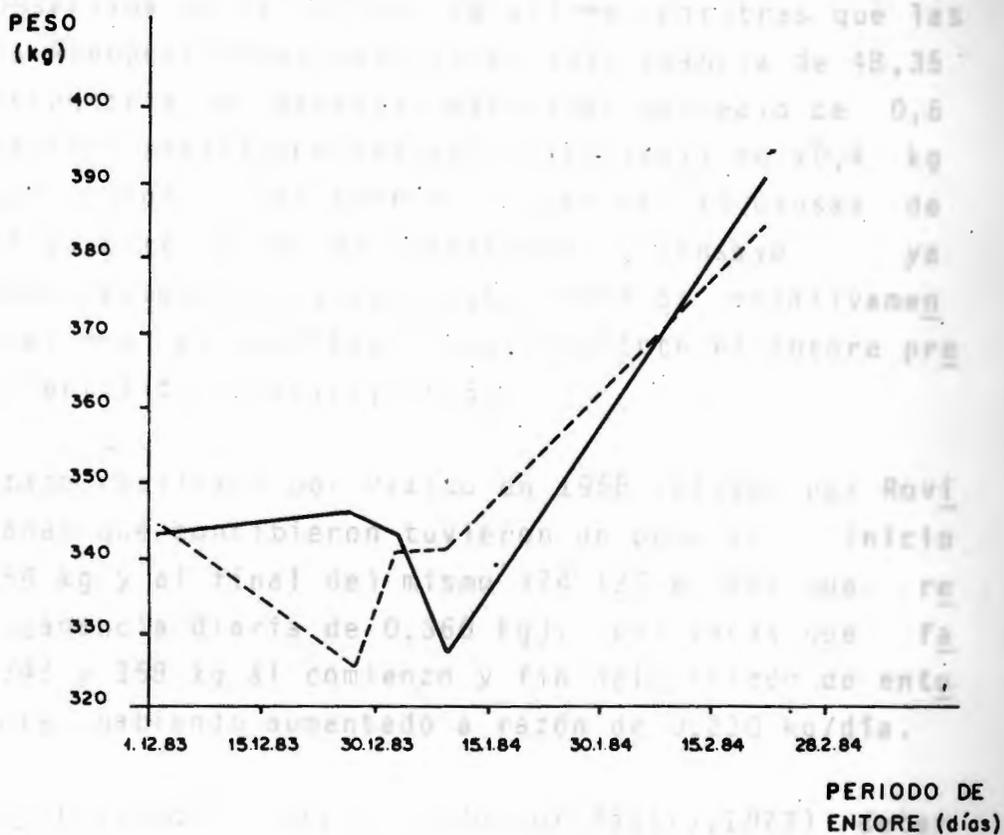
Con el fin de evaluar el peso corporal de los animales y su evolución a lo largo del período de entore, durante los dos años del ensayo en los cuales la producción y disponibilidad de forraje fueron diferentes, se realizaron regresiones lineales para cada año, raza, categoría y tratamiento de las vacas de cría.

De los resultados obtenidos en este estudio estadístico, se pudo concluir que en el primer año del ensayo hubo asociación positiva y estadísticamente significativa ( $P < 0,01$ ) entre los pesos de las vacas y los días que transcurrían a lo largo del entore. En otras palabras, se observó un aumento de peso estadísticamente significativo ( $P < 0,01$ ) durante el período de entore (ver Cuadros Nos. 6,7,8 y 9 del Apéndice).

Sin embargo, en el segundo año del ensayo no se observó una asociación estadísticamente significativa entre los pesos corporales de los animales y el tiempo transcurrido a lo largo del entore. Por lo tanto, no se observó aumento ni disminución significativa de peso durante el entore (ver Cuadros Nos. 10 al 17 del Apéndice).

De todas maneras es importante destacar que las regresiones lineales podrían estar enmascarando el verdadero comportamiento de los animales respecto a la evolución de peso. En otras palabras, las regresiones lineales no nos indicarían las fluctuaciones reales de peso observadas durante dicho período. Por tal motivo, se grafica a continuación los promedios brutos obtenidos en las pesadas tomadas durante el período de entore.

Gráfica N° 2. Evolución de peso de vacas adultas Aberdeen Angus y Hereford durante el período de entore en el primer año del ensayo (1983-1984).



Aberdeen Angus

————

Hereford

- - - - -

Como se observa en la gráfica anterior, los pesos promedio analizados en el primer año del ensayo fueron aumentando a lo largo del período de entore, observándose una disminución de peso de 17 kg al día 9.1.84 para la raza Aberdeen Angus y de 19 kg. al día 27.12.83 para la raza Hereford.

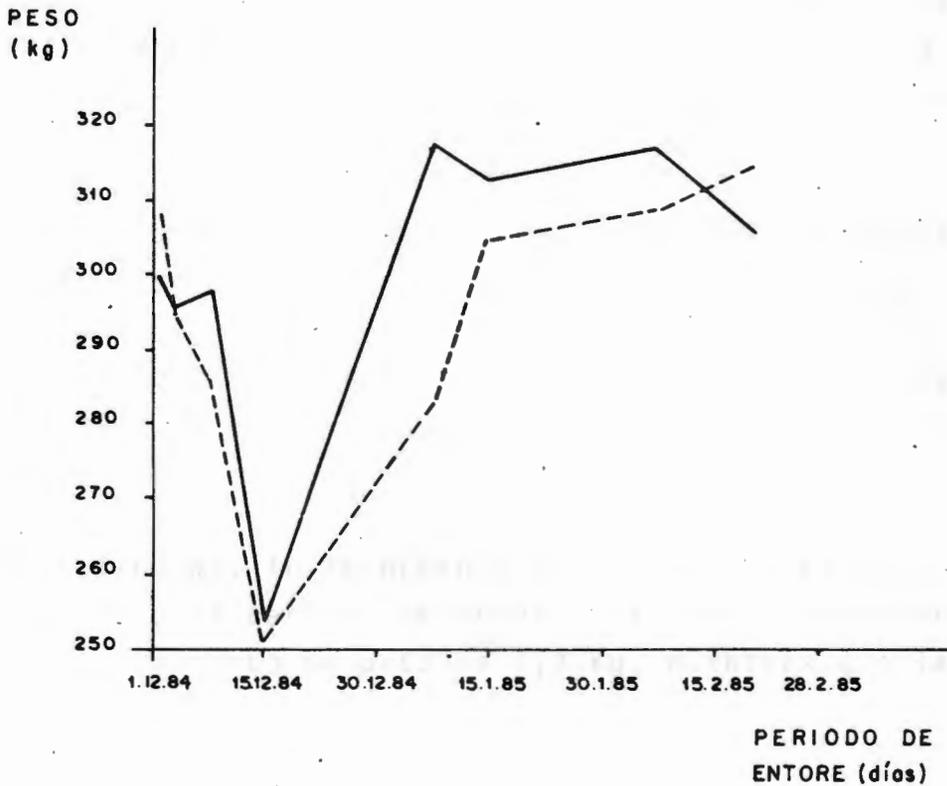
De todas maneras, lo que importa destacar, es la ganancia de peso total observada en el período de entore: mientras que las vacas de la raza Aberdeen Angus obtuvieron una ganancia de 48,35 kg (lo que representaría una ganancia diaria en promedio de 0,6 kg/día), las Hereford realizaron una ganancia diaria de 40,4 kg (0,5 kg/día en promedio). Esta podría ser una de las causas de la mayor fertilidad obtenida en el primer año del ensayo, ya que cuando el peso promedio al inicio del entore es relativamente bajo, las vacas que más aumentan de peso durante el entore presentarían mejor fertilidad (Rovira, 1973).

En un trabajo realizado por Plasto en 1968 (citado por Rovira, 1973) las vacas que concibieron tuvieron un peso al inicio del entore de 354 kg y al final del mismo 374 (20 kg más que presentaron una ganancia diaria de 0,360 kg). Las vacas que fallaron pesaron 348 y 358 kg al comienzo y fin del período de entore respectivamente, habiendo aumentado a razón de 0,230 kg/día.

Schilling y England en 1968 (citado por Rovira, 1973) determinaron un aumento de 2,0% en el porcentaje de parición por cada 10 kg más de aumento de peso durante el período de entore.

Por último cabe destacar que en este estudio no interesa comparar el comportamiento de las diferentes razas ya que escapa el objetivo de esta investigación, pero en general podría considerarse como muy similar.

Gráfica N° 3. Evolución de peso de vacas jóvenes (1a. cría) Aberdeen Angus y Hereford durante el período de entore en el segundo año del ensayo (1984-1985).



Aberdeen Angus

—————

Hereford

- - - - -

En la Gráfica N° 3 se analizó la evolución de peso de las vacas de primera cría. Se observa una brusca caída de peso, de 46,2 kg en un período de 15 días (desde el 1.12.84 hasta el 15.12.84).

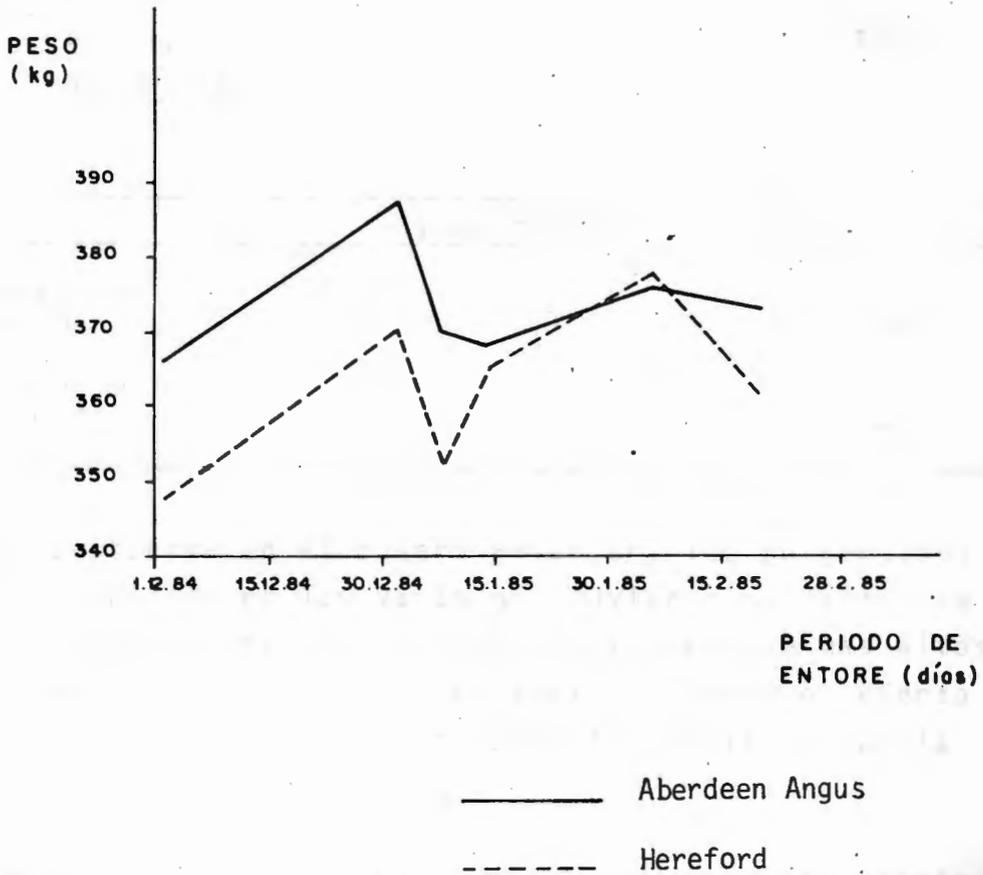
Lo importante a destacar es que el peso promedio al inicio del entore fue de 304,5 kg y al final de dicho período las vacas promediaban un peso de 310,3 kg. Esto estaría indicando que durante el período de entore se produjo un aumento de peso de sólo 5,8 kg (lo que estaría representando una ganancia diaria promedio de 0,07 kg/día).

En la Gráfica N° 4 se observa que durante el primer mes del período de entore se produjo un aumento de peso para ambas razas de aproximadamente 22 kg. A pesar de ésto, luego se produjo una pérdida de peso importante en pocos días: las vacas Aberdeen Angus perdieron 19,3 kg en 12 días, y las vacas Hereford perdieron 18 kg en 6 días.

De todas maneras, lo importante a destacar es el poco peso ganado durante todo el período de entore: las vacas Aberdeen Angus realizaron un aumento de peso de 7,4 kg. mientras que las Hereford de 13,7 kg.

Del análisis de las tres gráficas anteriormente descritas, se podría concluir que en las diferentes ganancias de peso durante el período de entore en los dos años del ensayo, se encontraba una de las posibles causas de las diferencias halladas en la fertilidad en dos años diferentes desde el punto de vista climático y nutritivo.

Gráfica N° 4. Evolución de peso de vacas adultas Aberdeen Angus y Hereford durante el período de entore en el segundo año del ensayo (1984-1985).



IV.B.2.c. Efecto del destete temporario. Se hallaron diferencias muy significativas ( $P < 0,01$ ) en los porcentajes de concepción y parición entre las vacas tratadas (cuyos terneros fueron destetados temporariamente) y las control.  $73,3\% \rightarrow \sim 2 \text{ an}$

El porcentaje de concepción a los 70 días promedio de finalizado el entore, y el porcentaje de parición para las vacas tratadas y control se presentan en el Cuadro N° 10.

Cuadro N° 10. Porcentaje de concepción a los 70 días de finalizado el entore, y porcentaje de parición, para las vacas tratadas y control

	<i>Vacas tratadas</i>	<i>Vacas control</i>
Porcentaje de concepción	73,3	33,4
Porcentaje de parición	72,2	30,6

Como se observa en el cuadro anterior, los porcentajes de concepción y parición en las vacas que tuvieron su lactancia interrumpida temporariamente, fueron significativamente más altos respecto a las vacas control. Esto estaría indicando el efecto negativo que ejerce el amamantamiento sobre la fertilidad de la vaca de cría.

Muchos autores concuerdan que el amamantamiento disminuye la eficiencia reproductiva medida en este caso a través de los porcentajes de concepción y parición (Laster et al, 1973; Lusby et al, 1981; Wells et al, 1985). Con el fin de aclarar lo dicho anteriormente, es interesante destacar el trabajo de Lusby et al (1981) que

nes obtuvieron un porcentaje de concepción de 96,8 para un grupo de vacas cuyos terneros fueron destetados temprano (6 a 8 semanas de edad) y de 59,4 para las que continuaron amamantando ( $P < 0,05$ ).

Volviendo al análisis del Cuadro N° 10, la diferencia en contrada en el porcentaje de concepción a favor del tratamiento (39,9%) estaría indicando el efecto positivo de la eliminación temporaria del estímulo del amamantamiento durante los 13 días.

Son consistentes con estos datos, los obtenidos por Cunha Leal y Elias de Freitas (1983) quienes realizaron un destete temporario de 7 días (con aplicación de tablilla nasal), observando una diferencia en el porcentaje de preñez del 26,7 a favor del tratamiento (40% y 13% para las vacas tratadas y control respectivamente). En el mismo año, Pires, Graci y Müller obtuvieron un porcentaje de preñez de 66,6 para el grupo destetado y de 38,8 para el control, habiendo realizado un destete temporario por me dio de una tablilla nasal durante 10 días.

Es interesante destacar que los porcentajes de concepción y parición analizados en el Cuadro N° 10 son un promedio de los dos años que duró el ensayo. Sin embargo, como se discutió ante riormente, esos dos años fueron diferentes desde el punto de vis ta climático y como consecuencia también nutritivo, lo que repercutió en el estado corporal de los animales.

Al no haberse analizado estadísticamente el efecto del des tete temporario sobre los porcentajes de concepción y parición para cada año por separado, a continuación se desglosan esos da tos y se presentan las medias brutas de concepción y parición pa ra cada año.

Cuadro N° 11. Efecto del destete temporario sobre los porcentajes de concepción y parición para el primer año del ensayo (1984)

	<i>Vacas tratadas</i>	<i>Vacas control</i>
Porcentaje de concepción	100	60
Porcentaje de parición	100	53,3

Cuadro N° 12. Efecto del destete temporario sobre los porcentajes de concepción y parición para el segundo año del ensayo (1985)

	<i>Vacas tratadas</i>	<i>Vacas control</i>
Porcentaje de concepción	65,3	25,5
Porcentaje de parición	65,3	25,5

Como se desprende de los cuadros anteriores, a pesar que los porcentajes de concepción y parición fueron mayores en el primer año del ensayo, como ya se discutió anteriormente, se destaca claramente que en ambos años hubo un efecto igualmente positivo a favor del destete temporario (se observó una diferencia en el porcentaje de concepción a favor del tratamiento alrededor del 40% en los dos años del ensayo).

Sería arriesgado concluir que el efecto positivo del tratamiento es independiente de las condiciones climáticas y por ende nutritivas, ya que sólo se han analizado dos años. Se hace nece

saría la investigación a lo largo de los años para poder concluir si el efecto del tratamiento es independiente o no del efecto año.

Otra inquietud que se presenta al analizar los resultados, es determinar si el efecto del destete temporario es independiente o no respecto a vacas de primera cría o de más de una cría. Al no haberse analizado estadísticamente (ya que se perdían muchos grados de libertad) se presentan a continuación las medias brutas de concepción y parición para cada categoría como promedio de los dos años. Cabe aclarar que las vacas de primera cría corresponden al segundo año del ensayo, ya que esta categoría no fue incluida en el primer año. Con respecto a las vacas adultas los porcentajes presentados son un promedio de ambos años.

Cuadro N° 13. Porcentajes de concepción y parición para cada categoría y tratamiento

	Vacas de 1a. cría Trat.	Vacas de 1a. cría. Control	Vacas adul- tas. Tratadas	Vacas adul- tas. Control
Porcentaje de concepción	41,6	9,1	81,1	39,3
Porcentaje de parición	41,6	9,1	81,1	37,2

Como se observa en el cuadro, los porcentajes de concepción y parición son mayores en vacas adultas que en las de primera cría (como ya se discutió en efecto de la edad de la madre). Lo que importa destacar es que tanto en vacas de primera cría como en adultas se observa un efecto positivo a favor del tratamiento. La diferencia en el porcentaje de concepción a favor del tratamiento en las vacas de primera cría es de 32,5, mientras que en las adultas esta diferencia es del 42%.

Sería riesgoso generalizar que el efecto del destete temporario es mayor en las vacas adultas, como se desprende del Cuadro anterior, ya que se necesitarían más años de investigación respecto al tema. Además sería importante destacar que al considerar los dos años del ensayo, habría una sobreestimación del efecto del tratamiento en las vacas adultas, ya que en el primer año hay un enmascaramiento año-tratamiento-edad de la vaca.

De todas maneras importa destacar que Almeida y Martins (1977) también encontraron una menor respuesta al destete temporario, realizado durante 7, 10 y 13 días, en vacas de primera cría comparada con la de vacas de segunda o más pariciones.

Sin embargo los resultados de Alberio et al (1982) y Butler et al (1984) son contradictorios con los anteriormente citados, ya que ambos investigadores analizando un destete de 48 horas concluyeron que éste no mejora los parámetros reproductivos en las vacas de primera cría.

#### IV.C. EFECTO DEL DESTETE TEMPORARIO SOBRE EL CRECIMIENTO DEL TERNERO

Con el fin de evaluar si el destete de 13 días tuvo efectos adversos sobre el crecimiento de los terneros, se analizan a continuación los pesos corporales de los terneros al sacar la tablilla y al destete.

##### IV.C.1. Efecto del destete temporario sobre el peso corporal del ternero al sacar la tablilla

La población en estudio arrojó una media de  $79,38 \pm 1,53$  kg para el peso corporal de los terneros al sacar la tablilla (ver Cuadro N° 14).

Cabe aclarar que no se pudo estudiar el efecto de edad de la madre porque el determinante de la matriz tendía a 0.

Cuadro N° 14. Análisis de varianza para el peso corporal de los terneros al sacar la tablilla

Concepto	G.L.	S.C.	C.M.	Fo
Total	124	804426,000000		
Error	8	784954,918326	98119,364791	584,551
Media	1	453506,721521	453506,721521	2701,790
Raza	1	158,773303	158,773303	0,946 N.S.
Trat.	1	71,457278	71,457278	0,426 N.S.
S	1	3,453525	3,453525	0,021 N.S.
M.N.	3	2952,528493	984,176164	5,863 **
Año	1	868,700135	868,700135	5,175 *
Remanente	116	19471,081674	167,854152	

NOTA: Trat.: tratamiento (con tablilla, o sin tablilla)

S.: sexo del ternero

M.N.: mes de nacimiento

\* : significativo a  $R < 0,05$

\*\* : significativo a  $P < 0,01$

N.S.: no significativo

Se hallaron diferencias muy significativas ( $P < 0,01$ ) entre los diferentes meses de nacimiento y una diferencia significativa ( $P < 0,05$ ) entre los dos años del ensayo.

No se encontraron diferencias significativas entre razas, entre terneros tratados y control ni entre sexo del ternero.

Los demás datos del análisis de varianza se encuentran en el Cuadro N° 4 del Apéndice.

IV.C.1.a. *Efecto del mes de nacimiento.* Se hallaron diferencias muy significativas ( $P < 0,01$ ) en los pesos corporales de los terneros al sacar la tablilla entre los diferentes meses de nacimiento de dichos terneros.

En el Cuadro N° 15 se presentan los pesos corporales corregidos por edad y sus respectivos desvíos estándar para los distintos meses de nacimiento de los terneros.

Cuadro N° 15. *Peso corporal de los terneros (corregido por edad) al sacar la tablilla, para los distintos meses de nacimiento.*

	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre
Peso corporal de los terneros al sacar la tablilla (kg)	67,05 $\pm$ 4,24	76,08 $\pm$ 2,17	85,82 $\pm$ 4,00	88,59 $\pm$ 2,73

Como se desprende del cuadro anterior, al momento de sacar la tablilla, los terneros nacidos en Octubre y Noviembre son los más pesados y los más livianos son los nacidos en Agosto. Estas diferencias se deberían principalmente a que en los meses de Octubre y Noviembre se observa un mayor crecimiento forrajero, lo que determina un mejor nivel nutritivo y por ende una mayor producción de leche para las madres, influyendo directa y positivamente en el peso de los terneros.

Cabe destacar que los pesos promedio para cada mes de nacimiento no fueron contrastados estadísticamente entre sí por ser las muestras muy desbalanceadas.

IV.C.1.b. - *Efecto año.* Se hallaron diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) en los pesos corporales de los terneros al sacar la tablilla entre los dos años que abarcó el ensayo.

En el Cuadro N° 16 se presentan los pesos corporales corregidos por edad y sus respectivos desvíos estándar, para los dos años del ensayo.

Cuadro N° 16. *Peso corporal de los terneros (corregido por edad) al sacar la tablilla, para cada año del ensayo*

	<i>Primer año (1983-1984)</i>	<i>Segundo año (1984-1985)</i>
Peso corporal de los terneros al sacar la tablilla (kg.)	84,24 ± 3,06	74,53 ± 2,10

Como se desprende del cuadro anterior, en el primer año del ensayo el peso corporal de los terneros al sacar la tablilla fue significativamente mayor que en el segundo año. Esto estaría manifestando las diferencias climáticas que se observaron en los dos años del ensayo. En el primer año las mayores precipitaciones registradas influyeron en la producción de pasturas naturales, obteniéndose de esta forma, una alta disponibilidad forrajera, la que se vió reflejada en un buen estado corporal de los animales. Como consecuencia de lo dicho anteriormente, se estima que la producción de leche también fue mayor en este año, por lo tanto la conjunción de todos estos efectos se vió reflejada en un mayor peso de los terneros respecto al segundo año del ensayo en el que se observó mayores adversidades climáticas.

IV.C.1.c. *Efecto del destete temporario.* Al analizar el peso corporal de los terneros al sacar la tablilla, se puede apreciar que no hubieron diferencias significativas entre los terneros a los que se les colocó tablilla nasal y aquellos que permanecieron como control.

Los valores promedio de peso corporal de los terneros (corregidos por edad) tratados y control, al sacar la tablilla y sus respectivos desvíos estándar se presentan en el Cuadro N° 17.

Cuadro N° 17. *Peso corporal de los terneros tratados y control al momento de sacar la tablilla (pesos corregidos por edad)*

	<i>Terneros tratados (con tablilla)</i>	<i>Terneros control (sin tablilla)</i>
Peso corporal de los terneros al sacar la tablilla (kg)	80,15 ± 1,85	78,62 ± 1,99

A pesar que los terneros con tablilla estuvieron impedidos de mamar durante 13 días, no se observaron diferencias significativas de peso respecto al grupo control.

Sin embargo, en la bibliografía consultada, Cunha Leal y Freitas (1983) al realizar un destete temporario de 7 días, observaron que los terneros destetados perdieron 2,42 kg mientras que el grupo control ganó 2,6 kg ( $P < 0,01$ ). En el mismo año, Ribeiro y Pimentel, también observaron una pérdida de peso significativa ( $P < 0,05$ ) al realizar un destete de 7 días: los terneros impedidos de mamar perdieron 0,02 kg durante dicho período, mientras que los terneros que continuaron amamantando ganaron 5,5 kg.

IV.C.2. Efecto del destete temporario sobre el peso corporal del ternero al destete

El estudio sobre el peso corporal de los terneros al destete, arrojó una media de 145,46 kg con un desvío estándar de 1,71 kg.

En el Cuadro N° 18 se presenta el análisis de varianza corespondiente.

Cabe aclarar que no se pudo estudiar el efecto de edad de la madre porque el determinante de la matriz tendía a cero.

Cuadro N° 18. Análisis de varianza para el peso corporal de los terneros al destete (pesos corregidos por edad)

Concepto	G.L.	S.C.	C.M.	Fo
Total	124	2434874,000000		
Error	8	2410482,768330	301310,332291	1421,967
Media	1	1522772,477377	1522772,477377	7241,980
Raza	1	172,870892	172,870892	0,822 N.S.
Trat.	1	0,150618	0,150618	0,001 N.S.
S	1	488,810964	488,810964	2,325 N.S.
M.N.	3	7979,896871	2659,965624	12,650 **
Año	1	19765,721257	19765,721257	94,002 **
Remanente	116	24391,341670	210,270187	

NOTA: Trat.: tratamiento (con tablilla, o sin tablilla)

S.: sexo del ternero

M.N.: mes de nacimiento

\* : significativo a  $P < 0,05$

\*\* : significativo a  $P < 0,01$

N.S.: no significativo

Se hallaron diferencias muy significativas a una probabilidad menor a 0,01 entre los diferentes meses de nacimiento, y entre los diferentes años del ensayo. No se encontraron diferencias significativas entre razas, entre terneros tratados y control, ni entre sexo del ternero.

Los demás datos del análisis de varianza se encuentran en el Cuadro N° 5 del Apéndice.

IV.C.2.a. *Efecto del mes de nacimiento.* Se hallaron diferencias muy significativas ( $P < 0,01$ ) en el peso corporal de los terneros al destete para los diferentes meses de nacimiento de dichos terneros.

En el Cuadro N° 19 se presentan los pesos corporales promedio (corregidos por edad) y sus respectivos desvíos estándar para los diferentes meses de nacimiento de los terneros.

Cuadro N° 19. *Peso corporal de los terneros al destete, para los distintos meses de nacimiento (pesos corregidos por edad)*

	<i>Agosto</i>	<i>Setiembre</i>	<i>Octubre</i>	<i>Noviembre</i>
Peso corporal de los terneros al destete (kg)	122,49 ± 4,75	142,46 ± 2,43	160,91 ± 3,06	155,99 ± 4,48

Como se desprende del cuadro anterior los terneros nacidos en Octubre y Noviembre son más pesados al momento del destete respecto a los nacidos en Agosto y Setiembre.

Cabe destacar que cuando se analizó el peso corporal de los terneros al sacar la tablilla, según los distintos meses de nacimiento, ya se había manifestado esta misma tendencia. Por lo tanto, los terneros nacidos en los últimos meses de la estación de parición (Octubre y Noviembre) son los que obtuvieron los mayores pesos al momento del destete.

Como ya se discutió anteriormente, estas diferencias se deberían principalmente a un mejor nivel nutritivo observado en dichos meses, lo que implicaría también una mayor producción de leche, reflejándose todo esto en un peso corporal más alto al destete.

Esta situación es bastante coincidente con el estudio de Brasesco y Etcheberrigaray (com.pers., 1988) sobre 20 años de datos de la misma población.

Se destaca que los pesos promedio para cada mes de nacimiento no fueron contrastados estadísticamente entre sí, por ser las muestras muy desbalanceadas.

IV.C.2.b. *Efecto año.* Se hallaron diferencias muy significativas ( $P < 0,01$ ) en el peso corporal de los terneros al destete entre los dos años del ensayo.

En el Cuadro N° 20 se presentan los pesos corporales de los terneros (corregidos por edad) y sus respectivos desvíos estándar, para los diferentes años del ensayo.

Cuadro N° 20. Peso corporal de los terneros al destete, corregido por edad, para los distintos años del ensayo

	Primer año (1983/1984)	Segundo año (1984/1985)
Peso corporal de los terneros al destete (kg)	168,62 ± 3,42	122,31 ± 2,35

Como se observa en el cuadro anterior, el peso de los terneros al destete en el primer año del ensayo fue significativamente mayor respecto al segundo año. Esta misma tendencia ya fue observada y discutida al analizar el peso de los terneros al sacar la tablilla. Las causas de esta diferencia serían las ya mencionadas en dicha oportunidad: la variabilidad de las condiciones ambientales en los dos años, en la que se destaca una influencia climática favorable en el primer año, la que se vió reflejada en un mayor peso corporal de los terneros al destete.

IV.C.2.c. *Efecto del destete temporario.* Cuando se analiza el efecto del destete temporario sobre el peso corporal de los terneros al destete, se puede apreciar que no hubieron diferencias significativas entre el peso de los terneros a los que se les colocó tablilla y aquellos que permanecieron como control.

Los pesos promedio al destete de los terneros tratados y control, y sus respectivos desvíos estándar se presentan en el Cuadro N° 21.

El hecho de no haber encontrado diferencias significativas entre el peso de los terneros tratados y control, indicaría que el destete temporario de 13 días, no provoca ningún efecto adverso sobre el ternero, medido en este caso a través del peso al destete.

Cuadro N° 21. Peso corporal (corregido por edad) de los terneros tratados y control al momento del destete

	<i>Terneros tratados (con tablilla)</i>	<i>Terneros control (sin tablilla)</i>
Peso corporal de los terneros al destete (kg)	145,50 $\pm$ 2,08	145,43 $\pm$ 2,23

Estos datos son consistentes con los encontrados en la bibliografía consultada, ya que los autores concuerdan en que el destete temporario (ya sea a corral o con tablilla nasal) no tiene efectos negativos sobre el crecimiento del ternero (Almeida y Martins, 1977; Ribeiro y Pimentel, 1983; Costas y Mauro, 1983; Dunn et al, 1985; Martínez et al, 1985; Brazzale y Rosa, 1978; Hollness et al, 1978; Leismester y Drake, 1978, Pampillo et al, 1982; Dunn et al, 1983; Hill et al, 1983, citados por Geymonat, 1985).

Es interesante destacar la experiencia de Ribeiro y Pimentel (1983) en la que realizaron un destete temporario de 7 días con tablilla nasal. Estos autores concluyen que a pesar que los terneros perdieron peso ( $P < 0,05$ ) durante el período de interrupción de la lactancia, hubo un efecto compensatorio de ganancia de peso al destete.

V. CONCLUSIONES

al  
dife  
concep  
fueron  
permaneci  
y de 30,6

## V. CONCLUSIONES

La aplicación del destete temporario en esta experiencia produjo resultados favorables en los parámetros reproductivos analizados.

Al estudiar el efecto de esta técnica de manejo sobre el intervalo parto-primer celo, se observó que existe una tendencia a acortar dicho intervalo, destacándose que el menor intervalo parto-primer celo se manifestó en la categoría de vacas adultas tratadas.

Al analizar el efecto del destete temporario sobre los porcentajes de concepción y parición, no se hallaron diferencias significativas entre las dos razas estudiadas. Por otro lado, cuando se estudió el efecto de la edad de la madre, se encontraron diferencias significativas ( $P < 0,05$ ), observándose un porcentaje de concepción para vacas de primera cría y adultas de 40,6 y 66,1 respectivamente; el porcentaje de parición fue de 38,42 para vacas de primera cría y de 64,36 para vacas adultas. También se hallaron diferencias, en este caso muy significativas ( $P < 0,01$ ), en dichos porcentajes entre los dos años del ensayo: el porcentaje de concepción para el primer año fue de 67,5 y para el segundo año fue de 39,2; mientras que el porcentaje de parición para el primer y segundo año del ensayo fue de 63,9 y 38,9 respectivamente.

Lo más destacable del análisis de fertilidad se observó al comparar el grupo de vacas tratadas y control, encontrándose diferencias muy significativas ( $P < 0,01$ ) en los porcentajes de concepción y parición. Los porcentajes de concepción obtenidos fueron de 73,3 para las vacas tratadas y de 33,4 para las que permanecieron como control. El porcentaje de parición fue de 72,2 y de 30,6 para el grupo tratado y control respectivamente.

Con el fin de evaluar el efecto de esta técnica de manejo sobre el crecimiento del ternero, se analizaron los pesos al destete. Es importante destacar que no se hallaron diferencias significativas en dichos pesos entre los grupos tratado y control al momento del destete. De lo dicho anteriormente se podría concluir que el destete temporario de 13 días por medio de tablillas nasales no tuvo efectos negativos sobre el crecimiento de los terneros.

Tal vez hubiera sido necesario el uso de arneses marcadores para mejorar la técnica de detección de celos usada en esta investigación. Los datos de este trabajo evidencian una interacción entre los efectos año-disponibilidad de forraje-momento de postura de tablillas. Con el fin de ampliar el espectro de resultados, sería aconsejable, en investigaciones posteriores, medir la producción de forraje por medio de jaulas, y respecto a la postura de tablillas determinar, dentro del rango de 60 - 90 días de edad de los terneros, que momento sería el más propicio para maximizar los efectos del tratamiento.

Por último es importante destacar que el destete temporario es una práctica de manejo de bajo costo y fácil ejecución que no plantea cambios en los manejos tradicionales. Sería necesario continuar con los ensayos de esta técnica en diferentes zonas del país, con el fin de obtener resultados extrapolables que colaboren con el aumento de la productividad del rodeo nacional.

## VI. RESUMEN

El ensayo se realizó durante dos años consecutivos, en el que se utilizó un diseño factorial de bloques al azar con dos repeticiones. Se utilizó un diseño factorial de bloques al azar con dos repeticiones. Se utilizó un diseño factorial de bloques al azar con dos repeticiones.

En el primer año se utilizaron las razas Hereford y 27 animales Angus de primera cría (n=27) en dos grupos, un grupo de control y un grupo tratado. Durante el segundo año las vacas fueron clasificadas según raza y edad, Hereford, Angus (n=34), Hereford de primera cría (n=5), Aberdeen Angus Adulta (n=35) y Aberdeen Angus de primera cría (n=16). También en este experimento se contó con un grupo tratado y otro control para cada una de las lotes anteriores.

## VI. RESUMEN

Cabe señalar que el grupo tratado recibió atención de rutina durante la experimentación, siendo vacunado tres veces por día. El diseño de bloques al azar con dos repeticiones para cada lote se le aplicó un turno.

A los efectos de evaluar la fertilidad de las vacas se calculó el intervalo postparto para el segundo año de ensayo y los porcentajes de concepción y parto para los dos años.

Cuando se analizó la concepción en las vacas de cría a los dos años de los porcentajes de concepción y parto para los dos años de ensayo, se encontraron diferencias muy significativas ( $P < 0,01$ ) entre el grupo tratado y control. Los porcentajes de concepción y parto para el grupo tratado y control fueron: 73,3 vs. 32,4 y 71,7 vs 20,6 respectivamente.



## VI. RESUMEN

El ensayo se realizó durante dos años consecutivos, en el que se aplicó un destete temporario de 13 días por medio de tablillas nasales, cuando los terneros promediaban entre 60 y 90 días de edad.

En el primer año, 31 vacas adultas con cría al pie (14 de la raza Hereford y 17 Aberdeen Angus) fueron divididas al azar en dos grupos: un grupo se destetó temporariamente (n=16) y el otro permaneció como control (amamantamiento ad libitum, n=15). Durante el segundo año las vacas fueron divididas según raza y edad: Hereford Adultas (n=34); Hereford de primera cría (n=5); Aberdeen Angus Adultas (n=39) y Aberdeen Angus de primera cría (n=18). También en esta oportunidad se contó con un grupo tratado y otro control para cada uno de los lotes anteriormente descriptos.

Cabe aclarar que en el segundo año se realizó detección de celo mediante la apreciación visual de los lotes dos veces por día. El servicio en ambos años fue por monta natural y a cada lote se le asignó un toro.

A los efectos de analizar la fertilidad de las vacas se calculó el intervalo parto-primer celo para el segundo año del ensayo y los porcentajes de concepción y parición para los dos años.

Cuando se analizó la fertilidad de las vacas de cría a través de los porcentajes de concepción y parición para los dos años del ensayo, se encontraron diferencias muy significativas ( $P < 0,01$ ) entre el grupo tratado y control. Los porcentajes de concepción y parición para el grupo tratado y control fueron: 73,3 vs. 33,4 y 72,2 vs 30,6 respectivamente.



Cuando se analizó el intervalo parto-primer celo en el segundo año del ensayo, se observó una tendencia a un menor intervalo en el lote tratado respecto al control.

Al analizar los pesos al destete de los terneros, se observó que el destete temporario no tuvo efectos negativos en el crecimiento de éstos, ya que no se encontraron diferencias significativas entre el grupo destetado y el control.

This research was conducted in 1960 and 1961. Calves were temporarily separated from their mothers when they averaged 100 lbs.

During the first year, 17 Aberdeen Angus cows were separated from their calves and 17 control cows were not. During the second year, 17 Hereford cows (n=34) and 17 control cows (n=34) were separated from their calves during the second year. The control group detailed

### VII. SUMMARY

During the second year, heat contacts were performed visually twice a day. Each group was serviced and service was performed through natural service.

Cow fertility was analyzed in both years: conception rate and calving percentage during both years, and calving-first heat period during the second year.

When conception rate and calving percentage were compared for cows' fertility during both years, significant differences were found for both groups. Conception rate and calving percentage for weaned and control cows were respectively: 73.3% vs 33.3% and 73.3% vs 33.3%.

## VII. SUMMARY

This research was developed throughout two consecutive years. Calves were temporarily weaned during thirteen days using calf wearers when they averaged 60 to 90 days old.

During the first year, 31 adult cows (14 Hereford and 17 Aberdeen Angus) were randomly assigned to two groups: one group where calves were temporarily weaned (n=16) and the second group (control) cows were kept with their calves (n=15). During the second year cows were divided according to breed and age: adult Hereford cows (n=34), first calving Hereford (n=5), adult Aberdeen Angus cows (n=39) and first calving Aberdeen (n=18). During the second year two treatments were also tested for each group detailed above: control and weaned.

During the second year heat control was performed visually twice a day. Each group was assigned a bull and service was performed through natural service.

Cow fertility was analyzed in both years: conception rate and calving percentage during both years, and calving-first heat period during the second year.

When conception rate and calving percentage were used to analyze cows' fertility during both years, significant differences were found for both groups ( $P < 0,01$ ). Conception rate and calving percentage for weaned and control group for year one and two were respectively: 73,3% vs 33,4% and 72,2% vs. 30,6%.

During the second year the treated group showed a tendency of a shorter calving-first heat period.

When calves weaning weights were analyzed, temporary weaning did not affect calves growth since differences between control and the treated group were not significant.

Cuadro N° 5. Análisis de varianza para el período post-tratamiento en las zonas de crisis

Variable independiente	N° de observaciones	Constante estimada	Media estimada por mínimos cuadrados	Error estándar
Media	37	112,15299518	112,15299518	2,96116820
Post 1	16	1,23720650	113,39020169	2,71214736
Post 2	21	-1,23720650	110,91567757	3,48986914
Trat 11	4	5,34700482	117,50000000	6,16612939
Trat 12	4	30,84700482	143,00000000	8,72022380
Trat 21	23	-26,60031647	85,55267911	2,58534939
Trat 22	8	-9,59359356	102,55930163	4,39019553

## VIII. APENDICE

Cuadro N° 2. Análisis de varianza para el porcentaje de fallados en las zonas de crisis

Variable independiente	N° de observaciones	Constante estimada	Media estimada por mínimos cuadrados	Error estándar
Media	127	0,46647482	0,46647482	0,06033036
Post 1	53	-0,02242390	0,44405093	0,07675958
Post 2	74	0,02242390	0,48889872	0,06447436
Trat 1	23	0,12724161	0,59371644	0,10291323
Trat 2	104	-0,12724161	0,33923321	0,04599682
Trat 23	31	-0,14141690	0,32509793	0,09335022
Trat 24	96	0,14141690	0,60789172	0,06267487
Trat 1	61	-0,19957739	0,26678644	0,07031972
Trat 2	62	0,19957739	0,66635721	0,07227452

Cuadro N° 1. Análisis de varianza para el período parto-primer celo en las vacas de cría

Variable in- depen- diente	N° de obser- vaciones	Constante estimada	Media estimada por mínimos cuadrados	Error standar
Media	37	112,15299518	112,15299518	2,96116520
Raza 1	16	1,23720650	113,39020169	2,71234736
Raza 2	21	-1,23720650	110,91567757	3,48986914
EM/Trat 11	4	5,34700482	117,50000000	6,16612939
EM/Trat 12	2	30,84700482	143,00000000	8,72022380
EM/Trat 21	23	-26,60031607	85,55267911	2,58534939
EM/Trat 22	8	- 9,59359356	102,55930163	4,39019553

Cuadro N° 2. Análisis de varianza para el porcentaje de falladas en las vacas de cría

Variable in- depen- diente	N° de obser- vaciones	Constante estimada	Media estimada por mínimos cuadrados	Error standar
Media	127	0,46647482	0,46647482	0,06033036
Raza 1	53	-0,02242390	0,44405093	0,07875958
Raza 2	74	0,02242390	0,48889872	0,06447436
EM 1	23	0,12724161	0,59371644	0,10291323
EM 2	104	-0,12724161	0,33923321	0,04599682
Año 83	31	-0,14141690	0,32505793	0,09335022
Año 84	96	0,14141690	0,60789172	0,05267487
Trat 1	65	-0,19957739	0,26678644	0,07031972
Trat 2	62	0,19957739	0,66605221	0,07227452

Cuadro N° 3. Análisis de varianza para el porcentaje de parición en las vacas de cría

<i>Variable independiente</i>	<i>N° de observaciones</i>	<i>Constante estimada</i>	<i>Media estimada por mínimos cuadrados</i>	<i>Error standar</i>
Media	127	0,51394015	0,51394015	0,06059805
Raza 1	53	0,01294514	0,52688529	0,07910903
Raza 2	74	-0,01294514	0,50099502	0,06476043
EM 1	23	-0,12972104	0,38421911	0,10336985
EM 2	104	0,12972104	0,64366119	0,04620091
Año 83	31	0,12507577	0,63901592	0,09376441
Año 84	96	-0,12507577	0,38886439	0,05290858
Trat 1	65	0,20798975	0,72192991	0,07063173
Trat 2	62	-0,20798975	0,30595040	0,07259520

Cuadro N° 4. Análisis de varianza para el peso corporal de los terneros al sacar la tablilla

<i>Variable independiente</i>	<i>N° de observaciones</i>	<i>Constante estimada</i>	<i>Media estimada por mínimos cuadrados</i>	<i>Error standar</i>
Media	124	79,38445864	79,38445864	1,52724836
Raza 1	51	1,1843002	80,56875889	2,01829971
Raza 2	73	-1,18430025	78,20015839	1,88600521
Trat 1	64	0,76705126	80,15150991	1,85580986
Trat 2	60	-0,76705126	78,61740637	1,99627469
Sx. Te 1	62	-0,17084811	79,21361054	1,91402530
Sx. Te 2	62	0,17084811	79,55530675	1,95930535
MPA 8	13	-12,33615920	67,04829945	4,24239694
MPA 9	39	-3,30798265	76,07647599	2,17548688
MPA 10	57	9,20671402	88,59117266	2,73526800
MPA 11	15	6,43742783	85,82183647	4,00212470
Año 83	30	4,85389367	84,23835231	3,05925781
Año 84	94	-4,85389367	74,53056497	2,10018215

Cuadro N° 5. Análisis de varianza para el peso corporal de los terneros al destete

Variable independiente		N° de observaciones	Constante estimada	Media estimada por mínimos cuadrados	Error standar
Media		124	145,46587805	145,46587805	1,70935581
Raza	1	51	- 1,24575967	144,23011838	2,24895960
Raza	2	73	1,24575967	136,70163772	2,11088932
Trat	1	64	0,03521594	145,50109399	2,07709463
Trat	2	60	-0,03521594	145,43066211	2,23430834
Sx. Te	1	62	2,03258791	147,49846596	2,14225162
Sx. Te	2	62	-2,03258791	143,43329014	2,19293081
MPA	8	13	-22,97034859	122,49552946	4,74825579
MPA	9	39	-3,00220315	142,4637490	2,43488960
MPA	10	57	15,44815837	160,91403642	3,06141841
MPA	11	15	10,52439338	155,99027143	4,47933374
Año	83	30	23,15323325	168,61911130	3,42404042
Año	84	94	-23,15323325	122,31264480	2,35060561

Cuadro N° 6. Regresión lineal para vacas Hereford adultas tratadas, año 1983 (n=8).

$$y = 244,34 + 0,55x$$

Constante	244,3428
Error estandar del Y estimado	20,34268
R <sup>2</sup> (coeficiente de determinación)	0,354804
Número de observaciones	40
Grados de libertad	38
Coeficiente de x	0,545695
Error estandar del coeficiente	0,119374
Significación: P<0,01	

Cuadro N° 7. Regresión lineal para vacas Hereford adultas no tratadas, año 1983. (n=6).

$$y = 228,37 + 0,62 x$$

Constante	228,1255
Error estandar del Y estimado	27,06627
R <sup>2</sup> (coeficiente de determinación)	0,288247
Número de observaciones	30
Grados de libertad	28
Coeficiente de x	0,617583
Error estandar del coeficiente	0,183400
Significación: P<0,01	

Cuadro N° 8. Regresión lineal para vacas Aberdeen Angus adultas tratadas, año 1983. (n=8).

$$y = 237,36 + 0,635x$$

Constante	237,3556
Error estandar del Y estimado	36,57711
R <sup>2</sup> (coeficiente de determinación)	0,187381
Número de observaciones	40
Grados de libertad	38
Coeficiente de x	0,635365
Error estandar del coeficiente	0,214640
Significación: P<0,01	

Cuadro N° 9. Regresión lineal para vacas Aberdeen Angus adultas no tratadas, año 1983. (n=9).

$$y = 232,76 + 0,577x$$

Constante	232,7607
Error estandar del Y estimado	31,36801
R <sup>2</sup> (coeficiente de determinación)	0,204595
Número de observaciones	45
Grados de libertad	43
Coeficiente de x	0,577165
Error estandar del coeficiente	0,173545
Significación: P<0,01	

Cuadro N° 10. Regresión lineal para vacas Hereford de primera cría tratadas, año 1984. (n=2).

$$y = 216,2 + 0,40x$$

Constante	216,2073
Error estandar del Y estimado	27,87431
R <sup>2</sup> (coeficiente de determinación)	0,165817
Número de observaciones	16
Grados de libertad	14
Coeficiente de x	0,399086
Error estandar del coeficiente	0,239231
No significativo	

Cuadro N° 11. Regresión lineal para vacas Hereford de primera cría no tratadas, año 1984 (n=3)

$$y = 260,18 + 0,19x$$

Constante	260,1808
Error estandar del Y estimado	27,24252
R <sup>2</sup> (coeficiente de determinación)	0,043090
Número de observaciones	22
Grados de libertad	20
Coefficiente de x	0,1904
Error estandar del coeficiente	0,200630
No significativo	

Cuadro N° 12. Regresión lineal para vacas Hereford adultas tratadas, año 1984. (n=18)

$$y = 315,84 + 0,26x$$

Constante	315,8449
Error estándar del Y estimado	39,86400
R <sup>2</sup> (coeficiente de determinación)	0,028245
Número de observaciones	108
Grados de libertad	106
Coefficiente de x	0,260340
Error estandar del coeficiente	0,148317
No significativo	

Cuadro N° 13. Regresión lineal para vacas Hereford adultas no tratadas, año 1984. (n=16).

$$y = 307,7 + 0,25x$$

Constante	307,6924
Error estandar del Y estimado	35,64573
R <sup>2</sup> (coeficiente de determinación)	0,032662
Número de observaciones	96
Grados de libertad	94
Coeficiente de x	0,250607
Error estandar del coeficiente	0,140667
No significativo.	

Cuadro N° 14. Regresión lineal para vacas Aberdeen Angus de primera cría tratadas, año 1984. (n=10).

$$y = 245,2 + 0,33x$$

Constante	245,1752
Error estandar del Y estimado	26,03197
R <sup>2</sup> (coeficiente de determinación)	0,124826
Número de observaciones	80
Grados de libertad	78
Coeficiente de x	0,333264
Error estándar del coeficiente	0,099916
Significación: P<0,01	

Cuadro N° 15. Regresión lineal para vacas Aberdeen Angus de primera cría no tratadas, año 1984. (n = 8).

$$y = 233,5 + 0,32x$$

Constante	233,4789
Error estandar del Y estimado	21,34832
R <sup>2</sup> (coeficiente de determinación)	0,160266
Número de observaciones	64
Grados de libertad	62
Coeficiente de x	0,315133
Error estandar del coeficiente	0,091611
Significación: P<0,01	

Cuadro N° 16. Regresión lineal para vacas Aberdeen Angus adultas tratadas, año 1984. (n = 19).

$$y = 375,5 + 0,006x$$

Constante	375,4823
Error estandar del Y estimado	42,33270
R <sup>2</sup> (coeficiente de determinación)	0,000015
Número de observaciones	114
Grados de libertad	112
Coeficiente de x	0,006390
Error estandar del coeficiente	0,153301
No significativo.	

Cuadro N° 17. Regresión lineal para vacas Aberdeen Angus adultas no tratadas, año 1984. (n = 20).

$$y = 344,6 + 0,12x$$

Constante	344,5868
Error estándar del Y estimado	36,70397
R <sup>2</sup> (coeficiente de determinación)	0,007596
Número de observaciones	120
Grados de libertad	118
Coefficiente de x	0,123127
Error estándar del coeficiente	0,129552
No significativo.	

ABEYARATNE

R.G. Concepción  
bovine plague  
regulatory pe-  
riod. Brit.  
J. Vet. Hyg. & Preventive Med. 1985

MEYER, R. et al. The effect of exogenous on the release of endogenous... Annu. Sci. 1981

**IX. LITERATURA CITADA**

ALBERIO, J. y  
colaboradores  
Revista

... sobre la  
...  
... 1982.

...  
...  
...

... de un trata-  
... prostaglandinas  
... Argentina de Produc-

... un día  
...  
...

... y ... de  
...  
... producción

... et al.  
... actividad  
... Argentina de Produc-  
... consultado: ...  
(1):37, 1985)

...  
...  
... (Original  
... Abstract 51

## IX. LITERATURA CITADA

1. ABEYAWARDENE, S.A.; HATHORN, D.J. and GLENCROSS, R.G. Concentrations of oestradiol 17 $\beta$  and progesterone in bovine plasma and defatted milk during the postpartum anovulatory period, during oestrus cycle and following ovariectomy. *British Veterinary Journal* 140(5):458-467. 1984. (Original no consultad; compendiado en *Animal Breeding Abstracts* 53(3):201. 1985.
2. ACOSTA, B. et al. Nursing enhances the negative effect of estrogen on LH release in the cow. *Journal of Animal Science* 57(6):1530-1536. 1983.
3. ALBERIO, R. et al. Efecto de un destete temporario sobre la reactivación sexual posparto de vacas de cría primíparas. *Revista Argentina de Producción Animal* 4(9):933-939. 1982.
4. \_\_\_\_\_ et al. Respuesta reproductiva luego de un tratamiento de destete temporario combinado con prostaglandinas en vacas de cría primíparas. *Revista Argentina de Producción Animal* 4(9):923-931. 1982.
5. \_\_\_\_\_ et al. Actividad reproductiva y fertilidad luego de un destete temporario en vacas de cría multíparas con diferentes estados corporales. *Revista Argentina de Producción Animal* 4(5):555-566. 1984.
6. \_\_\_\_\_ et al. Effect of temporary weaning on postpartum sexual activity in multiparous breeding cows. *Revista Argentina de Producción Animal* 4(3):307-317. 1984. (Original no consultado; compendiado en *Animal Breeding Abstract* 53(1):37. 1985).

7. ALMEIDA DA ROSA, N. e MARTINS REAL, C. Desmame interrompido. In Encontro Sulbrasileiro de Médicos Veterinários, 2o., Gramado, 1977. Trabalhos presentados. Gramado, 1977.
8. BASTIDAS, P. et al. Effect of restricted suckling on ovarian activity and uterine involution in Brahman cows. *Theriogenology* 21(4):525-532. 1984.
9. BELTRAMINO, F. y SAVIO, J. Comportamiento reproductivo de hembras Holando Argentino. II. Efecto del amamantamiento. *Revista Argentina de Producción Animal* 4(4):835-841. 1984.
10. BLUNTZER, J.S. Influence of heifer development calving and suckling manipulation on reproduction in primiparous Brahman percentage cows. *Dissertation Abstracts International. B. (Sciences and Engineering)* 43(5):1747. 1982. Te xas, A. & M. University, U.S.A. (Original no consultado; compendiado en *Animal Breeding Abstracts* 52(12):924. 1984).
11. BUTLER, H.M. et al. 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. 1984.
12. CARRUTHERS, T.D. and HAFS, H.D. Suckling and four-times daily milking: influence on ovulation, estrus and serum luteinizing hormone, glucocorticoids and prolactin in postpartum Holsteins. *Journal of Animal Science* 50(5):919-925. 1980.

13. \_\_\_\_\_. et al. The hypothalamo-pituitary gonadotrophic axis of suckled and nonsuckled dairy cows postpartum. *Journal of Animal Science* 51(4):949-957. 1980.
14. CARTER, M.L. et al. Effect of gonadotropin-releasing hormone and calf removal on pituitary-ovarian function and reproductive performance in postpartum beef cows. *Journal of Animal Science* 51(4):903-910. 1980.
15. CHANG, C.H.; GIMENEZ, T. and HENRICKS, D.M. Modulation of reproductive hormones by suckling and exogenous gonadal hormones in young beef cows postpartum. *Journal of Reproduction and Fertility* 63(1):31-38. 1981.
16. CHRISTENSEN, D.S.; HOPWOOD, M.D. and WILTBANK, J.N. Levels of hormones in the serum of cycling beef cows. *Journal of Animal Science* 38(3):577-583. 1974.
17. CIRIO, A.A. *Fisiología de la lactación*. Montevideo, Universidad de la República, 1977. 120p. ✓
18. CLAPP, H. A factor in breeding efficiency of dairy cattle. *Proceeding of American Society of Animal Production* 37: 25. 1937.
19. COSTAS, C. y MAURO, J. Efecto del destete temporario sobre la fertilidad del vientre y el crecimiento del ternero. ~~X~~ Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía, 1983. 134p.
20. CUNHA LEAL, T. e ELIAS DE FREITAS, J. Desmame temporário em vacas da raça Charolesa e efeitos sobre a eficiencia reprodutiva e ganho de peso. In Reuniao Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 20., Pelotas, RS, 1983. Anais. Pelotas, Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1983.

21. DIAS, M.J.; DE ANDRADE, V.J. e ALVES DE SOUZA, L. Efeito da interrupção temporária do aleitamento por diferentes períodos sobre o desempenho de vacas Zebú. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia 37(2):145-155. 1984.
22. DUNLAP, S.E. et al. Effect of suckling on cortisol, progesterone and luteinizing hormone in postpartum beef cows. Theriogenology 16(2):185-193. 1981.
23. DUNN, T.G. et al. Reproductive performance of 2 years-old Hereford and Angus heifers as influenced by pre-and post-calving energy intake. Journal of Animal Science 29(5):719-726. 1969.
24. \_\_\_\_\_ et al. Effects of 72 hours calf removal and/or gonadotropin releasing hormone on luteinizing hormone release and ovarian activity in postpartum beef cows. Theriogenology 23(5):767-776. 1985.
25. ECHTERNKAMP, S.E.; FERREL, C.L. and RONE, J.D. Influence of pre-and post-partum nutrition on LH secretion in suckled postpartum beef heifers. Theriogenology 18(3):283-296. 1982.
26. EDWARDS, S. The effects of short term calf removal on pulsatile LH secretion in the postpartum beef cow. Theriogenology 23(5): 777-785. 1985.
27. ELLICOT, A.R. et al. Suckling induced cortisol secretion in young beef cows. Theriogenology 16(4):469-475. 1981.

28. FALTYS, G.L. Influence of suckling and diet on endocrine physiology of postpartum beef cows. Dissertation Abstracts International, B (Sciences and Engineering) 46(12):4079. 1986. Michigan State University, U.S.A. (Original no consultado; compendiado en Animal Breeding Abstracts 54(11):7108. 1986).
29. FUENTES, V.O. Does prolactin regulate prolificity in the ewe? The Veterinary Record 118(23):638. 1986.
30. GEYMONAT, D. Tecnología de manejo para el control de anestro post-parto. Montevideo, IICA. 1985. pp. 66-98. (Serie de Reproducción Animal).
31. \_\_\_\_\_. Tecnología para el incremento de la tasa reproductiva de los rodeos. Programa cooperativo de investigación Agrícola del Cono Sur. Montevideo, IICA/BID/PROCISUR, 1986. (Diálogo, XI).
32. HUMPHREY, W.D. et al. Characterization of hormonal patterns in the beef cow during postpartum anestrus. Journal of Animal Science 56(2):445-453. 1983.
33. LA VOIE, V. et al. Suckling effect on estrus and blood plasma progesterone in postpartum beef cows. Journal of Animal Science 42(4):802-812. 1981.
34. LASTER, D.B.; GLIMP, H.A. and GREGORY, K.E. Effects of early weaning on postpartum reproduction of cows. Journal of Animal Science 36(4):734-740. 1973.

- LUSBY, K.S.; WETTEMANN, R.P. and TURMAN, E.J. Effects of early weaning calves from first-calf heifers on calf and heifer performance. *Journal of Animal Science* 53(5): 1193-1197. 1981.
- Mc DONALD, L.E. Reproducción y endocrinología veterinarias. 2a.ed. México, Interamericana, 1978. 466 p.
- MARTINEZ CORREAL, G. and GUTIERREZ DE LA ROCHE, H. Temporary interruption of lactation as a management option on increase efficiency of reproduction in Black-eared white cows. *Revista, Instituto Colombiano Agropecuario* 19 (1):165-172. 1984. Programa de Genética Animal, Bogotá, Colombia. (Original no consultado; compendiado en *Animal Breeding Abstracts* 53(5):2751. 1985.
- MONTGOMERY, G.W. Influence of suckling frequency and bromocriptine treatment on the resumption of ovarian cycles in post-partum beef cattle. *Theriogenology* 17(5):551-563. 1982.
- MOSS, G.E. et al. Pituitary concentration of gonadotropins and receptors for GnRH in suckled beef cows at various intervals after calving. *Journal of Animal Science* 60 (1):285-293. 1985.
- OXENREIDER, S.L. and WAGNER, W.C. Effect of lactation and energy intake on postpartum activity in the cow. *Journal of Animal Science* 33(5):1026-1031. 1971.
- PETERS, A.R. Effect of exogenous estradiol-17 $\beta$  on gonadotrophin secretion in postpartum beef cows. *Journal of Reproduction and Fertility* 72(2):473-478. 1984.

42. PIRES, C.; GRACI, C. e MÜLLER, L. Efeitos da interrupção do aleitamento em pastejo temporário, em pastagem cultivada de inverno e campo natural, no desempenho de bovinos de corte. In Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 20., Pelotas, RS. 1983. Anais. Pelotas, Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1983.
43. RANDEL, R.D. and WELKER, G.A. Once daily suckling effect on cow-calf performance. Overton, Texas A & M University, 1975. (Original no consultado; compendiado em Journal of Animal Science 43(1): 301. 1976).
44. \_\_\_\_\_; HARRISON, L.M. and PETERSON, E.S. Serum luteinizing hormone levels in Brangus cows following variable suckling intensity and administration of various levels of estrogen. Theriogenology 16(5):565-574. 1981.
45. RAWLINGS, N.C. et al. Some endocrine changes associated with the postpartum period of the suckling beef cows. Journal of Reproduction and Fertility 60(2):301-308. 1980.
46. REEVES, J.J. and GASKINS, C.T. Effect of one-a-day nursing on rebreeding efficiency of beef cows. Journal of Animal Science 53(4):889-891. 1981.
47. RIBEIRO, W.N. e PIMENTEL, C.A. Efeito do desmame interrompido sobre a produção de leite e o desempenho dos terneiros de vacas de corte. In Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 20., Pelotas, RS. 1983. Anais. Pelotas, Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1983.

48. ROBERTS, S.J. Obstetricia veterinaria y patología de la reproducción. Buenos Aires, Hemisferio Sur, 1979. 1021p.
49. ROVIRA, J. Reproducción y manejo de los rodeos de cría. Montevideo, Hemisferio Sur, 1973. 293p.
50. SAIDUDDIN, S.J.; QOEVEDO, M.M. and FOOTE, W.D. Response of beef cows to exogenous progesterone and estradiol at various stages postpartum. Journal of Animal Science 27(4):1015-1020. 1968.
51. SHORT, R.E. et al. Effects of suckling and mastectomy on bovine postpartum reproduction. Journal of Animal Science 34(1):70-74. 1972.
52. SMITH, V.G. et al. Bovine serum estrogens, progestins and glucocorticoids during late pregnancy, parturition and early lactation. Journal of Animal Science 36(2):391-396. 1973.
53. SMITH, J.F. et al. The effect of suckling upon the endocrine changes associated with anoestrus in identical twin dairy cows. (N°62 de Tesis). In reproductive endocrinology of domestic ruminants. Proceedings of a symposium held at Leura, New South Wales, Australia, 1980. Proceeding Cambridge, U.K., 1981. (Original no consultado; compendio en Animal Breeding Abstracts 51(1):213. 1983).
54. SOBRERO, T. Aspectos poco difundidos de la cría lanar y vacuna. Montevideo, Hemisferio Sur, 1980. 324p.

55. SORENSEN, Jr. A.M. Animal Reproduction. Principles and practices. New York, Mc Grow-Hill, c 1979. 496p.
56. TROXEL, T.R. et al. Ovulation and reproductive hormones following steroid pretreatment, calf removal and GnRH in postpartum suckled beef cows. Journal of Animal Science 51(3):652-659. 1980.
57. WEBB, R. et al. Plasma progesterone and gonadotrophin concentrations and ovarian activity in postpartum dairy cows. Journal of Reproduction and Fertility 59(1):133-143. 1980.
58. WELLS, P.L. et al. Fertility in Afrikaner cow. 2. Ovarian recovery and conception in suckled and nonsuckled cows postpartum. Animal Reproduction Science 8(4):315-326. 1985. Livestock Research Centre, Henderson Research Station, Mazowe, Zimbabwe. (Original no consultado; compendiado en Animal Breeding Abstracts 53(10): 6331. 1985).
59. WETTEMAN, R.P. et al. Influence of suckling intensity on reproductive performance of range cows. Journal of Animal Science 47(2):342-346. 1978.
60. \_\_\_\_\_. et al. Factors influencing the post-partum anestrus interval in range cows. Oklahoma Agricultural Experiment Station. Animal Research Report. 1979. pp.155-157.
61. \_\_\_\_\_. et al. Endocrine response of post-partum anestrus beef cows to GnRh or PMSG. Theriogenology 18(5): 599-613. 1982.
62. WHEELER, M.B. et al. Prolactin response in beef cows and heifers suckling one or two calves. Journal of Reproduction and Fertility 64(1):243-249. 1982.

AT, C.S.; KISER, T.E. and THOMPSON, F.M. Effect of calf removal on serum luteinizing hormone and cortisol concentrations in postpartum beef cows. Theriogenology, 24(1): 119-129. 1985.

\_\_\_\_\_. et al. Effect of nutrition on the LH response to calf removal and GnRH. Theriogenology 24(5):565-573. 1984.

AMS, G.L. and RAY, D.E. Hormonal and reproductive profiles of early postpartum beef heifers after prolactin suppression or steroid-induced luteal function. Journal of Animal Science 50(5):906-918. 1980.

\_\_\_\_\_. et al. Effect of suckling on pituitary responsiveness to gonadotropin-releasing hormone throughout the early postpartum period of beef cows. Journal of Animal Science 54(3):594-602. 1982.

BANK, J.N. and COOK, A.C. The comparative reproductive performance of nursed cows and milked cows. Journal of Animal Science 17 (compl.enuad.):640-648. 1958.

\_\_\_\_\_. et al. Effects of energy level on reproductive phenomena of mature Hereford cows. Journal of Animal Science 21(2):219-225. 1962.

\_\_\_\_\_. et al. Influence of post-partum energy level on productive performance of Hereford cows restricted in energy intake prior to calving. Journal of Animal Science 23(4):1049-1053. 1964.