

FUES
1304
C3552
2003

U.E.S. BIBLIOTECA
FACULTAD DE: AGRONOMIA



Inventario: 13100397

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA**



**"EVALUACIÓN REPRODUCTIVA DE SEIS LECHERÍAS EN EL
SALVADOR"**

POR:

JOAQUÍN MIGUEL CASTRO MONTOYA

**REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE:
INGENIERO AGRÓNOMO**



5330

SAN SALVADOR, OCTUBRE DE 2003.

Recibida el 29/10/03

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR: DRA. MARÍA ISABEL RODRÍGUEZ

SECRETARIO GENERAL: LIC. MARGARITA MUÑOZ VELA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS

DECANO: ING. AGR. MSC. FRANCISCO LARA ASCENCIO

SECRETARIO: ING. AGR. JORGE ALBERTO ULLOA ERROA



**JEFE DEL DEPARTAMENTO DE ZOOOTECNIA
ING. FRANCISCO ALVARADO PANAMEÑO**



**COORDINADOR DE PROYECTO DEL DEPARTAMENTO
ING. LUIS HOMERO LÓPEZ**



**DOCENTE DIRECTOR
ING. AGR. ELMER EDGARDO COREA GUILLÉN.**

RESUMEN

El estudio realizado consistió en una evaluación de la reproducción para vacas y novillas con partos en el año 2003.

Se incluyeron seis ganaderías en el estudio: San Benito, ubicada en Candelaria de La Frontera; San Antonio en Atiquizaya; Santa Ana en Santa ana; Nilo 1 y Nilo 2 en Zacatecoluca y la Estación Experimental y de prácticas de la Facultad de Ciencias Agronómicas en San Luis Talpa. Las lecherías se escogieron en base al tipo de manejo: Bueno, regular y deficiente, incluyendo dos fincas en cada estrato.

La duración del estudio fue de nueve meses a partir de la elaboración del anteproyecto en Enero, pasando por visitas previas a las propiedades y toma de información entre Mayo y Junio y el análisis de la información entre Junio y Septiembre del 2003.

El período estudiado comprendió los partos del 01 de Enero de 2003 al 31 de Diciembre de 2003. En total se estudiaron 621 partos de vacas y 222 de novillas.

Con la principal finalidad de tratar de establecer algunas relaciones del desempeño reproductivo con las condiciones propias de nuestro país, se estudiaron los parámetros reproductivos Días abiertos, Intervalo Entre Partos, Edad al Primer Parto y Servicios por Concepción para vacas y novillas por separado. La información necesaria fue recolectada de los registros de la explotación tomando fechas de partos, fechas de servicio fértil, fechas de nacimientos para novillas y número de servicios por animal.

Luego de analizada la información no se encontró mayor relación entre el desempeño reproductivo y el número de lactancias, aunque si se notó que la eficiencia reproductiva se mejora en hatos con vacas de no más de seis lactancias. También se observó que existe una marcada estacionalidad en las concepciones para los meses de Enero a Marzo, posiblemente a una menor temperatura y Humedad relativa y una mayor disponibilidad de alimentos.

La edad al primer parto es un factor muy incidente sobre el desempeño reproductivo de las vacas lecheras, de modo que un primer parto a una edad avanzada mejora la reproducción de las vacas en detrimento de la economía de la empresa. Finalmente también se notó la preocupación en los hatos bien manejados por criar reemplazos de buena calidad y en el menor tiempo posible.

De manera general se notó que los parámetros reproductivos encontrados como promedio general de las fincas estudiadas se encuentran en un rango bastante aceptable para las condiciones en que se maneja la ganadería lechera en El Salvador.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, Jesús y María, por darme la Fe y la fuerza para salir adelante.

A mi Papi, Joaquín Miguel Castro Barrientos, y mi Mami, Ana María Montoya de Castro, por darme todo en esta vida y convertirme en lo que soy.

A mis hermanas, Pati e Inés, por su incondicional apoyo.

A Normita, por darme fuerza y cariño para seguir.

A los señores Don Urbano Fernández, Don Mario Fernández y Dr. Jorge Mario Rodríguez por su gran calidad como seres humanos y su desinteresada colaboración, tan importante para iniciar mi investigación.

A Don Armando Salazar, Don Raúl Menéndez, Cooperativas Nilo 1 y Nilo 2 –en especial Don Gérber-, al personal de la Estación Experimental y por supuesto a los señores Fernández junto a Hildo, por abrir las puertas de sus ganaderías y sus conocimientos.

A los docentes: Nuila De mejía, F. Castaneda, M. Orellana, O. Silva, H. Chámul, F. Panameño, L. Leyton, F. Lara, R. Quezada, N. Mena, P. Ascencio, M. Aparicio, Rosa Q., R. Calderón, W. Lara, R. Landaverde, M. Tejada, Roldán T., Sabas A., Ing. Argueta, Galindo E., H. Zambrana, C. Villalta, R. Villatoro, Izaguirre por su apoyo y ayuda en una u otra manera; y al departamento de Química Agrícola, en especial a Dra. De Moreno, Lic. De Góchez, Lic. De Mazzini e Ing. Bejarano por su interés en unirme a ellos y su bondadosa dedicación en formarme.

A mi asesor: Ing. Agr. Msc. Elmer Edgardo Corea Guillén, por su apoyo, su ayuda, su interés y toda su colaboración, a quien le brindo mi amistad plena.

A mi querida amiga Pati Figueroa , a Silvia, Julia Muñoz, Merceditas Arévalo, Pati C., Mario y Serafín Constanza por su ayuda en la recolección de información.

A mis amigos y compañeros: Silver, Milton, Henri, Hugo, María, Lupita, Daysi, Chico, Canales, Carlitos, Orlando, Flor, Fabio, Mónica, Roldán, Gustavo, Sandrita porque solo juntos podríamos salir adelante.

A Don René, Legal, Niña Delfina, Helga, Dina, Don Nico y todo el personal administrativo de la FFCAA que tan importantes son para nosotros estudiantes.

A la Facultad de Ciencias Agronómicas y a la UES a las que tengo un enorme

cariño....!!!**Gracias!!!**

DEDICATORIA

A mi Papi y a mi Mami a quienes amo con todo mi corazón y a quienes les debo todo.

A mis hermanas, que merecen lo mejor del mundo.

A Norma María Ramírez Pacheco, mi amiga a quien le debo tanto, te dedico esto y más con todo mi amor.

A Christopher Baires y Gerardo Olla por su amistad verdadera, que sepan que si se puede. Los Quiero.

A mis amigas, Pati Figueroa , Violeta Molina, Wendy Gómez, Silvia Arévalo (sepan que las quiero con toda mi alma), Gaby López, Melany Castro, Claudia, Rosalinda, Tannia Mejía, Tomás, Rocío, María José Vargas, por ser esas personas tan especiales por quienes he decidido luchar y ser feliz. Salgan adelante y cuenten conmigo.

A mis queridos compañeros: Natalia, Ricardo, Riquelmy, Julio, Nhilson.

Al pueblo Salvadoreño que con tanta valentía se levanta a diario con la esperanza de hacer del nuestro un mejor país. Sigamos luchando.

...y todo aquello que haga en el futuro también lo haré por ustedes

....y si lo puedo hacer más y mejor también se los dedicaré.

Con cariño JoaquiniMiguel



ÍNDICE GENERAL

Contenido	Página
1 Introducción.....	1
2 Marco teórico.....	3
2.1 Manejo de la reproducción.....	3
2.1.1 Factores que afectan la eficiencia reproductiva.....	4
2.1.1.1 Producción.....	5
2.1.1.2 Nutrición.....	7
2.1.1.3 Balance energético.....	17
2.1.1.4 Condición corporal.....	21
2.1.1.5 Problemas de parto y reproducción.....	23
2.1.1.6 Genética.....	24
2.1.1.7 Época de parto.....	26
2.1.1.8 Alojamiento.....	25
2.2 Parámetros estudiados.....	26
2.2.1 Días abiertos.....	27
2.2.2 Intervalo entre partos.....	29
2.2.3 Intervalo entre partos esperado.....	30
2.2.4 Edad al primer parto.....	31
2.2.5 Servicios por concepción.....	33
2.2.6 Puntos importantes para recordar cuando se interpretan los parámetros Reproductivos.....	35
3 Metodología.....	37
3.1 Duración.....	37
3.2 Lecherías estudiadas.....	37
3.3 Animales estudiados.....	38
3.4 Ubicación del estudio.....	38
3.5 Período estudiado.....	38
3.6 Recolección de información.....	38
3.7 Parámetros reproductivos estudiados.....	39
3.8 Procesamiento y análisis de información.....	40
4. Resultados y Discusión.....	41
4.1 Partos estudiados.....	41
4.2 Parámetros por finca.....	43
4.2.1 Días abiertos.....	43
4.2.2 Intervalo entre Partos.....	44
4.2.3 Servicios por concepción. Vacas.....	45
4.2.4 Servicios por concepción. Novillas.....	46

4.2.5 Edad al primer parto.....	48
4.3 Parámetros por número de pariciones.....	49
4.3.1 Días abiertos.....	49
4.3.2 Intervalo entre partos.....	51
4.3.3 Servicios por concepción.....	51
4.4 Parámetros por tipo de manejo.....	52
4.4.1 Días abiertos.....	52
4.4.2 Intervalo entre partos.....	54
4.4.3 Servicios por concepción .Vacas.....	54
4.4.4 Servicios por concepción. Novillas.....	55
4.4.5 Edad al primer parto.....	56
5. Conclusiones.....	58
6. Recomendaciones.....	60
7. Literatura citada.....	61
8 Anexos.....	65

ÍNDICE DE CUADROS

<u>Cuadro</u>	<u>Página</u>
Cuadro N°1 Características reproductivas de vacas de medio y alto potencial lechero.....	6
Cuadro N°2 Tasa de concepción en vacas lecheras y novillas en el tiempo.....	6
Cuadro N°3 Niveles sugeridos de proteína por estadio de lactancia.....	10
Cuadro N°4 Efecto de los niveles y fuentes de proteína en la reproducción de vacas lecheras.....	11
Cuadro N°5 Algunas relaciones entre problemas reproductivos y minerales traza.	14
Cuadro N°6 Características de las vacas lecheras que difieren de la actividad ovárica en el período temprano posparto.....	17
Cuadro N°7 Condición corporal deseable para diferentes estadios de lactancia en vacas lecheras.....	21
Cuadro N°8 Relación entre la condición corporal al parto y los días abiertos.....	22
Cuadro N°9 Relación entre la pérdida de condición corporal durante las cinco primeras semanas posparto y comportamiento reproductivo.....	22
Cuadro N°10 Efecto de las complicaciones al parto y posparto en la concepción al primer servicio y los días abiertos.....	24
Cuadro N°11 Peso corporal de novillas lecheras en diferentes edades y diferentes razas.....	25
Cuadro N°12 Componentes de los días abiertos y sus posibles causas.....	29
Cuadro N°13 Peso y tamaño recomendado para vaquillas en la pubertad, primera cruce y primer parto en razas de leche y algunas razas de carne.....	32
Cuadro N°14 Relación entre servicios por concepción y porcentaje de preñez.....	33
Cuadro N°15 Metas del manejo reproductivo.....	34
Cuadro N°16 Distribución de los partos estudiados por trimestre para vacas y novillas.....	41
Cuadro N°17 Resumen de Días abiertos por finca.....	43
Cuadro N°18 Resumen de intervalo entre partos por finca.....	44
Cuadro N°19 Resumen de Servicios por concepción para vacas por finca.....	45
Cuadro N°20 Resumen de servicios por concepción para novillas por finca.....	46
Cuadro N°21 Resumen de Edad al Primer parto por finca.....	48
Cuadro N°22 Resumen de los promedios y desviaciones medias de los días abiertos con respecto al número de partos.....	49
Cuadro N°23 Resumen de los promedios y desviaciones medias del intervalo entre partos según número de lactancias.....	51
Cuadro N°24 Resumen de los promedios y desviaciones medias de los servicios por concepción respecto al número de partos.....	51

Cuadro N°25 Resumen de los días abiertos según tipo de manejo.....	52
Cuadro N°26 Resumen del intervalo entre partos según tipo de manejo.....	54
Cuadro N°27 Servicios por concepción para vacas según tipo de manejo.....	54
Cuadro N°28 Resumen de los servicios por concepción para novillas según tipo de manejo.....	55
Cuadro N°29 Edad a la primera parición según tipo de manejo.....	56
A-1 Criterios de caracterización de lecherías.....	66
A-2 Formato de recolección de información.....	71
A-3 Contenido recomendados de nutrientes en dietas de vacas lecheras.....	72
A-4 Tabla resumen de los promedios y desviaciones medias de los parámetros estudiados por finca.....	73
A-5 Resumen total de los parámetros estudiados según tipo de manejo.....	73
A-6 Comportamiento de los días abiertos, intervalo entre partos y servicios por concepción.....	74
A- 7 Distribución de partos de vacas y novillas por trimestre.....	75

ÍNDICE DE FIGURAS

<u>Figura</u>	<u>Página</u>
Figura 1 Razones para el descarte en Estados Unidos.....	4
Figura 2 Algunas relaciones entre el nivel de producción e índices reproductivos..	5
Figura 3 Energía necesaria en la dieta para vacas en período de transición.....	8
Figura 4 Relación entre el consumo de energía, balance energético, condición corporal y fertilidad de las vacas lecheras al comienzo de la lactancia....	19
Figura 5 Esquema que muestra la interacción de la genética con el medio ambiente para maximizar el rendimiento.....	24
Figura 6 Evaluación de los días abiertos.....	29
Figura 7 Ciclo productivo y reproductivo ideal de las vacas lecheras.....	30
Figura 8 Explicación gráfica de los intervalos y momentos de importancia en el manejo reproductivo del ganado.....	31
Figura 9 Porcentaje de preñez en función al número de días al primer servicio....	35
A-7 Distribución de partos de vacas y novillas por trimestre.....	75

1. INTRODUCCIÓN

La ganadería lechera en nuestro país reviste especial importancia, en la economía general de los rubros pecuarios, pues junto a el rubro avícola, es la que realiza los más importantes aportes al Producto Interno Bruto PIB, específicamente para el año 2001 se reportó una contribución de 1274 millones de colones correspondientes al 2.18% del PIB total. A pesar que la balanza comercial en los últimos años ha sido negativa, se ha observado un aumento de la producción bovina en el último lustro, principalmente debido a el interés de los productores ganaderos de intensificar sus explotaciones lecheras, con el fin de volverse más competitivos respecto a productores extranjeros que cuentan con más tierras para sus ganaderías.

Como todo tipo de producción, la lechería no es la excepción en el enfrentamiento a diversos problemas que le aquejan. Los encargados de hatos lecheros de alta producción saben que optimizar la eficiencia reproductiva es un tema esencial para mantener la rentabilidad de un hato lechero. Al indagar dentro de las inquietudes de los productores de leche se logra descubrir que sus principales prioridades para mantener la rentabilidad futura de la lechería son la alimentación y la reproducción.

Muchos de los costos asociados con la reproducción aparecen a simple vista al ojear las prácticas de manejo más habituales en nuestro medio, como por ejemplo los costos del semen, los costos de antibióticos, productos hormonales y otras medicinas y los aranceles de los veterinarios y técnicos agrónomos. Del mismo modo también existen grandes costos de oportunidad asociados al descarte de una vaca de alta producción cuando esta no ha quedado preñada. Otros costos de oportunidad, como por ejemplo una disminución en la producción de leche debido a una lactancia excesivamente larga y a una disminución del progreso genético en las novillas de reposición.

A pesar de todo lo anterior las investigaciones sobre estos fenómenos en nuestro país ha sido muy limitada y esporádica, al cabo de no contarse con una fuente de

información básica relacionada a la reproducción bovina, en virtud de lo mencionado la presente investigación tiene como objetivo de realizar una evaluación reproductiva de seis lecherías en tres diferentes niveles de producción para calcular sus parámetros reproductivos: Intervalo entre partos, días abiertos, edad a la primera parición y servicios por concepción, y así buscar las posibles interrelaciones que existan entre los parámetros y las condiciones en que cada lechería se encuentra.

Con las finalidades de establecer un referente de las principales características de la reproducción bovina en El Salvador y de responder a algunas de las necesidades que presenta la ganadería lechera a través del alcance de ciertas conclusiones bases para la elaboración de recomendaciones acordes a las condiciones de nuestro país.

2. MARCO TEÓRICO.

2.1. Manejo de la reproducción.

La reproducción es la base de todo tipo de producción animal, la lechería no es la excepción, es más la reproducción en vacas lecheras es parte fundamental y a partir de ella gira casi todo el desarrollo de la empresa. El desempeño reproductivo de vacas afecta la eficiencia de producción de leche en el hato por el aumento del intervalo entre servicios, porcentaje de preñez y longitud de la lactación. (Roche, 1992)

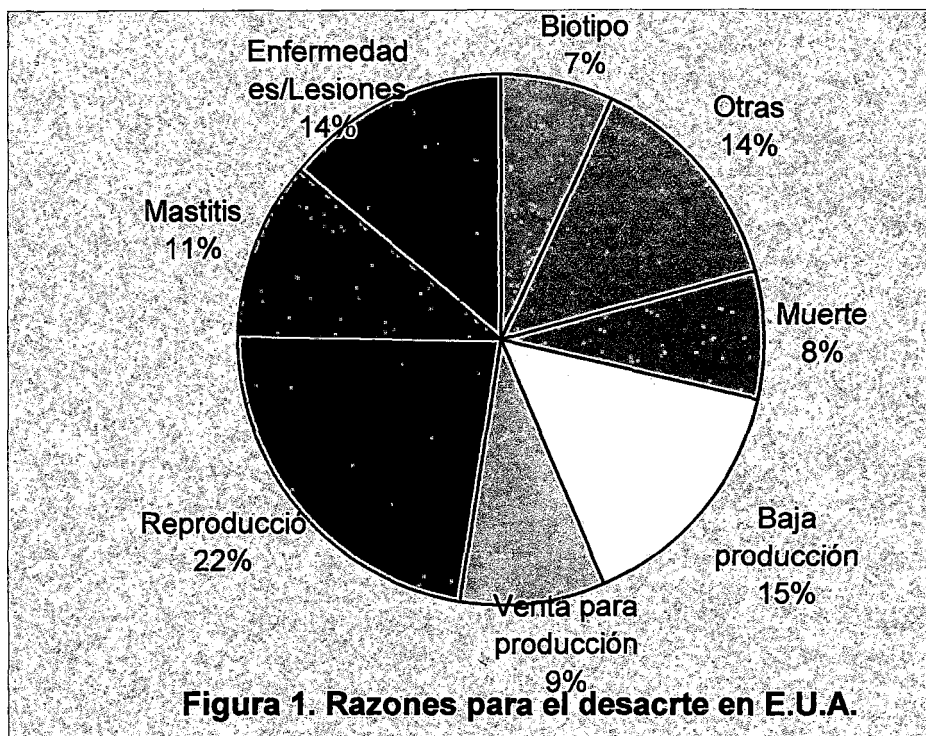
La ^{vna} primera razón y la ^{mm} más importante para prestar atención al desempeño reproductivo de un hato es así evitar perderlo. El nivel de desempeño reproductivo del hato refleja de cerca su salud reproductiva. Un productor debe estar siempre alerta para evitar la diseminación de enfermedades sexualmente transmisibles (brucelosis, tricomoniasis) que podría causar un aborto y poner en peligro la sobrevivencia del hato. (Wattiaux, 1998).

El mantenimiento de una alta eficiencia reproductiva en el manejo del hato es criar para alcanzar la rentabilidad del hato a corto y mediano plazo. Esto es verdad debido a que una adecuada eficiencia reproductiva permite:

- Mejorar la eficiencia de la producción a través de un incremento en la producción de leche por día, un incremento en el número de terneros por vaca; (Wattiaux, 1998)
- Minimizar los costos asociados con mantenimiento de vacas secas, Opérdidas de producción debido a problemas del parto, Consultas de veterinario y agrónomos especialistas, inseminaciones, dosis de semen (Coleman, 1989; Wattiaux, 1998)
- Un buen desempeño reproductivo del hato incrementa la tasa de ganancia genética ya que permite descartar vacas por baja producción en vez de hacerlo por problemas reproductivos; incrementar el potencial genético de las novillas jóvenes, los cimientos de la futura generación de vacas en el hato. (Coleman, 1989; Wattiaux, 1998)

DeLorenzo en 1994 estimó que una baja de concepciones del 5% puede costar de \$15 a \$52 por vaca por año en Estados Unidos. (Coleman, 1989; Oldicks, 1995).

Como se muestra en la figura 1, basado en hatos de la raza Holstein de Pennsylvania algunos años atrás, eran varias las razones por las cuales las vacas eran descartadas de un hato. Y donde se puede observar que la causa más importante de descarte es por inconformidad con la reproducción, correspondiendo a casi un cuarto del total de descartes, es decir una de cada cuatro vacas descartadas al año son por un bajo desempeño reproductivo, aumentando, como se mencionó, los costos del productor por pérdida de animales. (Weigel, 1998).



Adaptado de Weigel, 1995.

2.1.1. Factores que afectan la eficiencia reproductiva.

El desempeño reproductivo de un hato lechero se ve dinámicamente alterado por diversos factores que le entornan, según Cavestany (2000): Los problemas reproductivos son considerados enfermedades de etiología multifactorial debe buscarse el análisis de las interacciones entre el estado general de salud del hato, los agentes patógenos, los factores ambientales, el sistema de producción y el manejo, del mismo modo, el nivel de producción del hato, la nutrición, la condición corporal e incluso la época inciden en alguna proporción directa o indirectamente sobre los parámetros reproductivos.

Un estudio realizado en Estados Unidos, donde se evaluaron 83 granjas lecheras con 7596 vacas en total reveló que el desempeño reproductivo se afecta por la época de parto, producción, madurez y desordenes reproductivos como quistes, retención de placentas y distocias. Asimismo se determinó que los mayores beneficios reproductivos se logran en vacas cuyo primer parto ocurre a la edad de dos años, con intervalos entre partos de 12 a 13 meses y pertenecientes a hatos con longevidad relativamente larga (8 años o más). (Coleman, 1989)

2.1.1.1. Producción.

Muchas estimaciones de relaciones genéticas entre rendimiento de leche y varias medidas de fertilidad en vacas lecheras a partir de la información de campo sugieren un sustancial antagonismo entre el alto rendimiento y la fertilidad (Coleman, 1989; Grumer, 1998; Latrille, 1991; Raheja, 1988; Waltner, 1993) –tal y como muestra la figura 2- aunque algunos autores indican que la pobre fertilidad aparece ante problemas de manejo, particulares para vacas lecheras, por lo cual al mejorar tales condiciones se propiciaría un mejor desempeño reproductivo.

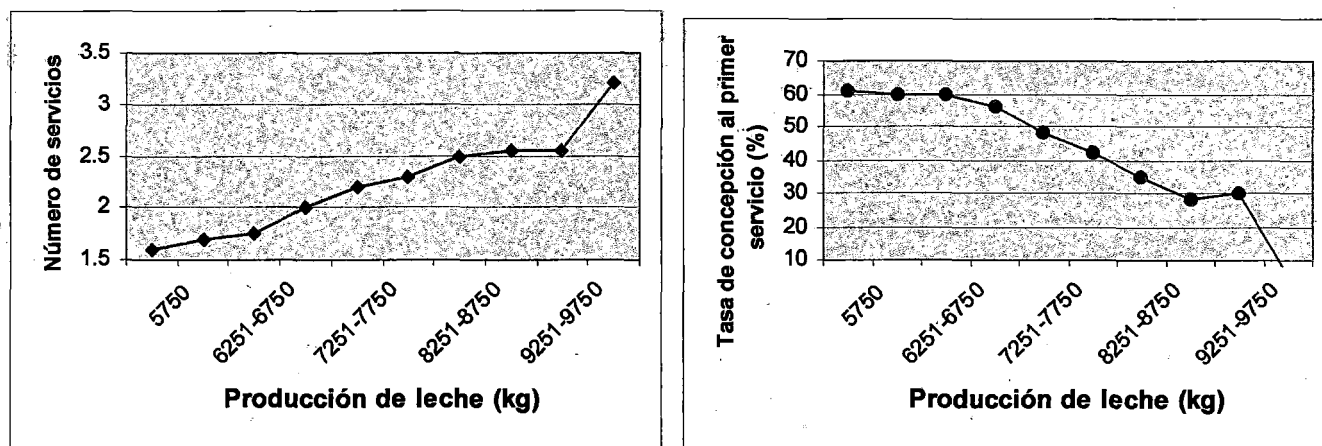


Figura 2. Algunas relaciones entre el nivel de producción e índices reproductivos

Coleman (1989) en su estudio asegura que los Días Abiertos fueron menores en hatos altamente productores, pero que individualmente el Intervalo Parto – Primer Celo y Parto – Primer Servicio incrementaba con la producción. Tal fenómeno se justifica en el estudio realizado por Harrison et al., 1990 en que se buscó la relación entre el nivel

de producción de leche y el estado reproductivo de vacas Holstein separadas en grupos de alta producción (10814 kg) y de producción media (6912 kg), en donde las vacas de alta producción inician la actividad ovárica en el mismo tiempo, pero expresan mucho menos los signos de estro (Cuadro 1).

Cuadro N°1. Características reproductivas de vacas de alto y medio potencial lechero.

PARÁMETRO	GRUPO DE PRODUCCIÓN.	
	Alta	Media
Prod. Leche 75 días	2438 (89)	2403 (75)
Días a involución uterina	21 (2)	27 (1)
Días a 1ª ovulación	31 (4)	29 (3)
Días al 1er estro visible	66 (4) ^c	43 (4) ^d
Nº de ovulaciones antes del 1er estro visible.	1.6 (0.3) ^a	0.7(0.2) ^b
Días a concepción	217 (43) ^c	74 (13) ^d
Rango (días)	103-395	53-145

a, b P<0.05

c, d P<0.01

Tomado de Latrille, 1991.

En paréntesis errores estándar.

Proyectos de investigación realizados en lo Estados Unidos, muestran la diferencia en cuanto a la tasa de concepción en vacas y vaquillas para distintas etapas de su ganadería, período en el cual ha venido sufriendo transformaciones principalmente en el avance genético para alcanzar mayor producción de leche que ha venido a afectar la reproducción en vacas ya multíparas, confirmando el antagonismo ya mencionado entre producción y la eficiencia reproductiva. (Fricke, 2001)

Cuadro N° 2. Tasa de concepción en vacas lecheras y novillas en el tiempo.

AÑO	VACAS	VAQUILLAS	PRODUCCIÓN
1955	60%	66%	2727kg
1975	50%	65%	5000kg
1995	45%	70%	7727kg

Tomado de Fricke, 2001.

2.1.1.2. Nutrición.

De los factores que afectan de alguna manera la reproducción en vacas lecheras, la nutrición es la que se encuentra mayormente documentada a través de muchas investigaciones en el tiempo.

La nutrición puede tener un enorme impacto en la fertilidad de las vacas lecheras. Las dietas deben ser, obviamente, balanceadas para cubrir los requerimientos de energía, proteína, vitaminas y minerales de la vaca para asegurar una adecuada reproducción. Un estudio reciente efectuado por Ferguson, 1996, indico que las causas nutricionales de baja fertilidad son más probables que ocurran debido primero al manejo de la energía, segundo a una excesiva cantidad de proteína en la dieta y tercero a una deficiencia en la dieta de elementos traza y de vitaminas en todas las fases del ciclo lactacional juega un papel importante en el afán de alcanzar una óptima eficiencia reproductiva. (Oldicks, 1995; Wiltbank, 1998).

El impacto del estado nutricional de la vaca en su desempeño reproductivo puede afectar su habilidad para iniciar una nueva preñez, proveer cantidades adecuadas y balanceadas de nutrientes para mantener el crecimiento de un feto normal, parir un feto sin complicaciones, condición que al final resulta muy importante para aumentar la eficiencia reproductiva del hato. Por el lado contrario, una nutrición desbalanceada lleva a complicaciones al parto, nacimiento de terneros anormales, aborto, infertilidad temporal o permanente. (Wattiaux, 1998). Una nutrición baja durante el período de transición retrasa el retorno al estro, así como vuelve más frecuentes las ovulaciones silenciosas (Bearden, 1982).

Los requerimientos nutricionales de vacas lecheras recomendadas por el Consejo Nacional de Investigaciones (NRC) de los Estados Unidos se muestran en el anexo 2.

- **Energía.**

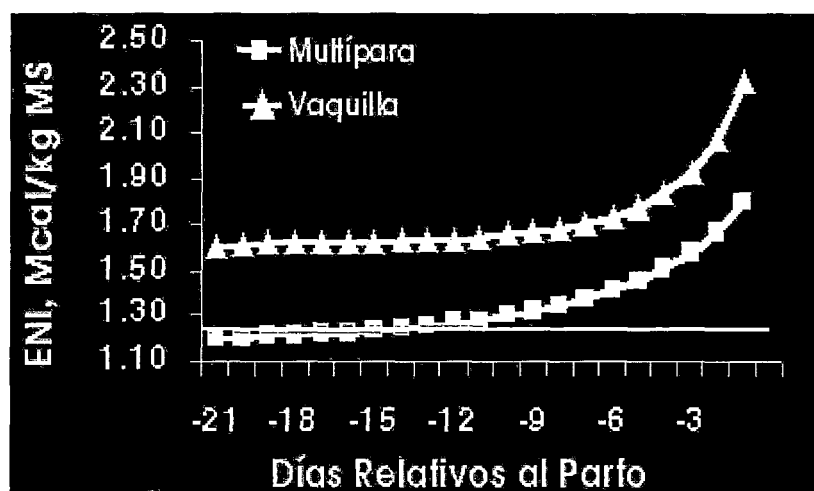
La energía es un factor nutricional relacionado a la reproducción principalmente por la movilización de reservas corporales que en el animal de alta producción ocasiona variaciones en la eficiencia reproductiva, pues prolongados niveles bajos de energía generan serias pérdidas de peso y condición corporal (Graaf, 1995; Guthrie, 1998; Wattiaux, 1998).



En un estudio realizado en 1995 por la Universidad de Michigan State los investigadores evaluaron el estado sanitario de las vacas de 100 establecimientos lecheros. Muestras de sangre se tomaron semanalmente a fin de determinar la concentración de ácidos grasos en sangre una semana antes del parto. Los ácidos grasos en plasma sanguíneo son un indicador de la movilización de grasa de las reservas corporales. Una vez finalizado el estudio después del parto, los investigadores categorizaron a las vacas afectadas o no afectadas por los siguientes problemas posparto: Quetosis, Desplazamiento del abomaso, y Retención de placenta, problemas que se acentuaron con niveles mayores de ácidos grasos en el plasma, como indicador de un consumo de alimento menor a sus requerimiento. (Grumer, 2001).

De manera general la principal incidencia de los niveles de energía sobre la reproducción es el desbalance energético en que caen las vacas inmediatamente después del parto, acerca de lo cual se hablará ampliamente más adelante.

En la figura 3 se muestra la estimación de los requerimientos energéticos de una vaca durante el período de transición, período decisivo para el posterior desempeño reproductivo de la vaca. Dividiendo los requerimientos energéticos por el consumo estimado de materia seca por día, es decir requerimientos energéticos diarios/CMS diario estimado, se calculó la densidad de energía requerida en la dieta para alcanzar los requerimientos energéticos diarios durante el período de transición. (Grumer, 2001)



Adaptado de Grumer, 2001

Figura 3. Energía necesaria en la dieta para vacas en período de transición.

La línea blanca horizontal representa los actuales requerimientos de energía establecidos por el NRC en 1989: 1.26 Mcal ENI/kg. La vaquilla (línea verde) tiene mayor requerimiento energético que la vaca madura (línea amarilla). Hay dos razones que explican ésto. Primero, la vaquilla come menos: sólo el 1.7% de su peso corporal comparado con el 1.9% en vacas multíparas. Así, el requerimiento energético de la vaquilla es dividido por un pequeño CMS. Segundo, sus requerimientos energéticos son más altos porque la vaquilla aun está creciendo. (Grumer, 2001)

La figura muestra que las recomendaciones del National Research Council (NRC) publicado en 1989 son muy bajas para vacas en transición, particularmente para vaquillas y especialmente dentro de los diez días alrededor del parto. (Grumer, 2001)

El nuevo NRC recomienda un mayor requerimiento de densidad energética para vacas en transición. La densidad energética recomendada es aproximadamente 1.60 McalENI/kgMS. Esta recomendación es aún baja para cubrir los requerimientos energéticos de las vaquillas en los últimos días previos al parto.(Grumer, 2001)

La naturaleza de la hembra no le permite ingerir las cantidades suficientes de energía durante el principio de la lactancia, por lo tanto se encuentra en un estado de deficiencia energética, y pierde peso, y su habilidad para concebir se ve drásticamente reducida. Es solamente en un estado posterior de la lactancia, cuando energía ingerida se encuentra en balanceada con la energía requerida para la producción de leche, que la habilidad para iniciar una nueva preñez se aumenta. (Wattiaux, 1998)

Al existir un exceso de energía en la dieta se aumenta la baja concepción , los abortos, distocias y retención de placenta); por el otro lado, la deficiencia de la misma retrasa la pubertad y puede suspender el estro y la ovulación.(Bearden, 1982.

- **Proteína.**

El consumo de proteína es un factor fundamental en la producción de leche, por lo tanto, dietas bien balanceadas de proteína degradable en el rumen (PDR), no degradable (PIR) y proteína cruda (PC) promueven la buena eficiencia reproductiva. (Gutrhie, 1998; Wiltbank, 1998).

Existe una relación negativa entre una sobre alimentación proteico y la reproducción, especialmente si la fuente de proteína empleada es de tipo soluble y no sobrepasante en el rumen. (Graaf, 1995).

Cuadro 3. Niveles sugeridos de Proteína por estadio de lactancia.

ESTADO DE LACTANCIA	PROTEÍNA CRUDA (% EN LA RACIÓN).	PROPORCIÓN DE LA PROTEÍNA TOTAL.	
		Proteína Indigestible	Proteína Digestible
0 – 6 semanas	18	45	55
6 – 12 semanas	17	40	60
> 12 semanas	15	36	64

Tomado de Guthrie, 1998

La cantidad y el tipo de proteína puede influir la eficiencia reproductiva influenciándose a la vez por grados de estrés, un estudio realizado por Bruckental en Israel en 1989, reveló que dietas con 19.2% de PC decrecen la tasa de concepción al primer servicio con respecto a dietas con 16.5%. La tasa de preñez general fue mayor en vacas con un 21.6% de PC pero con harina de pescado incluida (la harina de pescado es fuente de proteína no degradable), contrario a las que contenían soya (degradable). (Oldicks, 1995). El cuadro 3 muestra los niveles sugeridos de proteína en la lactancia.

Del mismo modo también se redujeron los servicios por concepción al añadir proteína no degradable en la dieta de primíparas en las últimas 3 semanas del período seco en un estudio realizado por Van Saun en 1993.

Latrille, 1991, menciona que niveles de PC mayores a 20% reducen la eficiencia reproductiva en servicios por concepción y días abiertos. También el exceso de proteína degradable redujo la concepción al primer servicio, para este caso la edad parece ser un factor modificador: vacas adultas (4º parto o más) serían más afectadas por altos niveles de proteína no degradable. (Cuadro 4).

Cuadro 4. Efecto de dos niveles y fuentes de proteínas en la reproducción de vacas lecheras.

PARÁMETRO	TESTIGO	+ SOYA	+H. PESCADO
PC (%MS) ración	17	21.6	21.6
Vacas multíparas			
% preñadas a 112 días :			
• 2-3 lactancias	59	59	66
• más de 4 lactancias	63	38	77
Vacas primíparas			
% preñadas a 112 días	79	50	80
% preñadas a 112 días:			
• (n) todas edades	72	67	65
• % preñadas	65	52	72

Adaptado de Latrille, 1991

El Instituto Babcock de la Universidad de Wisconsin, E.U.A., recomienda que alrededor del 35% de la proteína cruda sea no degradable o pasante (proteína "bypass"), y si los productores alimentan con más del 12% de proteína cruda, esto debe hacerse a través de suplementación con fuentes de proteína altamente no-degradables. Fuentes proteicas menos palatables y no degradables se encuentran en subproductos animales con alto contenido de proteína bypass. Debe procurarse introducirlos en la dieta en cantidades moderadas que no afecten la palatabilidad general de la ración, pues esto llevaría a una reducción del consumo.(Grumer, 2001).

En el estudio realizado por Bruckental (1989) el uso de proteínas indigestibles en la dieta (harina de pescado) redujo la disponibilidad de ácidos grasos volátiles, la baja concentración de grasa en la leche mejoró el estatus energético de las vacas y con ello mejoró la fertilidad con respecto a cuando se usó soya. El mismo investigador ha demostrado en ratas que la fracción de nitrógeno no proteico del afrecho de soya contiene sustancias estrogénicas que interfieren en la implantación del embrión, aún queda por comprobar que tan importante puede ser este efecto en los bovinos.

Por otro lado, niveles elevados de Nitrógeno en forma de Urea en la leche (MUN) (mayores a 19mg/dl) se asociaron con un 21% menos de preñez al primer servicio. Vacas con una concentración de Nitrógeno en forma de Urea en la sangre (BUN) mayor a 20mg/dl fueron 3 veces menos consebadoras que vacas con un BUN más bajo. (Oldicks, 1995).

El mismo autor también manifiesta que los factores que pueden relacionar a la proteína con la pobre eficiencia reproductiva son la producción de hormonas, la función inmune, el estatus energético y el ambiente uterino, en los últimos dos casos coincide con Latrille (1991) quien amplía diciendo que los productos tóxicos del metabolismo del Nitrógeno (Amonio y Urea) puede impedir la sobrevivencia de los gametos y embriones, y que imbalances en la relación proteína energía pueden afectar la eficiencia metabólica y el estatus energético del animal; También agrega que ambos factores pueden afectar la función del eje Hipotálamo-Hipófisis-Ovarios y también afectar patologías del hígado que pueden dañar su capacidad de desintoxicar el organismo de Amoniac, relacionado a los ya mencionados niveles altos de MUN y de BUN que pueden ser indicadores de un ineficiente aprovechamiento de la proteína de la dieta, cuando el exceso de producción de urea y amoniac obliga al organismo a excretarlos hacia el ambiente. (Oldicks, 1995).

En ese mismo sentido Wattiaux (1998) afirma que excesos de amonio en el rumen conducen a altos niveles de Urea en la sangre que, como consecuencia poseen un efecto tóxico en el espermatozoide, óvulo y embriones en desarrollo – es decir, puede influir en el Intervalo entre partos incrementando la ocurrencia de muerte embrionaria prematura-, además el tipo y cantidad de proteína de la dieta puede alterar el balance de las hormonas reproductivas: Los niveles de progesterona son disminuidos ante los altos niveles de Urea, y un exceso de proteína en la dieta de las vacas al comienzo de la lactancia, puede aumentar el balance energético negativo, y así demorar el retorno a las funciones ováricas normales. (Wattiaux, 1998)

La deficiencia demasiado marcada de proteína disminuye el estro, baja la concepción puede provocar la resorción fetal, aumenta los partos prematuros y el nacimiento de crías débiles. (Bearden, 1882).

- **Fibra.**

La fibra ayuda a la buena salud del rumen a través del mantenimiento de un nivel óptimo de PH y flora bacteriana que previene algunos desórdenes metabólicos que pueden influenciar la reproducción (Oldick, 1995). Graaf, 1995, afirma que el tipo de forraje con que se alimenta una vaca durante su gestación y especialmente el período seco influencia los parámetros reproductivos a medir después del parto.

En condiciones de buen manejo nutricional los animales deben ingerir al menos un 30% de forraje en materia seca, brindándose así la suficiente cantidad de Carbohidratos estructurales que evita problemas de PH en el rumen, lo cual acarrea consigo otras complicaciones incluso de índole reproductivo. (Graaf, 1995).

Dietas con menos de un 75% de forrajes causaron un desplazamiento izquierdo del abomaso, y en algunos casos ocasionaron, metritis, mastitis, distocias y retención placentaria (Gutrhie, 1998). Asimismo, mantener al máximo la ingesta de materia seca durante el período cercano al parto es crítico para optimizar el desempeño reproductivo. (Oldick, 1995). Sin embargo, Bearden (1982) afirma que en la época de mayores temperaturas debe disminuirse la cantidad de fibra que se suministra en la dieta para evitar aumentar tanto la temperatura interna del animal producto del proceso de digestión que se da ante la fibra.

- **Minerales.**

La suplementación mineral es importante en el manejo de lecherías a fin de evitar deficiencias y/o toxicidades que afecten la salud, reproducción y producción especialmente en vacas lactantes y gestantes. También se sabe que los síntomas generales de una deficiencia mineral de cierta consideración son la baja fertilidad, debilidad de los terneros al nacer y crecimiento retardado, estos dos últimos a largo plazo afectando también la reproducción del hato mediante la mala calidad de los reemplazos. Una reproducción reducida se ha comprobado ante la deficiencia los microminerales Selenio (Se), Cobre (Cu), Cobalto (Co), Yodo (I), Manganeso (Mn) y Zinc (Zn) y de los macroelementos Calcio (Ca) y Fósforo (P) por lo cual debe mantenerse en la dieta una relación Ca/P de 1.6. (Graaf, 1995; Wattiaux, 1998), aunque también el exceso de Calcio, Fósforo y Molibdeno se han asociado a bajas fertilidades en bovinos. (Wattiaux, 1998).

En la tabla 5 se presenta la relación de algunos problemas reproductivos con la deficiencias de micronutrientes.

Cuadro N° 5. Algunas relaciones entre problemas reproductivos y minerales traza.

PROBLEMA REPRODUCTIVO	MICROMINERALES						
	Cu/Mo ²	Co	I	Mn	Se	Zn	Fe
Duración variable del ciclo estral	SI		SI				
Anestro o celo mudo	SI		SI	SI			
Incremento de S/C	SI	SI	SI	SI			
Aborto			SI	SI	SI	SI	
Placenta retenida			SI		SI		

2= Excesivos niveles de Molibdeno, con adecuados niveles de Azufre, producirán una deficiencia de Cobre.
Adaptado de Wattiaux, 1998.

- o Calcio (Ca): Su consumo en exceso puede influenciar la absorción de otros como Fósforo (P), Magnesio (Mg), Zinc (Zn) y Cobre (Cu) y otros que pueden jugar un papel importante en la reproducción (Guthrie, 1998; Latrille, 1991; Oldick, 1995). Su deficiencia puede causar fiebre de leche y se asocia a la incidencia de distocias, fiebre de leche, retención placentaria, prolapsos uterinos y retrasos en la involución uterina (Guthrie, 1998; Latrille, 1991).

Dietas con sales amoniacaes (sales aniónicas) previenen la hipocalcemia (Cloruro de Amonio, Sulfato de Amonio, Sulfato de Aluminio, Cloruro de Calcio, Sulfato de Cobre, Sulfato de Magnesio, Cloruro de Magnesio) ajustan el balance Cación – Anión que permite la correcta absorción y movilización del Calcio de los huesos (Guthrie, 1998). Algo similar afirma Oldick (1995): "Dietas balanceadas con un DCAD (Dietary Cation – Anion Difference) las últimas tres a cuatro semanas preparto pueden promover el incremento de Ca y la subsecuente mejora del desempeño reproductivo

posparto, con esto se logra mayores tasas de preñez y menos servicios por concepción y días abiertos”.

- Fósforo (P): Influencia tasas de concepción, ciclo estral, anestro, actividad ovárica y la fertilidad en general, pues su deficiencia provoca anestros, estros irregulares y baja concepción, así como una disminución de la actividad ovárica y más quistes ováricos (Guthrie, 1998; Latrille, 1991; Oldick, 1995; Wattiaux, 1998). También sus deficiencias durante el desarrollo de reemplazos retarda el inicio de la vida reproductiva de las novillas (Wattiaux, 1998). Según el National Research Council (NRC), en 1989, cuando el fósforo es deficiente la relación Ca : P puede afectar la reproducción, del mismo modo, Wattiaux (1998) afirma que cuando la relación es menor a 1:1 y mayor de 2.5:1 la incidencia de hipocalcemia se aumenta. Este problema metabólico tiene un efecto negativo muy importante en la producción y la reproducción, asimismo, la hipocalcemia aumenta la posibilidad de retención de placenta al doble y la incidencia de metritis en 1.6 veces (Wattiaux, 1998). Junto al Ca y la vitamina D regula la síntesis y acción hormonal (Oldick, 1995).
- Manganeso (Mn): Sus bajas concentraciones provocan estro irregular y silencioso, pobre concepción e incremento de abortos. Tiene un rol en la síntesis de esteroides (Oldick, 1995).
- Cobre (Cu): Su deficiencia incrementa la muerte embrionaria; en menor proporción reduce la concepción e incrementa distocias y retención placentaria. Además regula la acción de las Prostaglandinas (Oldick, 1995). Del mismo modo deprime o retrasa el estro y aumenta el nacimiento de terneros con raquitismo congénito. (Wattiaux, 1998).
- Zinc (Zn): Un estudio de Hurley y Duane en 1989, demostró que su suplementación aumenta la tasa de concepción en vaquillas y vacas. Participa como activador de enzimas involucradas en síntesis de hormonas esteroidales. Se encuentra poco documentado en vacas no así en otras especies como ratas y ovejas en quienes aumenta los problemas al parto. (Latrille, 1991).

Wattiaux (1998) afirma que la suplementación de Selenio no es efectiva para reducir problemas de placenta retenida asociadas a infecciones microbianas, dificultades al parto y otras condiciones conocidas que favorecen esa condición

Endócrinamente la vitamina E y el Se regulan la síntesis de prostaglandinas (Oldick, 1995) en este mismo sentido, el que las glándulas endócrinas especialmente la hipófisis, tengan altos niveles de estos nutrientes se ha usado para postular un rol de ellos en la reproducción. (Latrille, 1991).

- Vitamina D: Su acción se encuentra muy relacionada al Calcio (Ca) y Fósforo (P). Suplementación de esta vitamina reduce el Intervalo entre partos y el lapso al primer estro, pero no el número de servicios por concepción. De no suplementarse en vacas confinadas puede haber raquitismo y debilidad muscular (Latrille, 1991; Oldick, 1995).
- Vitamina C: Latrille, 1991, reporta que en 1940 se dijo que su suplementación a dosis profilácticas producen efectos positivos en la reproducción, pero no se ha seguido investigando al respecto. Se encuentra presente en el cuerpo lúteo, placenta, hipófisis y adrenales.
- Vitaminas complejo B: No se suplementan por las cantidades adecuadas que se encuentran en el organismo por la síntesis bacteriana en el rumen, pero puede haber deficiencias por uso de antibióticos en exceso o dieta con aumento de producción ruminal de Sulfitos. (Latrille, 1991).

2.1.1.3. Balance Energético.

El balance energético no es más que la energía consumida menos la energía requerida para el mantenimiento de la producción de leche. (Grumer, 1998). Las vacas lecheras regresan al estro solamente después de retornar al balance energético de 0 (el llamado nadir energético) durante 10 días. (Rocche, 1992).

Si el consumo de alimento se deprime durante el período de transición y la lactancia temprana, las vacas habrán de experimentar un balance energético negativo y el desempeño reproductivo probablemente recibirá un efecto adverso. Investigadores de la Universidad de Florida usaron niveles de progesterona en el plasma para clasificar

54 vacas multíparas en anestro, cuerpo lúteo activo antes de los 40 días y con una respuesta tardía (40 a 60 días). En contraste con lo que se podría predecir, las vacas no respondedoras no fueron las mayores productoras (Cuadro 6) sino las que tuvieron una ingesta menor que les llevó a una mayor pérdida de peso y a un gran mayor desbalance energético negativo. Esto puede verse mejor reflejado en la figura 4.

Cuadro 6. Características de las vacas lecheras que difieren en la actividad ovárica durante el período temprano posparto.

	RESPUESTA TEMPRANA	RESPUESTA TARDÍA	SIN RESPUESTA
Días a la primera ovulación	21.9	43.1	----
Consumo de materia seca, kg/día	18.8	17.7	15.2
% peso corporal	3.07	3.11	2.73
Leche corregida a 4% grasa	33.4	31.7	28.5
Cambio de peso corporal, kg/día	-0.81	-0.81	-1.22
Balance energético en la segunda semana posparto Mcal/día	-11	-11	-15

Tomado de Grumer, 1998. Instituto Babcock, Universidad de Wisconsin-Madison

Alteraciones foliculares se han asociado con vacas en bajo estatus energético; Oldicks, en 1994, reporta que un estudio realizado en 1991 reveló que al haber un balance energético positivo el número de folículos de 3 a 5mm y 6 a 9mm se redujo, y a la vez se incrementó el número de folículos de 10 a 15mm a los 25 días, esto toma mayor sentido al saber que los folículos destinados a ovular cerca de los 50 días posparto se encuentran en sus estadíos iniciales apenas un par de semanas posparto, y su desarrollo se ve afectado por el medio ambiente metabólico adverso asociado con un balance energético negativo que eventualmente va a producir óvulos que son menos fértiles y cuerpos lúteos que secreten progesterona. El balance energético, particularmente durante las tres primeras semanas post-parto ha estado correlacionado negativamente con el intervalo a la primera ovulación. (Grumer, 1998).

Canfield y Butler, 1991, idearon una ecuación que explica los días hasta la primera ovulación como una función de los días con el mas bajo balance energético: *Días para la primera ovulación = 10,4 + (1,2 x días hasta el nadir energético)*. (Wiltbank, 1998)

El balance de energía negativo resulta en una menor frecuencia de pulsos de LH, sugiriendo que ese desbalance es la limitante más importante, aún más que el amamantamiento y la subnutrición en general que también afectan esa frecuencia de pulsos. A su vez el amamantamiento y el balance diario de energía bajo son factores inhibitorios de la ovulación (Latrille, 1991), lo cual como es de esperar aumenta los días al primer celo, primer servicio, los días abiertos y el intervalo entre partos.

Tomando en cuenta que un intervalo entre partos largos ocasiona reducción de producción de leche, terneros, limita el progreso genético y causa pérdida económica general, se ha tratado de contrarrestar los desbalances energéticos con el uso de grasas protegidas en el alimento, pues se ha comprobado que mejora algunos parámetros reproductivos. (Latrille, 1991)

La progesterona es una hormona importante en la preparación del útero para la implantación del embrión y el mantenimiento de la preñez. Decrecimientos del nivel de progesterona en el plasma ha sido asociado a un decrecimiento en el estatus energético de la vaca. Existió una correlación positiva entre la tasa de concepciones al primer servicio y el nivel de progesterona en la sangre en el posparto temprano. Del mismo modo se determinó no hay aumento del nivel de progesterona en el plasma o es menor cuando las vacas se encuentran en un estatus energético menor a -3.1 Mcal/día, con respecto a las vacas que ese encontraron en un estatus mayor a ese. (Oldicks, 1995)

El balance negativo de energía en vacas lecheras de alta producción afecta el reinicio de la actividad ovárica por dos vías: a) interfiere con la capacidad del eje hipotálamo-hipófisis para reiniciar la secreción pulsátil de Hormona liberadora de Gonadotropinas (GnRH) y Hormona Luteinizante (LH), prerequisite indispensable para el reinicio de la actividad ovárica y posparto; y b) por una baja de Insulina como factor de crecimiento³ 1 (IG f-1) u otro metabolito asociado a un balance negativo de energía limitaría la capacidad de respuesta del ovario a la secreción de gonadotropinas. (Latrille, 1991).

³ = Factor de crecimiento insulínico 1

2.1.1.4. Condición Corporal.

La condición corporal es el parámetro más utilizado a nivel mundial para estimar la reserva de grasa corporal que determina el estatus energético del vacuno en relación a su entorno ambiental, producción, reproducción y metabolismo; es una herramienta muy usada en las ganaderías de todo tipo por la facilidad con que se puede estimar la cantidad de reservas grasas que el vacuno ha almacenado (Hoechst, 2001). En el cuadro 7 se presenta la condición corporal para vacas lecheras en los distintos estadios de la lactación.

La utilización de la grasa corporal durante la lactación puede afectar la producción de leche tanto en cantidad como en calidad (porcentaje de grasa y sólidos solubles totales), la salud maternal (Waltner, 1993), el estatus reproductivo, el anestro lactacional, las tasas de concepción y el Intervalo Entre Partos. (Guthrie, 1998; Waltner, 1993).

Cuadro 7. Condición Corporal deseable para diferentes estados de lactancia de vacas lecheras.

ESTADO DE LACTANCIA	CONDICIÓN CORPORAL (ESCALA 1 – 5)
Secado	3.5 – 4.0
Parto	3.5 – 4.0
Un mes posparto	2.5 – 3.0
Lactación media	3.0
Lactancia final	3.0 – 4.0
Primera lactancia en novillas al parto	3.5

Tomado de Guthrie, 1998; adaptado de Wattiaux, 1998.

Muy poca o excesiva grasa corporal afecta en la reproducción: Las vacas obesas tienden a incrementar los días abiertos (Cuadro 8) y por ende el Intervalo Entre Partos; al estar sobrecondicionadas al final de la lactación o a los 30 días en lactancia, son más propensas a dificultad al parto, placentas retenidas, infecciones uterinas, quistes ováricos y metritis (Graaf, 1995; Hoechst, 2001; Waltner, 1993; Wattiaux, 1998). Vacas

muy flacas tienen infrecuente ovulación y bajas tasas de preñez (Guthrie, 1998; Hoechst, 2001; Roche, 1992; Waltner, 1993).

Cuadro N° 8. Relación entre la Condición corporal al parto y los Días abiertos

DÍAS ABIERTOS	CONDICIÓN CORPORAL
Menos de 60 días	2.66
60-100 días	2.92
Más de 100 días	3.22

Adaptado de Guthrie, 1998.

En el mismo sentido, Oldicks, 1995, menciona que el incremento de pérdida de peso posparto coincide con una baja actividad ovárica e incrementó los días para la concepción. Pérdida de condición corporal de 0.8 a 1.05 puntos resulta en aproximadamente 5.5 días más al primer servicio.

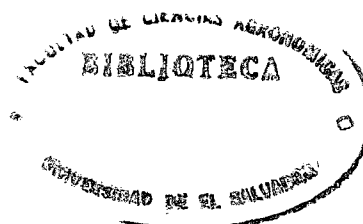
Cuadro 9. Relación entre pérdida de condición corporal durante las 5 primeras semanas posparto y comportamiento reproductivo.

VARIABLE	PÉRDIDA DE CONDICIÓN CORPORAL (UNIDADES CORPORALES)		
	Menos de 0.5	0.5 – 1.0	Más de 1.0
Nº Vacas	17	64	12
Días a 1ª ovulación ¹	27 (2) ^a	31 (3) ^a	42 (5) ^b
Días a 1º calor observado	48 (6) ^{ab}	41 (3) ^a	62 (7) ^b
Días a 1º servicio	68 (4) ^a	67 (2) ^a	79 (5) ^b
Tasa de concepción (%) al 1er servicio	65	53	17
Servicios/Concepción	1.8 (0.4) ^a	2.3 (0.2)	2.3 (0.4)
Tasa de Preñez (%)	94	95	100

1= Por análisis de Progesterona en la leche.

a,b = P<0.05; En paréntesis errores estándares de la muestra.

Tomado de Latrille, 1991



Latrille, 1991, afirma que al perder más de una unidad corporal se empeoran todos los parámetros reproductivos (Cuadro 9): Una movilización excesiva de reservas corporales ha estado asociada a una infiltración de grasas del hígado y menor comportamiento reproductivo en vacas lecheras de alta producción. Una condición muy similar se encontró en un estudio retrospectivo de la Universidad estatal de Carolina del Norte. La información del cuadro cuatro fortalece la teoría de que la condición que existe durante el inicio del desarrollo folicular puede ser tan crítico para la función ovariana, como aquella condición presente en el momento de la ovulación. (Grumer, 1998).

Con todo lo que se ha mencionado, Waltner (1993) afirma que la condición corporal no es un factor primario en los problemas y enfermedades reproductivas, pues su variación es producto de otros factores como la nutrición, lactación, edad y época de partos entre otros.

2.1.1.5. Problemas de parto y reproducción.

Después del parto, la próxima gestación satisfactoria depende tanto del retorno al estro normal como del regreso del ambiente uterino al estado en que pueda soportar otra preñez (Bearden, 1982). Los problemas reproductivos directa o indirectamente son la principal causa de descarte prematuro en vacas lecheras, pues no solo causan graves daños al tracto reproductivo, sino también ocasiona un detrimento en el desempeño reproductivo y en el rendimiento de leche. (Coleman, 1989; Graaf, 1995).

En el estudio realizado por Coleman en 1989 se determinó que la dificultad al parto, retención de placenta, infecciones uterinas y quistes ováricos ampliaron los días al primer servicio de 75 a 82.1 días, los días del primer al último servicio: de 43 a 65.1 días, y aumentaron también los servicios necesarios para la concepción (1.96 contra 2.33) así como los días abiertos en 30 días.

A su vez, la retención de placenta, el anestro y la fertilidad general se afecta, como ya se mencionó, por la época de parto, lo cual no afecta la incidencia de quiste ovárico, que si aumenta con la edad y la producción de manera proporcional. (Graaf, 1995).

Como lo muestra el cuadro 10 las complicaciones al parto y posparto afectan el número de servicios por concepción y aumentan los días abiertos.

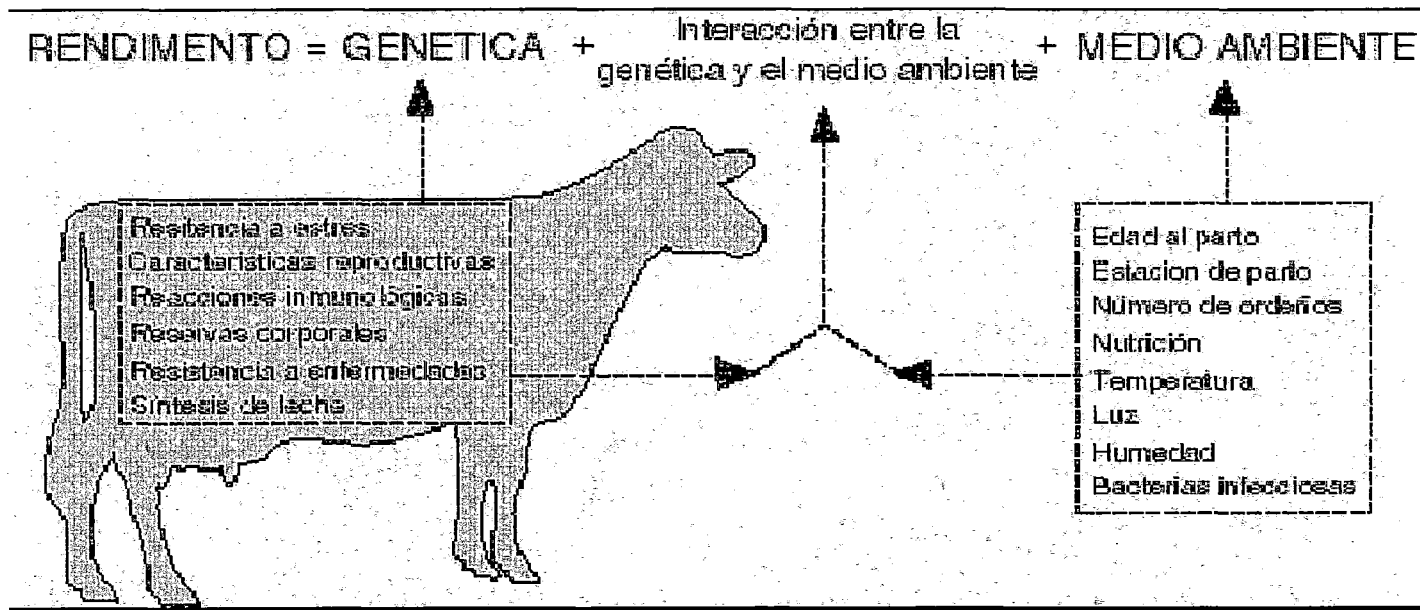
Cuadro 10. Efecto de las complicaciones en el parto y posparto en la concepción al primer servicio y los días abiertos.

COMPLICACIÓN	CONCEPCIÓN AL PRIMER SERVICIO %	DÍAS VACÍOS
Ninguna	49	105
Parto dificultoso	43	105
Placenta retenida	42	114
Infección uterina	36	119
Quistes ováricos	35	136

Tomado de Wattiaux, 1998.

2.1.1.6. Genética.

Se sabe que la genética y los efectos medioambientales interactúan entre si para manifestar la información que los genes portan y proveen a manera de “materia prima” mientras que el medio ambiente provee el “molde” por medio del cual el crecimiento, desarrollo, producción y reproducción se expresa. De tal modo que es necesario para optimizar la eficiencia reproductiva del hato trabajar la genética del hato sobre la base de la adaptación misma del animal en el medio que le rodea. (Wattiaux, 1998). Ver figura 5.



Tomado de Wattiaux, 1998.

Figura 5. Esquema que muestra la interacción de la genética con el medio ambiente para maximizar el rendimiento.

Por lo cual es de esperar que exista una marcada diferencia entre el desempeño reproductivo entre razas naturales de la región tropical y razas introducidas provenientes generalmente de climas templados. Según comunicación personal de diversas personas conocedoras de la ganadería en la región, la eficiencia reproductiva se mejora al incorporar una parte de sangre de vacas criollas o de razas cebuinas a razas lecheras, a modo de lograr un vigor híbrido en la descendencia que le asegure una mejor adaptación.

Cuadro 11. Peso corporal de novillas lecheras en diferentes edades y diferentes razas.

EDAD EN MESES	TAMAÑO DE LA RAZA (1)			
	Grande	Mediana	Pequeña	Regional
	Ganancia diaria (kg/d)			
	0.725	0.65	0.5	0.3
0 (parto)	42	32	25	20
1	64	52	40	29
3	107	91	70	47
6	173	149	115	74
9	238	208	160	101
12	303	266	205	128
15 (2)	368	325	250	155
18	434	383	295	182
21	499	442	340	209
24 (3)	564	500	385	236
	Peso corporal adulto. (Kg).			
	620	550	424	260

(1) Razas grandes: Holstein y Pardo Suizo; Mediana = Ayshire y Guernsey; Pequeña = Jersey; Regional = razas regionales no seleccionadas.

(2) Edad al primer servicio

(3) Edad al primer parto.

Tomado de Wattiaux, 1998

El inicio de la actividad reproductiva está en función de dos factores principalmente: Edad y peso. En el cuadro 11 se muestra el peso de novillas al primer servicio y primer parto de distintas razas.

2.1.1.7. Época de parición.

Según Coleman (1989) la época de parto afecta la incidencia de retención de placenta, el anestro y la fertilidad en general, que redundan en un pobre desempeño reproductivo. Sin embargo no se ha determinado claramente porque este desempeño

decrece cuando los partos ocurren en primavera. En la investigación previamente mencionada encontró que los partos ocurren en 24.9, 15.8, 27.7 y 31.6% en invierno, primavera, verano y otoño respectivamente, siendo evidente la reducción de partos en primavera, suponiendo que la fertilidad se reprime porque la ciclicidad reproductiva ocurre durante los meses secos de verano, cuando las condiciones son más adversas y el alimento escasea en alguna proporción. Tal aseveración coincide con estudios realizados en Inglaterra.

También se determinó que los días al primer servicio aumentan en 9 días para los partos en primavera, debido posiblemente a que la vaca tarda un poco más en recuperar su actividad normal a causa de haber mantenido su preñez en los meses menos favorables. (Coleman, 1989)

2.2.1.8. Alojamiento.

Las condiciones en que los animales de una ganadería se encuentren reviste especial importancia por constituir el medio ambiente modificado por el hombre que rodea la producción y reproducción. Por tal motivo en el caso de lecherías en que se maneje la estabulación es importante brindar las condiciones adecuadas en las instalaciones para que las vacas manifiesten desinhibidamente su comportamiento reproductivo especialmente durante el estro. Buen sistema de drenaje, higiene por medio del aseo, desecho y manejo de las heces, manejo de temperatura e incluso el buen estado de los potreros y los caminos de acceso habrán de reducir el riesgo de enfermedades podales que reduzcan la producción y afecten grandemente la reproducción. (Cavestany, 2000).

2.3. Parámetros reproductivos.

Los parámetros generales son valores que definidos en períodos e intervalos exactos por si solos representan información de una situación particular dentro del manejo de la reproducción, y proporcionan información sobre el cuadro de fertilidad del hato. Por tal razón se da la necesidad e importancia de definir las metas reproductivas en forma de parámetros según el sistema de producción y los objetivos del productor. (Bearden, 1982; Cavestany, 2000; Graaf, 1995)✓

Estos términos, medidas, índices y ecuaciones han sido desarrollados para monitorear el desempeño reproductivo del hato, siendo unos más comprensibles que otros, y cada uno con sus limitaciones; por tal razón un solo parámetro no reflejará adecuadamente el desempeño reproductivo del hato, por lo que la evaluación general debe realizarse utilizando la más completa variedad de índices, y tomando en cuenta la periodicidad de la obtención de parámetros, el grupo de vacas evaluadas e incluso la existencia de vacas descartadas en la base de datos. (Adams, 1995).

En general, los parámetros reproductivos cambian despacio. Por lo tanto lleva tiempo y paciencia para tratar de mejorar la eficiencia reproductiva de un hato. Es importante enfatizar que consistencia y exactitud en el registro es esencial para que los parámetros reproductivos reflejen el estado del hato. (Wattiaux, 1998).✓

Unos pocos eventos pueden causar variaciones inesperadas y drásticas en los índices, aún así es fácil identificar problemas dándole una mirada a los registros individuales de las vacas. A medida que los promedios incluyan más observaciones, ellos serán más estables y representativos. Al ser observados los parámetros en intervalos regulares por varios períodos sucesivos pueden ser utilizados para el establecimiento de prioridades y metas; observar tendencias a lo largo del tiempo y detectar problemas antes de que lleguen a ser serios; realizar decisiones sólidas acerca del descarte y otros aspectos de manejo. ^{Ibid.} (Wattiaux, 1998).

*A continuación se presentan las definiciones de los parámetros reproductivos más usados para el control reproductivo de los hatos lecheros.

* 2.3.1) **Días Abiertos (DA)**.✓

Es el número de días que transcurren desde el parto hasta que la vaca queda preñada, también se le conoce como Días Vacíos, Período vacío e Intervalo Parto-concepción entre otros. Este es el parámetro más comúnmente usado para describir el nivel de comportamiento reproductivo general, y generalmente es expresado como un promedio para todas las vacas elegibles en el hato. (Adams, 1995; Bearden, 1982; Cavestany, 2000; Graaf, 1995).

Los días abiertos en un hato pueden incrementarse al ocurrir una muerte embrionaria precoz, por lo tanto cuando un hato tiene un número satisfactorio de días al primer servicio pero un alto número de días vacíos la causa más probable de este

problema es una baja fertilidad de la vaca y/o del toro, baja técnica de inseminación artificial si es el caso. También su valor promedio puede verse afectado por vacas problema, por lo que el productor debe establecer un parámetro máximo de aceptación antes del descarte en base al número de novillas de reposición y otros factores. Idealmente vacas con 150 días abiertos y más de 3 servicios deben descartarse. (Wattiaux, 1998)

Su importancia radica en describir el estado actual del hato y se usa para calcular el Intervalo Entre Partos Esperado. (Adams, 1995; Bearden, 1982; Cavestany, 2000; Graaf, 1995)

✱ **Cuadro N° 12. Componentes de los Días Abiertos y sus posibles causas.**

Componente	Posible causa	Chequeo dirigido a:
➤ Periodo voluntariamente abierto	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Política del productor 	
➤ Baja eficiencia en la detección de celos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ % Celos inseminados ▪ Intervalo parto – primer celo ▪ Primera inseminación 	<ul style="list-style-type: none"> - Poco tiempo para detección de celos - Sistema de identificación usado - Fallas en detección de celos - Fallas en nutrición - Enfermedades posparto - Enfermedades podales - Pocas vacas ciclando - Conocimiento de los signos de estro - Entrenamiento del personal - Sobre-confianza en instrumentos para la detección de celos
➤ Eficiencia en la concepción	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tasa de concepción por subgrupos 	
➤ Baja concepción en animales fértiles	<ul style="list-style-type: none"> ▪ # Servicios por vaca preñada ▪ Tasa de concepción al primer servicio ▪ Eficiencia en la inseminación 	<ul style="list-style-type: none"> - Manejo y calidad del semen - Técnica de inseminación - Enfermedades contagiosas o venéreas - Toxinas - Fallas en nutrición - Factores medioambientales
➤ Baja concepción en un grupo de animales		<ul style="list-style-type: none"> - Enfermedades posparto - Nutrición - Enfermedades contagiosas - Detección de celos inadecuada.

Adaptado de Graaf, 1995.

En la gran mayoría de lecherías se pretende que tal período sea lo menos posible, relacionado con la particularidad muy propia de las vacas, especialmente las lecheras, de que su retorno a la actividad reproductiva normal es lenta con respecto a otras especies. Este período se denomina puerperio, e implica el regreso del útero a la cavidad pélvica, regreso a tamaño no preñado y recuperación del tono uterino normal, lo cual ocurre en unos 45 días más otros 15 días para que el endometrio se encuentre histológicamente normal. (Bearden, 1982; Cavestany, 2000)

Los Días Abiertos largos son el principal problema en hatos lecheros, y se ve constantemente afectado por diversos factores tal y como se muestra en el cuadro 12.

Se sabe que la posibilidad de preñez aumenta en un 10 a 15% al dejar pasar el celo anterior, por lo que se toma la decisión de dar servicio hasta el segundo celo, lo cual aumenta los días voluntariamente abiertos (ver figura 6).

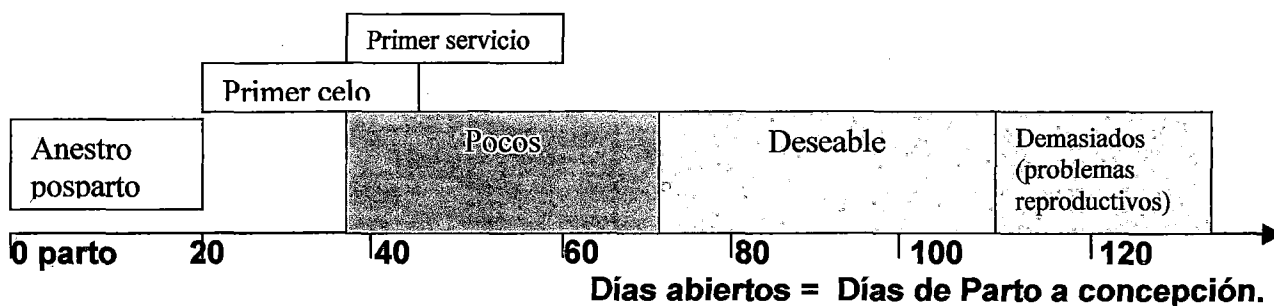


Figura 6. Evaluación de los días abiertos.

2.3.2) Intervalo Entre Partos (IEP). ✓

Se define como el período entre dos partos sucesivos (Bearden, 1982; Cavestany, 2000; Graaf, 1995; Walker, 1995). Describe lo que sucedió en el pasado pero no representa la situación actual y eso significa una limitante para este parámetro. (Bearden, 1982). Sin embargo, puede estimarse el Intervalo entre partos esperado una vez confirmada la preñez, es decir, proyectando el intervalo hacia el futuro, brindando información más real acerca del estado actual del hato (Graaf, 1995).

El intervalo entre partos del hato es el promedio de todas las vacas del hato sin incluir vacas descartadas por problemas reproductivos. (Bearden, 1982).

En la figura 7 donde se muestran los componentes del Intervalo Entre Partos se considera el tiempo del puerperio y el servicio, es decir los días abiertos, que a su vez se afectan de una mala detección de celos (Cavestany, 2000).

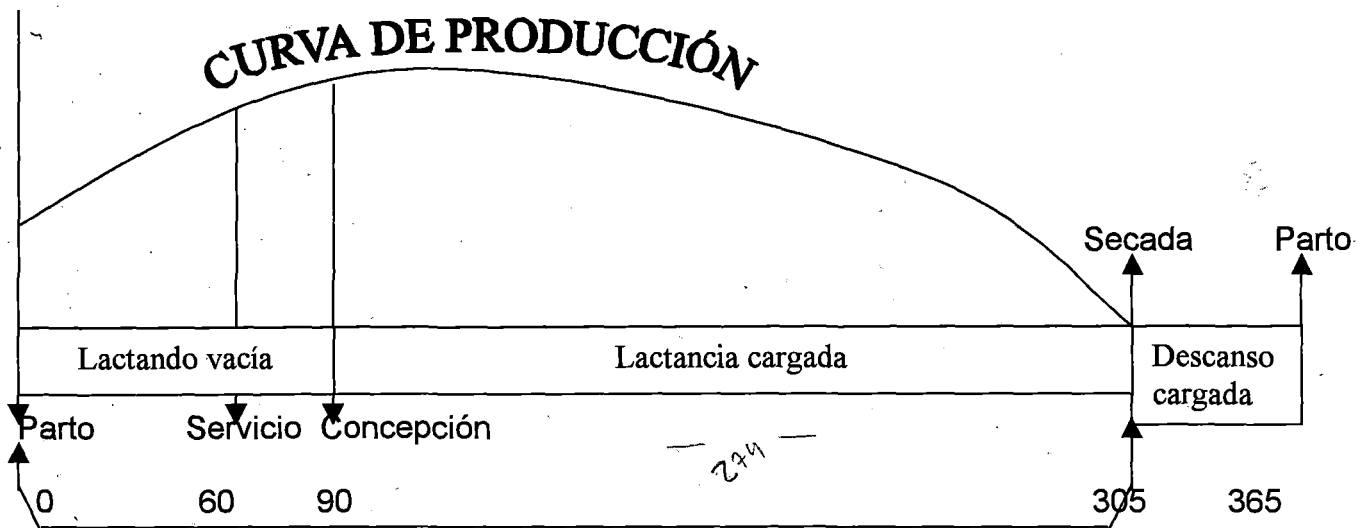


Figura 7. Ciclo productivo y reproductivo ideal de las vacas lecheras.

2.3.3) Intervalo Entre Partos Esperados (IEPE).

- Se utiliza para proyectar el intervalo mínimo entre parto y el próximo día de parto para cada vaca servida, pretende acercarse al estatus reproductivo actual del hato. Se calcula adicionando un período estándar de 280 días de gestación a los Días Abiertos (generalmente vacas por debajo del período voluntariamente abierto y las que no han sido servidas se excluyen del cálculo), y dividiendo por el promedio de días de un mes (30.4). (Bearden, 1982; Cavestany, 2000; Graaf, 1995; Walker, 1995)

$$IEPE = \frac{DA + 280}{30.4}$$

En la siguiente figura se muestran los componentes y momentos del Intervalo Entre Partos.

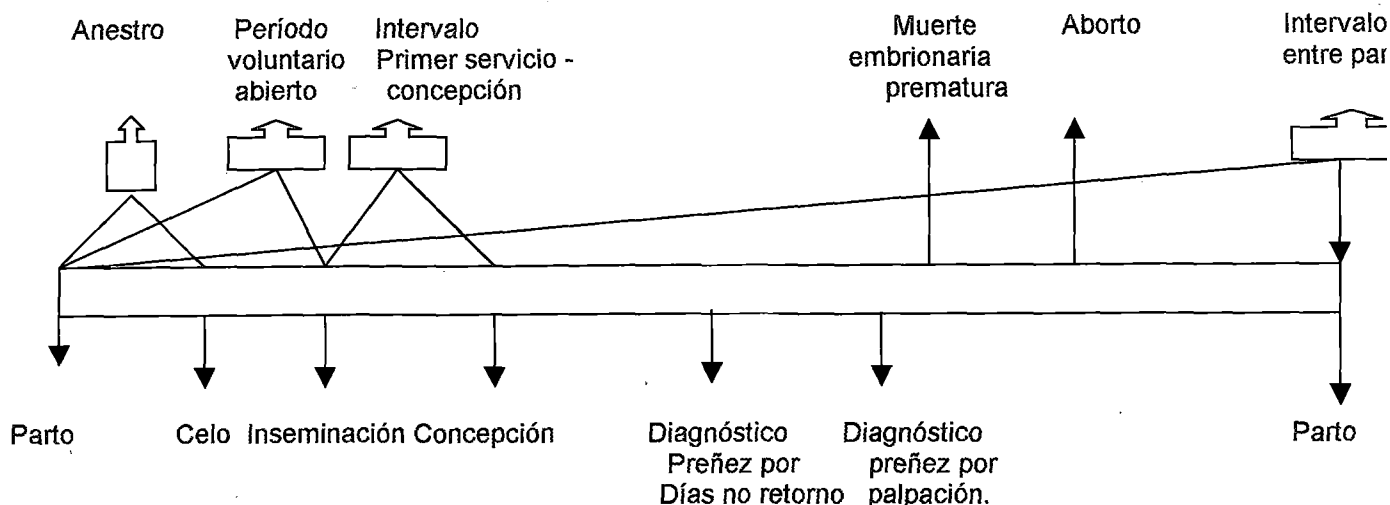


Figura 8. Explicación gráfica de los intervalos y momentos de importancia en el manejo reproductivo del ganado. (Tomado de Graaf, 1995).

2.3.4) Edad al Primer Parto (EPP). ✓

[Es la edad promedio a la que paren las primerizas, es decir desde el nacimiento hasta su primera parición. Refleja directamente la calidad del manejo y alimentación de los reemplazos. El peso de la vaquilla, de acuerdo a la raza que se explota, es el principal factor que influye para tomar la decisión respecto a la edad al primer servicio y posteriormente al primer parto (Ver cuadro N° 13); Es el peso el que determina cuando la pubertad se presenta y el ciclo estral comienza. El primer signo de celo generalmente aparece cuando las novillas han alcanzado el 40% de su peso adulto. En novillas bien alimentadas la madurez sexual se da a los 11 meses de edad, esto sin embargo no quiere decir que se encuentren aptas para ser servidas.] (Wattiaux, 1995). ✓

El tamaño y la edad se influyen directamente de la nutrición, a través del alcance de la pubertad. El bajo crecimiento de novillas aumenta la edad al primer parto. Generalmente en vacas lecheras la edad a la primera monta es a los 15 meses, así el primer parto vendrá alrededor de los dos años de edad. (Bearden, 1982; Cavestany, 2000; Graaf, 1995; Walker, 1995).

Cuadro N° 13. Peso y tamaño recomendado para vaquillas en la pubertad, primera cruce y primer parto en razas de leche y algunas razas de carne.

RAZA	PESO A LA PUBERTAD (KG)	PRIMERA CRUZA		PESO AL PRIMER PARTO (KG)
		PESO (Kg)	PERÍMETRO TORÁCICO (cm.)	
Ayshire*	232	284	152	432
Brown swis*	272	340	160	500
Guernsey*	215	272	150	410
Holstein*	272	340	160	500
Jersey*	170	250	147	385
Angus	260	280	151	400
Hereford	260	280	151	400
Brahman	300	320	148	420

* Razas lecheras.

Adaptado de Bearden, 1982 y Adams, 1995.

Las novillas deben alcanzar cerca del 60% de su peso corporal adulto para el momento de la primera inseminación (14 a 15 meses de edad). Por lo tanto, si el peso adulto de las vacas tiene promedio de 600 Kg, las novillas deben pesar 360 Kg ($600 \times 60/100$) para el momento de la inseminación. Al momento del parto (24 meses de edad) las novillas deben de haber alcanzado 80 a 90% de su peso corporal adulto. (Wattiaux, 1998)

Este parámetro reviste especial importancia debido a que de él depende en gran medida la vida reproductiva del hato, de tal manera que novillas cargadas a una edad muy temprana y especialmente con bajo peso (menos de 650 lbs) acortarán su ciclo reproductivo en al menos 1 ó 2 lactancias y sufrirán más complicaciones antes, durante y después del parto. Por el contrario, novillas cuyo primer parto suceda a una edad avanzada (más de 30 meses) se convierte en una vaca de muy alto costo para el productor y que aunque no sufrirá muchos problemas reproductivos tampoco brindará muchas lactancias.

2.3.5) Servicios por concepción.

Es el número de montas naturales y/o artificiales que recibe el hato por cada preñez comprobada. En grandes poblaciones tiene poco valor, pero si es muy válido en un hato y en vacas particulares. La existencia de hembras estériles no identificadas en el hato dará un cálculo menos significativo en este parámetro. (Adams, 1995; Bearden, 1982; Cavestany, 2000; Graaf, 1995; Walker, 1995)

Un número de servicios por concepción menor a 1.8 es deseable debido a que refleja buena fertilidad en vacas y toros y una buena técnica de inseminación. Dos servicios pueden ser aceptables y una meta real en algunos hatos. Hatos con más de 2.5 servicios tienen problemas reproductivos. Las posibles causas de altas tasas de servicios por concepción son:

- Errores en el registro del celo y del servicio (errores de identificación);
- Detección inadecuada de celo (vaca inseminada sin estar en celo);
- Técnica de inseminación artificial inapropiada. (Wattiaux, 1998).

Existe una relación inversamente proporcional entre la tasa de concepción y los servicios por preñez, es decir a medida que aumenta uno el otro disminuye (Cuadro 14)

Cuadro 14. Relación entre servicios por concepción y porcentaje de preñez

Servicios por concepción	2.5	2.0	1.66	1.43	1.25	1.11
Tasa de concepción (%)	40	50	60	70	80	90
Interpretación	Pobre		Deseable		Excelente	

El número de servicios por concepción está íntimamente ligado a la tasa de preñez, en la figura 9 se muestra la relación entre los días al primer servicio y el porcentaje de preñez en vacas, se puede notar que al permitir más días de descanso posparto a la vaca se mejora la posibilidad de preñez, mas o menos hasta los 55 días cuando inicia un comportamiento estable en tal parámetro (Wattiaux, 1998), seguramente relacionado con el período de puerperio que concluye en ese tiempo (Bearden, 1982).

En el cuadro 15 se muestran algunas metas esperadas en el manejo reproductivo.

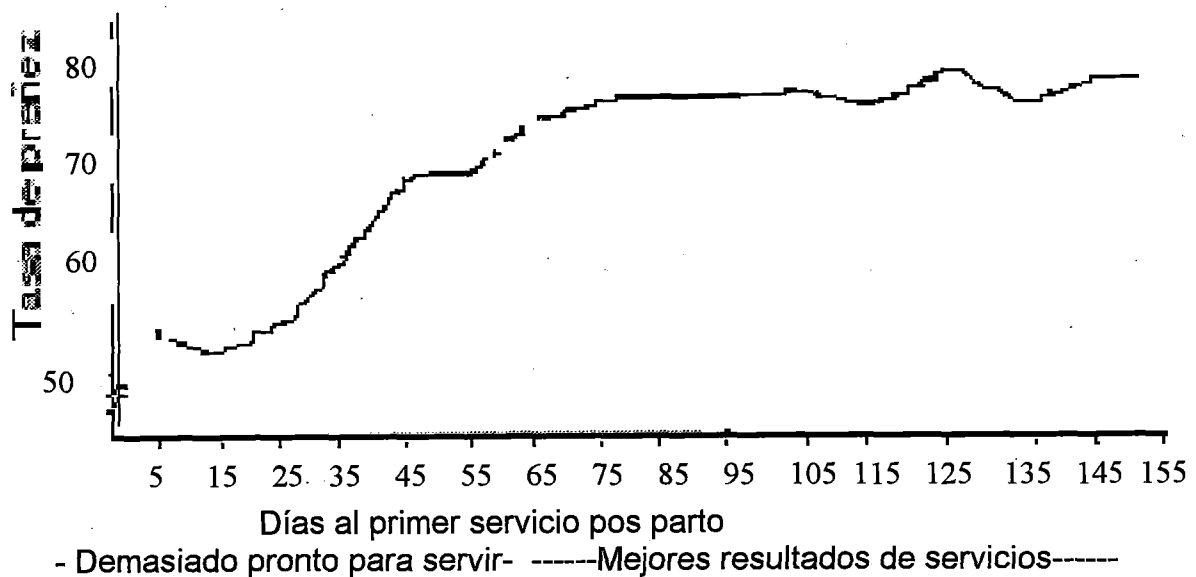
Cuadro N° 15. Metas del manejo reproductivo.

INDICE	ESTADOS UNIDOS ¹	METAS NACIONALES ²
Edad al primer celo	Menos de 12 meses	12 a 14 meses
Edad al primer servicio	14 – 15 meses	12 a 15 meses
Edad al primer parto	24 meses	26 meses
Intervalo parto – primer celo	Menos de 50 días	Menor a 60 días
Intervalo parto – primer servicio	75 días	85 días
Días abiertos	95 a 110	105 a 120 días
Eficiencia reproductiva del hato	85%	75%
Intervalo entre partos	12.4 a 12.8 meses	13 a 14 meses
Tasa de concepción al primer servicio	Mayor o igual a 50%	Mayor a 40%
Servicios por concepción (vacas preñadas)	Menos a 1.7	Menor a 1.9
Servicios por concepción (todas las vacas)	Menor a 2.4	Menor a 2.8
Intervalo intereestros	Menor a 30 días	Menor a 30 días
Abortos	Menor a 4%	Menor a 4%
Retención de placenta	Menor a 10%	Menor a 10%
Ovarios quísticos	Menor a 10%	Menor a 10%
Metritis (infección uterina)	Menor a 10%	Menor a 10%

Fuente:

1= Adaptado de Dairy reference Manual, Universidad de Pensilvania, Walter, 1995; e Instituto Babcock, Universidad de Wisconsin, Wattiaux (1998).

2= Coreas, E. 2000. Parámetros reproductivos en ganado lechero. Curso de Reproducción animal. Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de El Salvador.



Adaptado de Wattiaux, 1998

Figura 9. Porcentaje de preñez en función del número de días al primer servicio.

2.3.6 Puntos importantes para recordar cuando se interpreten los parámetros reproductivos.

- Generalmente, el desempeño reproductivo del hato refleja de cerca su salud reproductiva.
- $\text{Porcentaje de preñez} = \text{Fertilidad de la vaca} * \text{Fertilidad del toro (semen)} * \text{eficiencia de detección de celo} * \text{eficiencia de inseminación}$.
- “Todo” debe estar correcto para mantener una alta eficiencia reproductiva en el hato, toma solamente un problema para disminuir en forma severa el porcentaje de preñez.
- Manejar el hato lechero de manera de minimizar los problemas al parto (distocia, retención de placenta, metritis) y en el comienzo de la lactancia (balance energético negativo, hipocalcemia, quetosis) son tremendamente benéficos en el estado reproductivo del hato.
- Una adecuada identificación de las vacas es la base para un buen sistema de registros.
- Debe realizarse una combinación de interpretaciones de varios parámetros reproductivos no individualmente.

- La predicción de la fecha de posibles eventos futuros como celo y parto es importante para un manejo efectivo del hato lechero.
- Los registros deben ser exactos y estar completos para reflejar el desempeño reproductivo del hato.
- La falla en observar vacas en celo es generalmente la principal causa de un pobre desempeño reproductivo en muchos hatos.
- Una recomendación muy común es la de servir las vacas la primera vez que se detectan en celo a partir de los 45 días.
- Un alto porcentaje de detección de celo junto con una elevada concepción, sugiere una baja exactitud en la detección de celo.
- Vacas con más de 150 días abiertos y más de 3 servicios sin preñez, deben ser descartadas. (Watiaux, 1998).

3. METODOLOGÍA.

7.1 Duración

El estudio tuvo lugar en el período de Febrero a Julio del año 2003 y consistió en una evaluación reproductiva de las ganaderías basada en los registros zootécnicos.

El estudio comprendió 3 fases:

- Recolección de información reproductiva y de manejo, fase de campo.
- Cálculo de parámetros reproductivos.
- Análisis e interpretación de los resultados.

7.2 Lecherías estudiadas.

Las lecherías estudiadas se incluyeron principalmente en base al criterio de aceptación del propietario y que a la vez contase con al menos 25 vacas en ordeño.

También se debía contar con una información mínima necesaria referente a: Identificación de los animales, control de partos, control de servicios y celos y fechas de nacimiento, es decir también se debe llevar un manejo mínimo de registros.

Se dividió las lecherías en tres categorías de manejo de acuerdo a los criterios que se presentan en el siguiente cuadro y que se amplían en el Anexo 1:

Tipo de manejo	Producción promedio diaria (bot.)	Alojamiento	Ordeño	Alimentación	Razas
<i>Bueno</i>	Más de 25	Estabulado	Mecánico	Balanceada. Ración total mezclada	Holstein
Aceptable	12 a 25	Estabulado – Pastoreo	Manual	Balanceada mal administrada	Holstein / Brown Swiss / Otra
Deficiente	Menos de 12	Pastoreo	Manual	Deficiente	Encastes con criollo

7.3 Animales estudiados.

Los animales a los que se dirigió el estudio fueron todas las hembras que se encontraron en etapa productiva y reproductiva al momento que se inició el estudio es decir que tuvieran parto durante el año 2003.

7.4. Ubicación del estudio.

Se estudiaron ganaderías en la zona occidental del país y la zona paracentral. La ubicación de las ganaderías es la siguiente:

- San Benito: Cantón Zacamil, km. 85, Candelaria de la Frontera, Santa Ana. Coordenadas geográficas Latitud 14°06'N, Longitud 89°39'O.
- San Antonio: Cantón Lomas de Alarcón Atiquizaya, Ahuachapan. Coordenadas geográficas Latitud 13°58'N, Longitud 89°45'O.
- Santa Ana: Santa Ana. Coordenadas Latitud 13°58'N, Longitud 89°31'O.
- Estación Experimental y de Prácticas: Cantón Tecoluya, San Luis Talpa, La Paz. Coordenadas Latitud 13°27'N, Longitud 88°53'O.
- Nilo 1: Zacatecoluca, La Paz. Coordenadas: Latitud 13°27'N, Longitud 88°3'O.
- Nilo 2: Zacatecoluca, La Paz. Coordenadas Latitud 13°27'N, Longitud 88°53'O.

7.5. Período estudiado.

El período que se estudió en la investigación corresponde a los partos ocurridos y programados en vacas y novillas entre el 1 de Enero y el 31 de Diciembre de 2003.

7.6. Recolección de Información.

Toda información pertinente para llevar a cabo el estudio se obtuvo directamente de los registros manuales de las lecherías.

Se llevó a cabo una visita previa a cada propiedad a fin de exponer los objetivos de estudio y definir la aceptación y condiciones del propietario, luego se hizo varias visitas para coleccionar la información, una vez recolectada la misma se elaboro un informa para cada lechería y fue presentada a los propietarios

Los eventos reproductivos que se registraron fueron: Para novillas, identificación, fecha de nacimiento y fecha de primer parto.

Para vacas, identificación, fecha real de partos en 2003 (las que ya habían parido para la fecha de recolección de información, fecha programada de parto 2003 * (a las que aun no habían parido), fecha de parto anterior al del 2003, fecha de servicios después del parto anterior.

* esta se calculo con diagnostico positivo de preñez por palpación sumándole 280 días a la fecha del ultimo servicio.

7.7. Parámetros reproductivos estudiados.

De acuerdo a la relevancia de cada parámetro se han considerado los siguientes para realizar el estudio:

- Edad a la primera parición (EPP), el cual se determinará a partir de la diferencia entre la fecha del primer parto y la fecha de nacimiento de la vaca.
- Período abierto (DA), se determinó contabilizando los días que transcurrieron desde el parto de las vacas hasta la concepción próxima. En el caso de conocer la fecha de servicio fértil, este parámetro se obtiene de la diferencia entre la fecha del servicio y la del parto previo; al no conocer tal servicio el valor se obtuvo de la resta de la fecha del parto 2003 menos la fecha del parto previo, menos 280 días de gestación promedio.
- Intervalo entre partos (IEP). Se estimó mediante la diferencia de la fecha del parto actual y la del parto anterior; en las vacas que no habían parido pero con preñez confirmada se calculó al sumar los días abiertos más la gestación (280 días).
- Servicios por concepción (S/C). Sobre la base de los registros se determinará este parámetro dividiendo el número total de servicios realizados a las vacas fértiles contempladas en el estudio entre el número total de preñeces.

Para este caso particular se calculará el parámetro para vacas, novillas, preñadas y para todos los vientres.

7.8 Procesamiento y análisis de información

La información recolectada fue inicialmente procesada en hojas de cálculo del programa informático Excel, en las cuales se introdujeron la información de las vacas y novillas, las fechas de partos, nacimientos y número de servicios para obtener finalmente los valores de los días abiertos, intervalo entre partos, edad a la primera parición y servicios por concepción promedios por animal y lechería.

Los parámetros obtenidos, días abiertos, intervalo entre partos, días a la primera parición y servicios por concepción, fueron analizados por medio de modelo lineal general (GLM) del programa Sistema Análisis Estadístico (SAS) utilizando la finca, el tipo de manejo (bueno, aceptable o deficiente) y el número de partos (1, 2 ó más) como fuente de variación.

* 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1 Partos estudiados.

Cuadro N° 16. Distribución de los partos estudiados por trimestre para vacas y novillas.

TRIMESTRE	SAN BENITO	SAN ANTONIO	NILO 1	NILO 2	SANTA ANA	EEP	TOTAL
Vacas							
Ene - Mar	47	14	13	18	7	8	107
Abr - Jun	32	16	18	29	6	4	105
Ju I- Sept	50	14	43	46	17	10	180
Oct - Nov	70	13	59	46	40	1	229
Total	199	57	133	139	70	23	621
Novillas							
Ene - Mar	15	5	14	14	11	3	62
Abr - Jun	20	4	22	3	6	6	61
Ju I- Sept	12	7	15	6	6	2	48
Oct - Nov	33	3	6	4	5	0	51
Total	80	19	57	27	28	11	222

En la finca San Benito se estudiaron 199 partos de vacas distribuidos en 47, 32, 50 y 70 para cada trimestre del año y 80 partos de novillas. Puede notarse que la paridad se reduce entre los meses de abril a junio y que por otro lado los partos se aumentan en el último trimestre del año, (ver A-7) esto muestra una estacionalidad en la concepción, que es mayor en el primer trimestre donde la humedad relativa y la temperatura son bajas, ya que no son controladas artificialmente. Walter (1995) menciona que el desempeño reproductivo de las vacas lecheras se mejora ante condiciones de temperatura y Humedad baja. Lo anterior coincide con lo mencionado por Jhonston y Branton en un estudio realizado en 1953 con vacas lecheras, donde encontraron que el porcentaje de vacas no repetidoras se aumentaba en las estaciones en que tanto la Temperatura como la humedad relativa son menores (Bearden, 1982), esto se relaciona con lo que el mismo autor menciona respecto a que los efectos de la temperatura alta son aún más perjudiciales si se asocia a una humedad relativa alta.

La Hacienda San Antonio presenta una tendencia más uniforme, con 57 partos distribuidos en 14, 16, 14 y 13 respectivamente, cuentan con estabulación completa y control de estrés calórico. En esta lechería especializada no se observa concepción (y

parición) estacional probablemente debido al control de estrés calórico que uniformiza las condiciones ambientales a lo largo del año.

En la cooperativa el Nilo 1 se incluyeron 133 partos de vacas en el estudio y 57 de novillas ; mientras que en el Nilo 2 fueron 139 y 27 respectivamente. En ambas lecherías con condiciones decididamente similares se observó un fenómeno muy notable: los partos ocurren en su mayoría en la segunda mitad del año: un 76% y un 66%. Se nota una diferencia muy significativa con respecto a las otras ganaderías debida a la estacionalidad en que las vacas se han comportado para lograr una mayor cantidad de nacimientos en la época más favorable para ello. Un hecho que según manifestaron los encargados del hato siempre ha sido así desde el inicio de la lechería. Estas son lecherías semiestabuladas con pastoreo en planicies inundadas durante la época lluviosa (Junio - Octubre) con una evidente mejora en las condiciones de las vacas durante la época seca que favorecen las concepciones de Noviembre a Marzo y se ve reflejado en más partos al segundo semestre.

Para el caso de Santa Ana Se notó un fenómeno muy similar al anterior: 70 partos de vacas distribuidos en 8, 6, 17 y 40 para cada trimestre. Del mismo modo se estudiaron 28 partos de novillas; fenómeno que también puede relacionarse, al igual que en San benito, con la menor temperatura y humedad del ambiente en los primeros meses del año.

En la ganadería de la Estación Experimental y de Prácticas se evaluaron 34 partos: 23 de vacas y 11 de novillas, con una distribución en que. En estas lecherías las concepciones ocurren en mayor escala en el tercer trimestre, probablemente debido a que la alimentación es más dependiente del pasto, y hacia el final de la época lluviosa las reservas corporales de los animales son las mayores del año.

La estacionalidad de pariciones observada en las fincas de regular y deficiente manejo ya ha sido mencionada por Graaf (1995) y Coleman (1989), quienes afirman que la época de parición afecta la fertilidad general del hato, así como aumentando el anestro y la incidencia de retención de placenta, y a la vez agregan que a pesar de no conocerse claramente el porqué aumentan los partos en cierta época se supone que la fertilidad se reprime en los meses donde existe menor disposición de alimentos, factor que justifica la distribución un poco más uniforme para las fincas de buen manejo,

donde los programas de alimentación y la disponibilidad de forrajes son más constantes durante todo el año.

4.2 Parámetros por finca.

4.2.1. Días abiertos.

Cuadro N°17. Resumen de Días abiertos por finca.

PARÁMETROS	FINCA					
	San Benito	San Antonio	Nilo 1	Nilo 2	Santa Ana	EEP
N	199	57	133	139	70	23
Media	149.32 (b)	99.33 (a)	157.01 (b)	219.74 (c)	97.94 (a)	244 (c)
Desviación	69.06	44.85	77.3	133.78	43.11	115.71

P < 0.5

El comportamiento de este parámetro entre las fincas es muy variable, principalmente de acuerdo al tipo de raza que se tiene y el estrés de producción al que se someten las vacas.

Los menores valores de Días abiertos encontrados han sido para las ganaderías San Antonio y Santa Ana. En el primer caso se trata de vacas Holstein con una gran cantidad de reservas grasas (condición corporal de 4.0 al parto) en el período de transición, ha propiciado que el desbalance energético se reduzca y facilita el retorno a la actividad reproductiva normal. Diversos autores como Grumer (1998), Wattiaux (1998) y Roche (1992) mencionan la importancia de reducir al mínimo el desbalance energético que las vacas experimentan luego del parto, pues durante el período de transición se deprime el consumo de materia seca y se moviliza en demasía las reservas corporales, llevando a un aumento de los días para retornar del nadir energético; y tal y como menciona Oldicks (1994) las vacas solo retornan a la actividad ovárica unos 10 días después de regresar del nadir energético.

Por la otra parte, si bien se sabe que el estrés de producción es un factor incidente de manera negativa principalmente al tratarse de vacas altamente productoras, las vacas del hato de Santa Ana, de raza predominantemente Brown Swiss que promedian una baja producción de acuerdo a su genética lechera (12.3

bot/día) podrían verse favorecidas por el bajo estrés de producción al que son sometidas, pues la movilización de reservas corporales para el rendimiento lechero son mínimas. Además, como se verá más adelante, no son precozmente preñadas por primera vez.

Los mayores valores se registran en la ganadería de la Estación Experimental, lugar donde hay muy poco control de eventos reproductivos y además una mala nutrición que redundan en un pobre desempeño reproductivo, lo que incluye el retorno a la actividad normal. Una situación distinta es la que se da en el Nilo 2, donde el posible factor incidente en el excesivo alargamiento de los Días Abiertos es la deficiencia en la detección de celos, pues se tiene una alimentación regular y animales genéticamente adaptados a la zona. Además de los factores ya mencionados, ambas ganaderías coinciden en una característica: Una elevada temperatura ambiental, lo cual según Bearden (1982) provoca ciclos estrales irregulares, ciclos estrales cortos, estros más silenciosos y una ovulación más retrasada o suprimida, e incluso si la temperatura ambiental fuera tan alta como para elevar la temperatura interna del animal en 1 ó 2°C, se observarían marcadas reducciones en el índice de concepción.

4.2.2 Intervalo Entre Partos.

Cuadro N°18. Resumen de Intervalo Entre partos por finca

PARÁMETROS	FINCA					
	San Benito	San Antonio	Nilo 1	Nilo 2	Santa Ana	EEP
N	199	57	133	139	70	23
Media	14.12 (b)	12.43 (a)	14.58 (b)	16.14 (c)	12.43 (a)	17.2 (c)
Desviación	2.27	1.49	2.84	4.4	1.42	3.511

P<0.05

Por tratarse de un parámetro directamente relacionado con el anterior su comportamiento en las fincas ha sido similar a los Días abiertos, en el cuadro 18 se muestra la información de los valores encontrados para tener una idea clara del período del tiempo que en cada una de las ganaderías estudiadas se tardaba entre un parto y el otro. Sabiendo que los mejores rendimientos generales de un hato se obtienen al

lograra un intervalo entre partos de 12 a 13 meses (Coleman, 1989), puede notarse que las mayores pérdidas se dan en La Estación Experimental y el Nilo 2 (17.2 y 16.14 meses de Intervalo entre Partos)

4.2.3 Servicios por concepción para vacas.

Cuadro N°19. Resumen de Servicios por concepción para vacas.

PARÁMETROS	FINCA					
	S. B.	S. A.	N. 1	N. 2	R. M.	E. E. P.
N	199	57	133	139	70	23
Media	2.66 (ab)	1.73 (ab)	3.13 (b)	2.47 (ab)	1.38 (a)	
Desviación	1.37	0.73	1.89	1.49	0.54	

P= 0.36

Hay cuatro factores que afectan a la tasa de preñez por inseminación artificial. La tasa de concepción es en esencia la combinación de los cuatro factores: la fertilidad de la vaca, la fertilidad del toro, la exactitud en la detección de celos, y la eficiencia en la inseminación artificial (Frickie, 2001). Sabiendo que el productor lechero puede controlar 3 de los 4 factores: La fertilidad del toro, a través de la compra de semen de buena calidad; la exactitud del control de celos, por medio de un protocolo de detección acorde a las condiciones de la explotación; y la eficiencia den la inseminación artificial al asegurar una buena técnica de inseminación; solamente queda la fertilidad de la vaca como factor único que no puede controlar el ganadero. (Frickie, 2001)

La lechería de El Nilo 1, con 3.13 es la que más servicios requiere para preñar a sus vacas, fenómeno que es debido al cuidado que se da en tal propiedad para observar los celos (cuentan con dos inseminadores en turnos diurno y nocturno) es decir una alta intensidad de observación de celos, con lo cual logran reducir los días abiertos, pero unido a una deficiente tasa de concepción.

Tanto la Hda. San Benito como el Nilo 2 tienen un índice similar de servicios por preñez: 2.66 y 2.47 respectivamente, la diferencia entre ambas lecherías radica en el posible tiempo que tardan sus vacas en concebir, pues mientras en la primera se registran 149 días abiertos, en la otra se presentan 220. Esto sugiere que en esta última

el anestro es más prolongado, es decir se tienen mayores problemas tanto en la detección del celo como en la fertilidad de la vaca.

La Lechería San Antonio presenta un bajo número de S/C (1.73) reflejo del muy buen desempeño reproductivo del hato, pues las vacas tardan poco tiempo en recuperarse del posparto. Este hato se encuentra totalmente estabulado, Frickie (2001), menciona que los signos de celo se manifiestan mejor en hatos donde las zonas de pastoreo se encuentran cerca del establo o cuando los animales se mantienen sobre una superficie dura y en un ambiente más confortable, como es el presente caso, unido a un número relativamente pequeño de animales en observación.

En cuanto al hato de Santa Ana se destacan los 1.38 Servicios por concepción, con la particularidad como ya se mencionó de tratarse de un número relativamente reducido de vacas que facilita su observación existencia de un "sobre incentivo" para el inseminador que dedica gran parte de su práctica a inseminar lo más pronto posible. También cabe mencionar la buena condición de las vacas que seguramente promueve una buena fertilidad.

La estación experimental no cuenta con inseminación artificial ni control de servicios o montas naturales de forma sistemática, por lo cual este parámetro no ha sido estudiado allí.

4.2.4 Servicios por concepción para novillas.

Cuadro N°20. Resumen de Servicios por concepción para novillas.

PARÁMETROS	FINCA					
	San Benito	San Antonio	Nilo 1	Nilo 2	Santa Ana	EEP
N	80	19	57	27	28	11
Media	1.66 (a)	1.22 (a)	1.96 (b)	1.11 (a)	1.2 (a)	
Desviación	0.81	0.37	0.88	0.19	0.34	

P<0.0001

Todos los promedios de Servicios por concepción en novillas son menores que los de vacas. Por lo cual un factor ya conocido y que ha sido confirmado en esta investigación es la menor cantidad de servicios por concepción que se necesitan en novillas con respecto a vacas en lactancia.

Esto coincide con lo reportado por Cavestany (2000) y Wiltbank (1998) quienes afirman que se sabe que una novilla es más fácilmente inseminable que vacas adultas y esto principalmente es debido a la baja incidencia de problemas reproductivos en ellas como quistes ováricos, infecciones, falsos celos, entre otros, por lo cual es comprensible el comportamiento observado. Las vacas tienen tasas de concepción más bajas en comparación con las vaquillas; y aunque estas nunca se igualarán, es importante controlar los factores posibles de controlar como para maximizar la tasa de concepción en vacas de leche. (Frickie, 2001).

Los servicios por concepción de novillas en la Hda. San Benito se encuentran un poco elevado, influenciados en gran medida por la edad al primer parto, sin embargo tomando en cuenta que el primer servicio se da a los 14 meses es comprensible tal valor sabiendo que no todas las novillas tendrán el mismo buen desarrollo entre una población tan numerosa. La lechería San Antonio, como ya se mencionó cuenta con excelente desarrollo de reemplazos por lo cual no se presentan mayores problemas para lograr concepciones en el menor número de servicios posibles, siendo aún así la precocidad un factor incidente sobre este caso particular.

El caso de los Nilos 1 y 2 es muy contrastante, donde el primero alcanza casi dos servicios por concepción para novillas de 20 meses de edad y el segundo apenas llega a 1.11 servicios, fenómeno posiblemente atado a lo ya mencionado de la constante observación de celos en el 1, que promueve el tiempo de primer servicio, con respecto al Nilo 2, donde además las vacas son servidas con un mayor desarrollo fisiológico.

Finalmente el caso de Santa Ana Resulta un tanto fácil de comprender al saber ya la buena habilidad del inseminador acompañada de ser novillas muy desarrolladas para la edad al primer servicio y además un factor incluido entre las políticas del propietario: el incentivo que se da al inseminador en base a metas, lo que lleva a una mayor motivación de parte del empleado a lograr un mayor número de concepciones en el menor tiempo posible.

4.2.5 Edad a la Primera Parición.

Cuadro N°21. Resumen de Edad a la Primera parición por finca.

PARÁMETROS	FINCA					
	San Benito	San Antonio	Nilo 1	Nilo 2	Santa Ana	EEP
n	80	19	57	27	28	11
Media	25.44 (b)	22.79 (a)	29.25 (bc)	35.83 (d)	35.53 (d)	42 €
Desviación	2.25	1.67	4.18	4.41	4.28	2.53

P<0.05

Muy destacable es la cría de reemplazos de la Lechería San Antonio, donde el muy buen cuidado y muy individualizado en las fases iniciales del desarrollo propicia una rápida madurez fisiológica de las novillas holstein que han estado siendo servidas al alcanzar las 700 libras, un poco menos de los 14 meses de edad, con lo que se obtiene la edad a la primera parición más baja en las fincas estudiadas (22.79 meses).

Del mismo modo en la Hda. San Benito, donde también se cría en jaulas, se tiene un buen desarrollo de novillas, donde el principal criterio para servir es la edad: 14 meses, tardando a la vez un poco más el logro de la concepción, por encontrarse en un menor grado de madurez reproductiva que en el caso anterior.

El hato de El Nilo 1 logra preñar sus novillas alrededor de los 20 meses de edad, con razas encastadas principalmente de Brown Swiss con Holstein y Jersey, no logra alcanzar un buen desarrollo de las novillas, a partir de su sistema de cría un poco también en jaulas pero con limitantes de alimento en ciertas épocas y una deficiente suplementación tan fundamental en los primeros meses de vida de los reemplazos.

El caso del Nilo 2 es un tanto distinto, pues ahí este parámetro se aumenta en más de seis meses sobre el anterior, bajo las mismas condiciones y biotipo parece haber más deficiencias en la cría de reemplazos bajo el mismo sistema. Con el agravante que por política de la cooperativa no se venden neonatos hembras aún cuando los encargados de la producción aseguran que no se cuenta con alimento suficiente para criar a todas las terneras, como consecuencia se sacrifica el hato de reemplazo. También se sabe que altas temperaturas retrasan la pubertad (Bearden, 1982), un factor común en las lecherías los Nilos y la Estación Experimental, por lo cual no debe descartarse este factor como incidente en este parámetro.

Las novillas de la lechería Santa Ana son servidas por primera vez casi a los 26.5 meses de edad, algo que según la raza que se explota debería ser considerablemente menor pues tal y como Walter (1995) afirma estos animales pueden alcanzar las 700 libras de peso entre los 11 y los 13 meses, por lo cual se podrían estar preñando a más tardar a los 16 meses. Sin embargo se sabe que no existe un programa sistemático de cría de reemplazos que pueda garantizar el buen desarrollo de las recién nacidas, padeciendo problemas de nutrición y salud principalmente, lo cual lleva a una tasa de crecimiento mucho menor a lo esperado para esta raza, razón por la cual este parámetro se ve ampliado.

Un caso muy particular es el de los reemplazos de la Estación Experimental, el desarrollo totalmente descuidado ha llevado a una edad a la primera parición de 42 meses, un valor por demás desalentador principalmente debido a que no existe una estrategia de desarrollo de reemplazos, y las terneras dependen de un pastoreo que no está ajustado a sus necesidades, con una importante deficiencia de forraje en la estación seca y sin suplementación, es decir, en condiciones muy precarias para una ganadería aún de subsistencia, aún y cuando se sabe que el biotipo que en su mayoría se maneja alcanzan una madurez cerca de los 21 meses de edad (Wattiaux, 1998).

4.3 Parámetros por número de pariciones

4.3.1 Días Abiertos

Cuadro N° 22. Resumen de los promedios y desviaciones medias de los Días abiertos con respecto a el número de partos.

PARÁMETROS	NÚMERO DE PARTOS		
	1	2	MÁS DE 3
N	156	168	301
Media	155.31 A9	149.54 (a)	165.93 (a)
Desviación	89.37	67.69	91.24

P<0.5

El comportamiento de este parámetro con respecto a el número de partos de las vacas en estudio muestra una tendencia en la población total: El valor del índice decrece luego de la primera lactancia para la segunda, pero al tener 3 ó más partos el

valor se aumenta nuevamente incluso más allá del índice estimado para el primer parto, esto en contraste con lo mencionado con diversos autores como Raheja (1989) que aseguran que el desempeño reproductivo se mejora a partir de la tercera lactancia a partir de cuando mantienen un desempeño reproductivo más constante.

Comparando los valores promedio observados luego de 1 y 2 pariciones se nota un mayor número de Días abiertos luego de una primera parición, esto se explica sabiendo que al tratarse de vacas primerizas el retorno a la actividad fisiológica normal, incluyendo la reproductiva, se vuelve un proceso más lento pues la primeriza aún se encuentra en crecimiento. Al llegar al segundo parto la vaca se encuentra en un punto de madurez casi a plenitud, lo que facilita su recuperación, mejorando así su desempeño reproductivo.

Aún así debe destacarse que en relación a los otros dos grupos, las vacas de primer parto promedian un valor de Días abiertos relativamente bajo, esto debido probablemente a dos factores: Más del 50% de la población estudiada se constituye de novillas que paren a una edad avanzada y con un desarrollo completo; y dentro del mismo estrato se encuentra un numeroso grupo de novillas que no están sometidas a un alto estrés de producción.

Por otro lado, el aumento de este parámetro a partir del tercer parto para este estudio se explica tomando en cuenta que existen dos lecherías (Nilo 2 y Estación Experimental) que la primera, con una gran cantidad de vacas entre 3 y 13 partos, y con un muy pobre desempeño reproductivo (ver cuadro anexo A-2), en especial las de 10 partos o más; y la segunda en la que se incluyen vacas con problemas de salud que no han sido vendidas en subasta y que se desvían aún dentro de la finca, han aumentado el promedio general de la población. Al realizar una evaluación de la población sin incluir estas lecherías el promedio general desciende a un valor apenas mayor a 146.06 días abiertos. De lo anterior se deduce que al mantener vacas con un gran número de lactancias se puede afectar grandemente la eficiencia reproductiva de todo el hato.

Raheja, 1989, menciona que en su investigación encontró que los días abiertos en vacas de tercera lactancia se reducían en 11 con respecto a las de primera lactancia, un fenómeno similar se observa en el comportamiento de este parámetro pero solamente al estudiar la población sin incluir las dos lecherías mencionadas que por las particularidades descritas salían de la tendencia general.

4.3.2 Intervalo Entre Partos.

Cuadro N° 23. Resumen de los promedios y desviaciones medias de el Intervalo Entre Partos según el número de lactancias.

PARÁMETROS	NÚMERO DE PARTOS		
	1	2	MÁS DE 3
n	156	168	301
Media	14.32 (a)	14.13 (a)	14.67 (a)
Desviación	2.94	2.23	3

P<0.5

En términos generales no existe mayor variación entre el intervalo entre partos calculado según el número de lactancias, con la única mención que el valor encontrado como índice general se encuentra en un rango de aceptación bastante bueno con respecto a lo que se espera en condiciones como las nuestras tal y como lo menciona Corea (2002)⁴ quien plantea que en nuestras condiciones se puede esperar un promedio de 13 a 14 meses de Intervalo Entre Partos como un rango muy óptimo.

4.3.3 Servicios por concepción.

Cuadro N° 24. Resumen de los promedios y desviaciones medias de los Servicios por concepción con respecto al número de partos.

PARÁMETROS	NÚMERO DE PARTOS		
	1	2	MÁS DE 3
n	156	168	301
Media	2.21 (a)	2.6 (a)	2.55 (a)
Desviación	1.24	1.47	15

P=0.21

En la población general estudiada se encontró que se utilizan menos servicios para fertilizar una vaca luego del primer parto con respecto a las de dos, tres y más partos.

4= Coreas, E. 2000. Parámetros reproductivos en ganado lechero. Curso de Reproducción animal. Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de El Salvador.

De la misma manera Wiltbank, 1998, menciona que en un estudio realizado por la Universidad de Wisconsin se encontró que el tiempo de manifestación de signos de celo fue sorprendentemente corto en vacas Holstein adultas, solamente 7.3 horas en promedio. Las novillas mostraron signos de celo por un periodo más prolongado (11.3 horas). (Wiltbank, 1998) Es muy posible que la diferencia en la duración del celo entre novillas y vacas se deba en principio a factores fisiológicos, aunque no hay que descartar el efecto del manejo. Sobre esta base se habrá de suponer que por ejemplo, en vacas en lactancia, se requerirían por lo menos 3 observaciones diarias para detectar a la mayoría de las vacas promedio en celo. En contraste, para novillas la detección sería cada 12 horas, lo que indica que las posibilidades de detectar un celo en el momento óptimo para la inseminación se aumentan.

→ En general se ha observado que el desempeño reproductivo de los hatos con respecto al número de pariciones se comportan de manera normal, con una mayor dificultad al inicio de la vida reproductiva de la vaca, que se mejora entre la segunda y la tercera lactancia para luego mantenerse de manera constante hasta alrededor de los siete partos, y finalmente la eficiencia decrece en vacas de lactancias avanzadas.

4.4 Parámetros por tipo de manejo.

4.4.1 Días abiertos.

Cuadro N° 25. Resumen de los Días abiertos según tipo de manejo.

PARÁMETROS	TIPO DE MANEJO		
	BUENO	ACEPTABLE	DEFICIENTE
N	256	272	93
Media	141.38 (a)	183.77 (b)	134.76 (a)
Desviación	64.86	102.77	76.67

P<0.5

El comportamiento de este parámetro según el tipo de explotación y las condiciones en que las vacas son manejadas muestra que las vacas de mejor manejo tienen menos días abiertos que el de manejo regular, un hecho lógico sabiendo que en ambas ganaderías se manejan razas Holstein de no más de 6 partos, con una buena nutrición todo el año, control de estrés calórico en una de ellas –la otra cuenta con

condiciones climáticas más favorables-, una muy buena detección de celos, instalaciones adecuadas para estabulación completa y otras actividades que optimizan el desempeño reproductivo.

En cuanto a las lecherías de manejo intermedio, cuyo valor de días abiertos es el más alto encontrado, se relaciona tal fenómeno a que trabajan con encastes predominantes de Brown Swiss con Holstein, Jersey y criollo y con una producción media de 15 botellas por vaca por día se hallan bajo ciertos estrés de producción según su genética; además y principalmente, las condiciones ambientales son un poco más ásperas para la producción, y mantienen muchas vacas de más de 8 lactancias; con un sistema de semiestabulación con manejo de estrés para el hato solamente cuando se encuentran en el establo en horas de la tarde.

Latrille, 1991, menciona que algunos autores destacan que las vacas más productoras entre hatos sin mucha diferencia de estrés de producción tienen mejor reproducción, que las menos productoras, explicando tal fenómeno en base al mejor tipo de manejo que reciben esos hatos, una situación muy aplicable a la comparación entre los resultados comentados anteriormente.

Respecto a el promedio observado en las ganaderías de manejo deficiente se observa un fenómeno muy singular: dos ganaderías muy opuestas principalmente respecto a la genética que se maneja y el clima como ya se mencionó. Los promedios que se muestra en el cuadro 17 para cada explican en parte este fenómeno: debido a una muy buena reproducción (97.94 días abiertos) en un hato con 70 partos y otro muy malo (244 días abiertos) con 23 pariciones estudiadas.

Aunque ambas tienen un mal manejo en base a los criterios establecidos en este estudio, la gran diferencia puede apreciarse mejor sabiendo que la Estación Experimental cuenta con control reproductivo muy deficiente y ordeña con ternero, mientras que en la ganadería Santa Ana se lleva buen registro y la cría no permanece con la madre.

Lo anterior podría explicarse sabiendo que algunos autores mencionan una relación antagónica entre la producción y la reproducción, y aunque se refiere principalmente a vacas con rendimientos por lactancia alrededor de 8000kg, (al menos unos 34 botellas diarias) (Coleman, 1989), la diferencia de producción entre los hatos de manejo regular y de manejo deficiente puede resultar significativa en este respecto.

4.4.2. Intervalo entre partos.

Cuadro Nº 26. Resumen de Intervalo entre partos según tipo de manejo

PARÁMETROS	TIPO DE MANEJO		
	<i>BUENO</i>	<i>ACEPTABLE</i>	<i>DEFICIENTE</i>
N	256	272	93
Media	13.86 (a)	15.26 (b)	13.64 (a)
Desviación	2.13	3.38	2.53

P<0.5

El comportamiento de esta variable es similar al de los días abiertos, pero es destacable realizar una observación de los valores de la desviación media en los tres estratos, el primero con un valor de dispersión menor a los demás, producto de estudiar un grupo de vacas más homogéneas en su comportamiento reproductivo que los otros grupos, especialmente en el segundo. Respecto al estrato de manejo deficiente, donde se observa una desviación promedio mayor al primero a pesar de su menor valor de Intervalo entre partos, se hace notar la presencia de vacas desde los 45 días abiertos hasta los 300 e incluso más, fenómeno precisamente debido a la irregularidad de manejo a que se someten las vacas.

4.4.3 Servicios por Concepción .Vacas.

Cuadro Nº 27. Servicios por concepción para vacas según tipo de manejo.

PARÁMETROS	TIPO DE MANEJO		
	<i>BUENO</i>	<i>ACEPTABLE</i>	<i>DEFICIENTE</i>
N	256	272	93
Media	2.45 (b)	2.79 (b)	1.38 (a)
Desviación	1.27	1.71	0.54

P<0.05

Como muestra el cuadro 27, los servicios necesarios para lograr una preñez son un poco elevados en lecherías con buen manejo, al grado de encontrarse en un no muy deseable 2.45, esto principalmente debido a dos factores: El alto nivel de estrés de producción a que son sometidas estas vacas, y el gran número de animales que se manejan en uno de los hatos, lo cual dificulta la observación de aquéllas y la

consiguiente identificación de los posibles indicios de celos. Por lo demás se sabe que cuentan con muy buen manejo general, en donde no se hallan otros factores que pudieran incidir en este parámetro.

El caso del manejo intermedio es un poco similar, contando con un biotipo de animal muy bien adaptado a las condiciones, no se logra preñar vacas en menos de 2 servicios, fenómeno talvez inducido por particularidades de estas ganaderías de conservar vacas de muchas lactancias que detrimentan la eficiencia reproductiva de todo el hato.

Además al igual que en las anteriores cuentan con un gran número de animales, con la diferencia de tener un sistema de observación de signos de celos menos eficiente, también debido a que las vacas pasan tiempo en pastoreo donde no son observadas; Frickie (2001) menciona dentro de su protocolo de observación de celos incluye como un factor muy determinante para la buena eficiencia de la detección las vacas deben estar en un lugar seco, visible de fácil acceso, cercano y preferentemente en una superficie dura, condiciones que difícilmente se cumplen en las cooperativas Los Nilos. No debe dejarse de lado la consideración de las condiciones difíciles por las altas temperaturas.

Con respecto a las ganaderías con manejo deficiente debe aclararse que no se considera a la Estación Experimental por no llevar control de servicios, razón por la cual se destaca un menor número de servicios que todas las demás, algo que se explica sabiendo que las condiciones climáticas en que las vacas de la lechería Santa Ana de raza Brown Swiss producen 12 botellas de leche son muy favorables, y como se observa no están nada presionadas por la producción según su genética. Además influye mucho su edad a la primera parición. No se consideró la Estación Experimental por falta de registros.

4.4.4. Servicios por concepción. Novillas

Cuadro N° 28. Resumen de los servicios por concepción en novillas según tipo de manejo.

PARÁMETROS	TIPO DE MANEJO		
	<i>BUENO</i>	<i>ACEPTABLE</i>	<i>DEFICIENTE</i>
N	99	84	39
Media	1.59 (a)	1.68 (a)	1.2 (a)
Desviación	0.76	0.82	0.34

P<0.05

Grummer (2001) destaca que novillas cuyo primer parto se da a una edad muy avanzada no presentarán muchos problemas reproductivos en lo posterior, esto se refleja al comparar el promedio de servicios por concepción de los hatos de buen manejo y deficiente, cuya edad al primer parto es bastante opuesta, y donde los servicios para preñar novillas son decididamente menores en el estrato de manejo deficiente, pues novillas totalmente maduras fisiológicamente presentan una mayor facilidad para la fertilización.

Otro factor que se toma en cuenta para interpretar este fenómeno es que uno de los hatos de buen manejo cuenta con un gran número de novillas que resultan un poco difícil de observar y controlar para los dos inseminadores que tiene la propiedad.

En los hatos con manejo regular se nota un comportamiento donde el hato con menor edad al primer parto (ver cuadro A-4) y más novillas aumenta grandemente los servicios por concepción, en tanto que el otro con menos novillas y una elevada edad al primer parto mantiene el menor promedio de servicios por concepción observados. Sin embargo de manera general se nota a través de la desviación media obtenida que existe una gran heterogeneidad dentro del grupo.

4.4.5. Edad al Primer Parto.

Cuadro N° 29. Edad a la primera parición según tipo de manejo.

PARÁMETROS	TIPO DE MANEJO		
	BUENO	ACEPTABLE	DEFICIENTE
N	256	272	93
Media	24.91 (a)	31.42 (b)	37.25 (c)
Desviación	2.21	4.97	4.78

P<0.05

El comportamiento de este parámetro con respecto al tipo de manejo es un tanto acorde a lo esperado: Las lecherías con un mejor manejo logran preñar a sus novillas a edades mucho más tempranas que los otros hatos, e incluso con un valor muy cercano al ideal para nuestro medio: 15.91 meses, principalmente debido a la gran dedicación a criar reemplazos de muy buena calidad y en las condiciones más óptimas: nutrición, ambiente, genética y sanidad principalmente.

Lo recién mencionado son factores un tanto limitantes en las lecherías con manejo regular y deficiente, donde la principal limitante es el factor nutricional, pues en el caso de manejo regular se cuenta con instalaciones destinadas al desarrollo de reemplazos pero no se es capaz de lograr pesos adecuados para el servicio sino hasta alrededor de los 23 meses. El desarrollo de los reemplazos puede verse influenciado por el área donde crecen las futuras productoras, pues a pesar que poseen sistemas de cría en jaulas, se encuentran en una instalación fija sin rotación y con una excesiva humedad que puede provocar problemas respiratorios y de diarreas.

Las ganaderías de manejo deficiente si muestran muchos problemas para desarrollar sus reemplazos, logrando preñar sus vaquillas hasta los 28 meses. Debe destacarse que en uno de los hatos de manejo deficiente se tiene un muy buen desempeño reproductivo, principalmente debido al resultado de este parámetro.

Bearden, 1982; Cavestany, 2000; Graaf, 1995; Hoechst, 2001 y Walker, 1995 afirman que el desarrollo de reemplazos se encuentra directamente incidido por la nutrición, pues la falta de reservas corporales en vaquillas retrasan la pubertad y por lo tanto su edad al primer servicio, razón principal por la cual los hatos de manejo aceptable y deficiente presentan tal comportamiento. Grummer (2001) menciona que el

principal problema de tardar tanto en preñar una novilla es el alto costo que implica una vaca de más de 30 meses de edad sin haber parido por lo que debe suponerse que la rentabilidades en lecherías con manejo deficiente son perjudicadas por este factor.

5. CONCLUSIONES

- Se nota un importante efecto estacional en la concepción y parición, y parece relacionarse con la temperatura, la humedad relativa y la disponibilidad de alimentos.
- Las lecherías con malos indicadores reproductivos se caracterizan por tener vacas más viejas de lo cual se deriva que el mantenimiento de vacas de lactancias avanzadas afecta en gran medida el desempeño reproductivo de todo el hato.
- Las vacas que paren por primera vez a una edad avanzada presentan menos problemas reproductivos a lo largo de su vida productiva, debido al grado de madurez completa que han alcanzado al ser preñadas más allá de los 20 meses de edad.
- El mantenimiento de un buen sistema de registros de la propiedad a pesar que ayudan a un mejor control de los fenómenos reproductivos que se dan en el hato no asegura un buen manejo de los mismos si no son monitoreados e interpretados periódicamente.
- Un gran número de animales dificulta la observación en la detección de celos y otras conductas de notar entre las vacas, afectando en cierta medida la eficiencia reproductiva.
- Una gran intensidad en detección de celos ayuda considerablemente a mejorar en cierta medida la eficiencia reproductiva de un hato, pero sin un verdadero control sobre los demás factores que afectan la tasa de concepción, no se logrará maximizar el desempeño reproductivo del ganado lechero.
- No se encontró relación entre el desempeño reproductivo de los hatos y el número de partos de las vacas.
- La ausencia de estrés de producción en vacas genéticamente adaptadas para el rendimiento lechero, promueve su mejor desempeño reproductivo, debido como mencionan algunos autores a la poca cantidad de reservas corporales que son trasladadas del cuerpo hacia la síntesis de leche.
- Las novillas logran preñarse con más facilidad probablemente por la inexistencia de los traumas a los que han sido sometidas las vacas debido al parto.

- El buen manejo de reemplazos favorece el crecimiento y la preñez más temprana.
- Los incentivos salariales para inseminadores sobre las metas alcanzadas en preñeces al primer servicio es un buen mecanismo para promover una mejor eficiencia en la inseminación artificial.
- Los promedios encontrados para los parámetros en los hatos estudiados se encuentran en un rango bastante aceptable para las condiciones que se dan en el país.
- Existe una gran variedad de factores relacionados con el desempeño reproductivo que no han sido considerados en este estudio como son enfermedades, asistencia técnica, revisiones médicas entre otros.

6. RECOMENDACIONES.

- ❖ Se sugiere llevar un buen manejo de registros de eventos dentro de la lechería, pero más importante aún debe darse mucha importancia a la evaluación periódica del desempeño reproductivo del hato, a través del cálculo e interpretación de los parámetros.
- ❖ Se debe crear un verdadero protocolo de detección de celos acompañado de un buen control de los demás factores incidentes en la tasa de preñez.: Calidad de semen, técnica de inseminación artificial y fertilidad de la vaca.
- ❖ Es necesario cuidarse de no mantener un período voluntariamente abierto, demasiado corto, pues de ser muy cercano al parto esto puede estar afectando tanto los días abiertos como el número de servicios por concepción necesarios.
- ❖ En las ganaderías de manejo regular y deficiente debe ponerse un mayor interés en el desarrollo de reemplazos, a fin de lograr hacer parir a las novillas en una edad cercana a los dos años, lo cual maximiza la rentabilidad de la lechería.
- ❖ Se recomienda establecer una política definida para realizar descartes, principalmente basada en el rendimiento y la reproducción, cuidando de no mantener vacas con un número elevado de lactancias (más de 9).
- ❖ Se debe considerar un incentivo salarial para los inseminadores en base a metas.
- ❖ Se debe mejorar la alimentación en lecherías con manejo deficiente ya que parece ser la principal limitante al desempeño reproductivo.

7. LITERATURA CITADA.

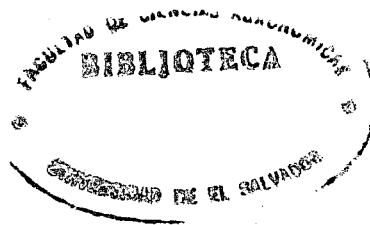
1. Cavestany, D. 2000. Eficiencia reproductiva. INIA. Manejo reproductivo en vacas lecheras. Serie técnica 115. Estanzuela, Uruguay. Pág. 1 – 6. (A) ←
- ✓ 2. Cavestany, D. 2000. Resumen de ensayos sobre eficiencia reproductiva en vacas de leche en producción, factores que la afectan y alternativas de manejo para mejorarla. INIA. Temas de lechería: Reproducción. Serie técnica 116. Estanzuela, Uruguay. Pág. 1, 17, 18, 28. (B) ✓
3. Coleman, D., Thayne, W. And Dailey, R. Factors affecting reproductive performance in dairy cows. Division of animal and veterinary sciences. West Virginia University. Virginia, Estados Unidos. Pág. 1793-1802.
4. Frickie, M. 2001. Mejorando la eficiencia reproductiva en vacas de leche. Electronic Dairy Herd Management Short Course. Instituto Babcock para la investigación y el desarrollo internacional de la industria lechera. Universidad de Wisconsin – Madison. Wisconsin, Estados Unidos. Pág. 10 a 23.
- ✓ 5. Graaf, T. 1995. Manual para el manejo de la salud y producción de hato. Escuela de Medicina Veterinaria-Universidad Nacional, Costa Rica / Universidad de Utrech, Países bajos. Heredia, Costa Rica. Pág. 41-43, 46, 50, 56, 58-60, 77, 79, 89, 130, 157, 158, 160, 162, 165, 166, 170. ✓
6. Guthrie, L and West, W. 1998. Nutrition and Reproduction Interactions in Dairy Cattle. The University of Georgia, College of Agricultural an environmental Sciences. Georgia, Estados Unidos. Pág. 1-16.
7. Grumer, R. 1998. Alimentación de las vacas lecheras en transición. Electronic Dairy Herd Management Short Course. Instituto Babcock para la investigación y el desarrollo internacional de la industria lechera. Universidad de Wisconsin – Madison. Wisconsin, Estados Unidos. Diapositiva 32.
8. Hoechst Russel Vet. 2001. Programa integral de productividad para Ganado productor de leche. Estados Unidos.
9. Latrille, L. 1991. Nutrición y reproducción en la vaca lechera. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias. Valdivia, Chile. Pág. 3-18.

10. Millar, P. G. y Ras, N. 1962. Esterilidad reproductiva e Inseminación Artificial en Ganado Bovino. Editorial Guillermo Kraft Limitada. Buenos Aires, Argentina. Páginas 15, 16, 17, 586, 587.
11. Oldickcs, B. and Firkins, J. 1994. Nutrition and reproduction interaction in cattle. Department of Animal Sciences, The Ohio State University. Ohio, Estados Unidos. Pág. 1-9.
12. Raheja, K., Burnside, E. and Shaeffer, L. 1989. Relationships Between Fertility and Production in Holstein Dairy Cattle in Different Lactations. Center of Genetic Improvement in Livestock. Department of Animal and Poultry Sciences. University of Guelph. Ontario, Canadá. Pág. 2671-2676
13. Roche, J., Crowe, M. and Boland, M. 1992. Postpartum anoestrus in dairy and beef cows. Animal reproduction Sciences. Amsterdam, Holanda. Pág. 371-378
14. Walter, C. 1995. Dairy reference manual. Tercera edición. Faculty and staff the Pennsylvania State University. Pág. 188-196.
15. Waltner, S., McNamara, J. and Hillers, J. Relationships of Body Conditions Score to production variables in high producing Holstein Dairy cattle. Department of Animal Sciences. Washington States University. Washington, Estados Unidos. Pág. 3411-3418.
- ✓ 16. Wattiaux, M. 1989. Guía técnica lechera: Reproducción y selección genética. Instituto Babcock para la investigación y el desarrollo internacional de la industria lechera. Universidad de Wisconsin – Madison. Wisconsin, Estados Unidos. Pág. 59 – 73, 77 – 100, 103.
17. Weigel, K. 2001. Mejoramiento genético y selección de toros para producción lechera. Electronic Dairy Herd Management Short Course. Instituto Babcock para la investigación y el desarrollo internacional de la industria lechera. Universidad de Wisconsin – Madison. Wisconsin, Estados Unidos. Diapositiva 4.
18. Wiltbank, M. 1998. Mejorando la eficiencia reproductiva en vacas de alta producción. Electronic Dairy Herd Management Short Course. Instituto Babcock para la investigación y el desarrollo internacional de la industria

lechera. Universidad de Wisconsin – Madison. Wisconsin, Estados Unidos.

Pág. 19-21.

8. ANEXOS



A.1. Criterios de caracterización de las lecherías.

***Alimentación**

Malo (1):

- Administración de pastos de mala calidad, pasados de tiempo y en poca cantidad solamente en época lluviosa.
- Sin suplementación con concentrado ni sales minerales.
- No uso de ensilaje.
- No uso de forraje en época seca
- No uso de heno.
- Agua limitada.

Regular (2):

- Pasto de mal calidad con suficiente cantidad en invierno y poco o nada en verano.
- Alguna especie de suplementación con concentrado.
- Sin suplemento mineral.
- No ofrecimiento de heno.
- Uso de ensilaje en verano por unos 3 meses.
- Agua necesaria.

Bueno (3):

- Pastos de mediana calidad y cantidad suficiente todo el año.
- Suplementación con concentrado de dudosa calidad.
- Poco o ningún suplemento mineral.
- Sin uso de heno o durante un período corto del año (3 meses).
- Agua fresca suficiente.
- Uso de ensilaje de mediana calidad al menos la mitad del año

Muy bueno (4):

- Uso de concentrado de buena calidad pero en baja proporción o viceversa.
- Uso de ensilado de buena calidad la mitad del año y de mediana calidad en invierno.
- Buen pasto fresco en invierno en proporción adecuada y menor en verano.
- Suplementación mineral.
- Heno en verano.
- Buen suministro de agua fresca.

Excelente (5):

- Suplementación con concentrado de buena calidad en proporciones correctas.
- Suplementación con sales minerales.
- Uso de ensilado de buena calidad durante todo el año.
- Uso de heno.
- Administración de pasto fresco de buena calidad todo el año.
- Ración total mezclada.
- Buena relación de minerales, en especial Calcio/Fósforo (1.6).
- Buen suministro de agua fresca.

***Manejo reproductivo.**

Malo (1):

- Sin uso de registros.
- Sin control de celos ni servicios (monta natural).
- Sin diagnóstico de preñez por palpación.
- Parto sin control en potreros.
- Sin visita ni asesoría técnica en reproducción.

Regular (2):

- Malos registros, sin actualizar.
- Detección de celos esporádicos.
- Monta natural, poco control de servicios.
- Sin diagnóstico de preñez por palpación.
- Parto sin control.

Bueno (3):

- Buenos registros, sin actualizar.
- Detección de celos, sin control.
- Monta natural y/o artificial. Control de servicios.
- Diagnóstico de preñez poco acertado.
- Atención al parto.

Muy bueno (4):

- Buenos registros, ligeramente atrasados.
- Control solamente de servicios.
- Buena detección de celos.
- Inseminación artificial con buen semen pero baja concepción.
- Diagnóstico de preñez acertado y temprano.
- Atención al parto.
- Tratamiento de problemas reproductivos.

Excelente (5):

- Buenos registros actualizados.
- Buen control de celos y servicios (Buena detección).
- Inseminación artificial con buen semen e inseminador hábil.
- Diagnóstico de preñez acertado y temprano (alrededor de los 60 días).
- Atención al parto.
- Desmadre inmediato.
- Sin toro entre el hato.
- Tratamiento justo y oportuno de problemas reproductivos.

***Alojamiento.**

Malo (1):

- Sin estabulación.
- Sin sala de ordeño definida.
- Sin sala de parto.
- Ordeño en suelo sucio, de tierra.
- Poca área de comederos y bebederos.

Regular (2):

- Sin estabulación.
- Con sala de ordeño, poco aseada.
- Sin sala de parto.
- Con área de bebederos y comederos.
- Mucha humedad.

Bueno (3):

- Semiestabulación.
- Área de ordeños definida en tramos, poco control de limpieza.
- Sala de partos.
- Suficiente área de comedero y bebederos.
- Mal acceso y/u orientación.
- Poca humedad en el suelo.

Muy bueno (4):

- Estabulación.
- Sala de ordeño con poca higiene.
- Sala de parto.
- Instalaciones en buen estado.
- Área suficiente de comederos y bebederos.
- Acceso deficiente para el hato a ordeñar.

Excelente (5):

- Estabulación.
- Control de estrés calórico (aspersores de gota gruesa y ventiladores).
- Sala de ordeño limpia, piso de cemento o ladrillo corrugado.
- Sala de partos.
- Ambiente seco
- Pediluvios.
- Pasillos y caminos de acceso en buen estado, de piso duro.
- Techo y divisiones en buen estado
- Suficiente área de comederos y bebederos.
- Buena orientación.

***Control Sanitario.**

Malo (1):

- Sin vacunaciones.
- Sin control antiparasitario.
- Sin suministro vitamínico.
- Sin tratamiento de enfermedades.
- Sin control de aseo.

Regular (2):

- Vacunas al inicio y salida del invierno.
- Poco control parasitario.
- Poco control de enfermedades
- Sin control de aseo.
- Sin desinfección de equipo e instalaciones.

Bueno (3):

- Vacunación completa.
- Control de parásitos.
- Limpieza de instalaciones.
- Sin desinfecciones.
- Suministro vitamínico.
- Visitas esporádicas de médico veterinario.

Muy bueno (4):

- Plan de vacunación completa
- Control de enfermedades.
- Tratamiento de vacas con mastitis.
- Desinfección de material y equipo.
- Aseo de instalaciones.
- Suministro vitamínico.
- Control antiparasitario.
- Visita regular de médico veterinario.

Excelente (5):

- Plan de vacunación completo y a tiempo.
- Pediluvios.
- Control oportuno de enfermedades y prevención de las mismas.
- Aislamiento de vacas mastíticas y tratamiento.
- Desinfección de material, instalaciones y equipo.
- Limpieza constante de instalaciones.
- Suministro vitamínico de excelente calidad.
- Observación constante de anormalidades.
- Tratamiento antiparasitario con la regularidad necesaria.
- Visita regular de médico veterinario.

* Ordeño.

Malo (1):

- Sin lugar definido para el ordeño.
- Manual, en cubetas.
- Sin desinfección del equipo.
- Sin aseo del área ni del personal.
- Sin examen de mastitis ni sellado de pezones.
- Sin limpieza previa de la ubre.
- Con ternero.

Regular (2):

- Con área de ordeño definida.
- Manual.
- Área, equipo y personal aseado.
- Sin examen de mastitis.
- Sin sellado de pezones.
- Con ternero.

Bueno (3):

- En área de ordeño definida y aseada. Manual o mecánico.
- Área, Equipo y personal aseado.
- Examen de mastitis eventual.
- Sin sellado de pezones.
- Sin ternero.
- Desinfección cada cierto período.

Muy bueno (4):

- Ordeñadora mecánica.
- Desinfección del equipo.
- Limpieza de la ubre.
- En sala de ordeño aseada.
- Examen de mastitis.
- Sellado de pezones.

Excelente (5):

- En sala de ordeño definida y aseada.
- Ordeñadora mecánica en buen estado.
- Desinfección de equipo.
- Limpieza de ubre y desinfección previa.
- Sacado y sellado de ubres.
- Personal aseado.
- Examen de mastitis

A-3. CONTENIDO RECOMENDADO DE NUTRIENTES EN DIETAS DE VACAS LECHERAS.

Peso de la vaca	% Grasa	Producción (lbs)					
1100 lb	4.5	18	37	55	73	90	Lactación temprana (1 - 3 semanas)
1320 lb	4	22	44	66	88	100	
Energía							
NEL, Mcal/lb		0.65	0.69	0.74	0.78	0.78	0.76
TDN% DM		63	67	71	75	75	73
Proteína							
Proteína Cruda, %		12	15	16	17	18	19
Proteína Indigestible, %		4.4	5.2	5.7	5.9	6.2	7
Proteína digestible, %		7.8	8.7	9.6	10.3	10.4	9.7
Fibra							
Fibra Cruda, %		17	17	17	15	15	17
ADF, %		21	21	21	19	19	21
NDF, %		28	28	28	25	25	28
Minerales							
Ca, %		0.43	0.51	0.58	0.64	0.66	0.77
P, %		0.28	0.33	0.37	0.41	0.41	0.48
K, %		0.9	0.9	0.9	1	1	1
S, %		0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.25

Tomado de Guthrie, 1998, adaptado de la sexta edición revisada de los Requerimientos de Vacas lecheras según el NRC, 1989.

A-4. Tabla resumen de los promedios y desviaciones medias de los parámetros estudiados por finca.

PARÁMETROS	FINCA											
	S. B.		S. A.		N. 1		N. 2		R. M.		E. E. P.	
N	199		57		133		139		70		23	
	Media	D.M.	Media	D.M.	Media	D.M.	Media	D.M.	Media	D.M.	Media	D.M.
D. A.	149.32	69.06	99.33	44.85	157.01	77.3	219.74	133.78	97.94	43.11	244	115.71
I. E. P.	14.12	2.27	12.43	1.49	14.58	2.84	16.14	4.4	12.43	1.42	17.2	3.51
S/C vacas	2.66	1.37	1.73	0.73	3.13	1.89	2.47	1.49	1.38	0.54		
EPP	25.44	2.25	22.79	1.67	29.25	4.18	35.83	4.41	35.53	4.28	42	2.53
S/C novillas	1.66	0.81	1.22	0.37	1.96	0.88	1.11	0.19	1.2	0.34		

A-5. Resumen total de los parámetros estudiados según tipo de manejo.

PARÁMETROS	1		2		3	
N	93		272		256	
D. A.	134.76	76.67	183.77	102.77	141.38	64.86
I. E. P.	13.64	2.53	15.26	3.38	13.86	2.13
S/C vacas	1.38	0.54	2.79	1.71	1.38	0.54
N	94		85		39	
E. P. P.	24.91	2.21	31.42	4.97	37.25	4.78
S/C novillas.	1.59	0.76	1.68	0.82	1.2	0.34

A-6. Comportamiento de los Días abiertos, Intervalo entre Partos y Servicios por Concepción para vacas según número de pariciones distribuidos por finca.

PARÁMETROS	FINCA	1		2		MÁS DE 3	
		Media	Desv. prom.	Media	Desv. prom.	Media	Desv. prom.
N		54		61		84	
D. A.	S. B.	146.46	72.42	150.57	60.29	156.3	72.32
I. E. P.		10.03	2.38	14.16	1.98	14.35	2.38
S/C vacas		2.48	1.36	2.53	1.32	2.88	1.36
N		11		23		26	
D. A.	S. A.	125.1	60.38	95.5	39.4	103.08	37.56
I. E. P.		13.33	1.98	12.35	1.3	12.6	1.24
S/C vacas		1.91	0.66	1.9	0.81	1.62	0.66
N		28		33		74	
D. A.	N. 1	149.36	70.84	154.61	70.76	161.27	87.05
I. E. P.		14.12	2.33	14.3	2.33	14.52	2.86
S/C vacas		2.57	1.44	3.3	2.02	3.26	1.97
N		13		31		93	
D. A.	N. 2	341.53	132.19	180.71	93.5	201.84	120.14
I. E. P.		20.45	4.35	15.15	3.08	15.85	3.95
S/C vacas		3.23	1.82	2.84	1.64	2.16	1.27
N		38		14		18	
D. A.	Sta. A.	94.97	43.86	111.36	1.48	97.78	37.06
I. E. P.		12.33	1.44	12.87	45.12	12.43	1.22
S/C vacas		1.27	0.42	1.62	0.66	1.44	0.56
N		12		6		6	
D. A.	E.E.P.	215.17	117.17	204.83	106.17	303.67	108.89
I. E. P.		16.91	3.34	15.95	3.55	19.2	3.53
S/C vacas							
N		156		168		301	
D. A.	Total	155.31	89.37	149.54	67.69	165.93	91.24
I. E. P.		14.32	2.94	14.13	2.23	14.67	3
S/C vacas		2.21	1.24	2.6	1.47	2.55	1.5

A-7 Distribución de partos por trimestre para vacas y novillas.

