

Evaluación del hato de doble propósito de Finca La Florida y Anexos, Guatemala

José Alejandro Cruz Samayoa

Honduras
Diciembre, 2002

ZAMORANO
CARRERA DE CIENCIA Y PRODUCCION AGROPECUARIA

Evaluación del hato de doble propósito de Finca La Florida y Anexos, Guatemala

Trabajo de graduación presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingeniero en Ciencia y Producción Agropecuaria en el
Grado Académico de Licenciatura.

Presentado por:

José Alejandro Cruz Samayoa

Honduras
Diciembre, 2002

El autor concede a Zamorano permiso
Para reproducir y distribuir copias de este
trabajo para fines educativos. Para otras personas
físicas o jurídicas se reservan los derechos de autor.

José Alejandro Cruz Samayoa

Honduras
Diciembre, 2002

Evaluación del hato de doble propósito en Finca La Florida y Anexos, Guatemala

presentado por:

José Alejandro Cruz Samayoa

Aprobada:

Isidro Matamoros, Ph.D.
Asesor Principal

Jorge Iván Restrepo, M.B.A
Coordinador de Carrera de
Ciencia y Producción
Agropecuaria

Miguel Vélez, Ph.D.
Asesor

Antonio Flores, Ph.D.
Decano Académico

John J. Hincapié, M.V.Z, Ph.D.
Asesor

Mario Contreras, Ph.D.
Director Ejecutivo

Miguel Vélez, Ph.D.
Coordinador de área temática

DEDICATORIA

A DIOS y a la Virgen, por haberme guiado y acompañado.

A mis queridos padres, Carlos Rolando Cruz y Silvia Lucrecia Samayoa de Cruz por su apoyo incondicional y económico en mis cuatro años de estudio en Zamorano.

A mis hermanos Juan Carlos y Ruth Maríe, por el apoyo tan especial que me han brindado.

A mis abuelos (Q.E.P.D.) Walter Samayoa y Ruth Mendizábal, Felipe Cruz y Clara Ventura.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por haberme dado la oportunidad de realizar mis estudios en Zamorano, por acompañarme y cuidarme siempre, por darme vida y darme la oportunidad de ser alguien en la vida.

A mis padres y hermanos, por el sacrificio que hicieron de mantenerme en Zamorano y por el cariño que me han brindado.

A mis tíos y primos por el apoyo y consejos que me dieron.

A OIRSA/MAGA, por haberme dado la beca para realizar mis estudios en Zamorano.
A Mariano Ventura, por su ayuda y oportunidad que me consiguió, muchas gracias.

A mis asesores y profesores, Dr. Isidro Matamoros, Dr. Miguel Vélez, Dr. John Jairo Hincapié e Ing. Rogel Castillo por la ayuda y tiempo que me otorgaron para realizar este trabajo y por sus consejos.

Al Lic. Mario Granai y Esposa, por la oportunidad de realizar mi pasantía externa en Finca La Florida.

Al Señor Giocondo Granai y Familia por las atenciones tan especiales y consejos que me dieron.

A todo el personal administrativo y de campo de Finca La Florida, por su ayuda, tiempo y conocimientos que me brindaron en mi pasantía y realización de tesis.

A todos mis amigos en Zamorano, en especial a Edgar, Luis Rubén, Roberto, Eduardo, Ricardo, Pedro, Simón, José, Javier, Mario, Regina y Adriana gracias por haberme dado su confianza; y a todos mis compañeros por su amistad.

RESUMEN

Cruz Samayoa, J. 2002. Evaluación del hato de doble propósito de Finca La Florida y Anexos, Guatemala. Proyecto Especial del Programa de Ingeniería en Ciencia y Producción Agropecuaria, Zamorano, Honduras. 28 p.

Los productos pecuarios en los países del trópico y en vías de desarrollo son y seguirán siendo importantes por el alto valor nutricional que tienen. La producción de leche ha incrementado debido a la demanda insatisfecha y el crecimiento acelerado de la población. Para obtener mejores resultados en la producción es necesario controlar factores reproductivos, alimenticios y de manejo. El objetivo de este trabajo fue evaluar los parámetros productivos y reproductivos y determinar la factibilidad de la implementación del doble ordeño para un sistema de doble propósito. La finca La Florida está ubicada en el Puerto de San José, Departamento de Escuintla, Guatemala, a una altura de 10 msnm, temperatura promedio de 28°C y precipitación de 1800 mm anuales. Se evaluó el hato de 146 vacas (50% Holstein × 50% Brahman). El ordeño se hace de forma manual, sin suplementación, una vez al día, con ternero al pie de la vaca y es deficiente en sanitizado. La edad al primer parto (EPP) fue de 34 meses, el intervalo entre partos (IEP) de 13.9 meses y el periodo abierto (PDA) de 138 días en promedio. El IEP y el PDA disminuyen con la edad de la vaca. El porcentaje de preñez fue de 55% y el de fertilidad 66.2%. La producción incrementó en 37% con el doble ordeño al día y suplementación y el costo de producir un litro de leche disminuyó en \$0.01.

Palabras clave: Doble ordeño, productividad, reproducción, rusticidad.

Abelino Pitty, Ph.D.

NOTA DE PRENSA

EVALUACION DE HATOS DE DOBLE PROPOSITO EN FINCAS DE GUATEMALA

Una evaluación productiva y técnica realizada en la Finca La Florida y Anexos, ubicada en la costa sur de Guatemala, demostró que la implementación del doble ordeño y suplementación en vacas de doble propósito incrementan los ingresos en un 47%, disminuyendo a la vez el costo de producción por litro en un 10%.

En la suplementación del ganado se utilizó concentrado al 18% de proteína. Sólo las vacas que estaban en ordeño recibieron la suplementación de 4.1 kg en total en los dos ordeños (2.3 kg en la mañana y 1.8 kg en la tarde). El pastoreo era de forma extensiva en potreros con pasto Estrella (*Cynodon nlemfuencis*) y en menor área de pasto Pangola (*Digitaria eriantha*).

La evaluación se realizó durante la época seca y al inicio de la lluviosa. Se estudió un hato formado por 146 vacas de doble propósito (Holstein * Brahman), al que se le evaluaron parámetros reproductivos como: edad al primer parto (EPP - meses), intervalo entre partos (IEP - meses), periodo de días abiertos (PDA - días), porcentaje de preñez, porcentaje de vacas vacías, porcentaje de parición de vacas, porcentaje de natalidad, porcentaje de partos distócicos, porcentaje de mortalidad de terneros y vacas, porcentaje de fertilidad, siendo estos parámetros afectados en su mayoría por la rusticidad con que se maneja el hato y la nutrición.

En un análisis realizado en el programa "Statistical Analysis System" (SAS), se obtuvo que el valor de la EPP fue de 34 meses, el IEP promedio fue de 13.9 meses (417 días), y el PDA es de 138 días en promedio. También se encontró que hay diferencia significativa entre vacas del primer parto con las de cuatro partos en el intervalo entre partos y al igual en el periodo de días abiertos. También se afecta la duración de la lactación por los periodos de días abiertos tan prolongados que se tiene en la finca. El hato de La Florida, tiene un porcentaje de preñez de un 55% y la fertilidad esta en un 66.2%. Los parámetros son afectados probablemente por la relación de 37 vacas/ toro, consecuentemente la producción es afectada resultando en un menor número de vacas en ordeño (44.5%).

Lic. Sobeyda Alvarez

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Autoría.....	ii
Páginas de firmas.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimientos.....	v
Resumen.....	vi
Nota de prensa.....	vii
Contenido.....	viii
Índice de cuadros.....	x
Índice de gráficos.....	xi
Índice de anexos.....	xii
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. MATERIALES Y MÉTODOS.....	3
2.1 DESCRIPCIÓN DEL LUGAR.....	3
2.1.1 Localización.....	3
2.1.2 Extensión.....	3
2.1.3 Topografía.....	3
2.1.4 Agua.....	3
2.1.5 Pastos y alimentación.....	3
2.1.6 Manejo reproductivo del ganado.....	4
2.1.7 Manejo de las crías.....	4
2.1.8 Conformación del hato.....	5
2.1.9 Ordeño.....	5
2.2 METODOLOGÍA.....	5
2.3 VARIABLES A MEDIR.....	6
2.3.1 Parámetros reproductivos.....	6
2.3.2 Parámetros productivos.....	6
2.4 ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	7
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	8
3.1 PARÁMETROS REPRODUCTIVOS.....	8
3.1.1 Edad al Primer Parto (EPP).....	8
3.1.2 Intervalo entre Partos (IEP).....	9
3.1.3 Período de días Abiertos (PDA).....	9
3.1.4 Porcentaje de preñez (%).....	10
3.1.5 Porcentaje de vacas vacías (%).....	11
3.1.6 Porcentaje de parición (%).....	11
3.1.7 Porcentaje de natalidad (%).....	11
3.1.8 Porcentaje de partos distócicos (%).....	12
3.1.9 Porcentaje de mortalidad de terneros y vacas adultas (%).....	12

3.1.10	Porcentaje de fertilidad (%).....	12
3.2	EVALUACIÓN PRODUCTIVA	12
3.2.1	Composición del hato.....	12
3.2.2	Producción de leche promedio por vaca al día.....	13
3.2.3	Duración de lactancia.....	13
3.2.4	Producción por días de lactancia.....	13
3.2.4.1	Un ordeño al día.....	13
3.2.4.2	Dos ordeños al día.....	14
3.2.5	Composición y calidad de la leche.....	15
4.	ANÁLISIS ECONÓMICO	17
5.	CONCLUSIONES	18
6.	RECOMENDACIONES	19
7.	BIBLIOGRAFÍA	20
8.	ANEXOS	22

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro		
1.	Composición y análisis del concentrado.....	4
2.	Comparación de los parámetros reproductivos de Finca La Florida, Puerto San José, Guatemala,(1998- 2002).....	8
3.	Intervalo entre partos según el número de parto de la vaca en días.....	9
4.	Período de días abiertos según el número de parto de la vaca	10
5.	Análisis de la composición y calidad de la leche. Finca La Florida, Puerto San José, Guatemala, 2002.....	16
6.	Ingresos y Costos (\$) del hato de doble propósito, Finca La Florida, Puerto San José, Guatemala, Enero - Abril 2002.....	17

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico

1. Promedio de la producción de leche por vaca al día. Finca La Florida, Puerto San José, Guatemala, 2002. La semana 1 inicia el 9 de Enero de 2002..... 13
2. Comportamiento de la población y regresión de producción con los días en lactancia (un ordeño) de las diferentes vacas en la Finca La Florida, Puerto San José, Guatemala, 2002..... 14
3. Comportamiento de la población y regresión de producción con los días en lactancia (doble ordeño) de las diferentes vacas en la Finca La Florida, Puerto San José, Guatemala, 2002..... 15

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo

1. Fórmulas utilizadas para el cálculo de los parámetros reproductivos y productivos..... 22
2. Resultados de la palpación realizada a las vacas y vaquillas realizada en Febrero, 2002..... 24
3. Resultados del análisis estadístico obtenido del SAS..... 26

1. INTRODUCCIÓN

La ganadería es uno de los rubros más importantes en los países del trópico y en vía de desarrollo. El crecimiento acelerado de la población a finales del siglo XX, obliga a un incremento en la producción de alimentos. Se espera que esta producción y demanda de productos animales, aumenten con rapidez en los próximos 20 años. En los últimos 30 años a nivel mundial la producción de leche aumentó en 39%, pero la población lo hizo en 64% con lo que el consumo por persona disminuyó (FAO, 2000).

Vélez *et al.* (2002) indican que las lecherías tienen y seguirán siendo de gran importancia en la producción agropecuaria por las siguientes razones:

- La leche es un alimento de alto valor nutritivo y es difícil de sustituirse.
- Los animales domésticos, en especial los rumiantes, transforman alimentos los cuales el humano no tiene acceso en alimentos utilizables por el hombre.
- La tracción animal siempre será indispensable en algunos lugares, sobre todo en aquellas explotaciones pequeñas o medianas.
- Las excretas y la orina del ganado, son utilizadas como fertilizantes de bajo costo y/o como combustible para uso en el hogar.

Según el CATIE/BID (1983), en América Central, la ganadería bovina es una de las actividades más importantes, no solo por la extensión de tierra que ocupa sino también por la contribución al Producto Interno Bruto (PIB). El área que se dedica a esta actividad, puede superar al área que se dedica para otras actividades hasta en tres veces, sobre todo en países como Costa Rica y Nicaragua. La ganadería bovina, constituye aproximadamente el 67% del PIB del sector agropecuario, volviéndose la actividad más importante para muchas personas.

Existen dos tipos de sistemas de producción de leche, siendo el más común en países en vías de desarrollo el de doble propósito. Según Ponce (2001a), un sistema de doble propósito, es aquel en el cual se obtienen leche y carne como productos finales. En la mayoría de estos sistemas, la vaca se mantiene en pastoreo continuo, amamanta su ternero, se ordeña una vez al día y a veces se les suplementa con un poco de concentrado.

El CATIE/BID (1983), indica que en el genotipo de los animales en los sistemas de doble propósito, predominan la sangre cebuina (Brahman, Gyr, Nelore, etc.). La alimentación, reproducción y manejo son pobres y se ven reflejados en la baja productividad de los sistemas.

En estos sistemas de producción, el pequeño y mediano productor pueden obtener ingresos constantes en todo el año, pero por el inadecuado manejo, la mayoría están por debajo de la capacidad productiva. Se caracterizan, por el bajo nivel de

tecnificación y la baja productividad a consecuencia de la estacionalidad y pobre disponibilidad de pastos de buena calidad en estas regiones (Vélez *et al.*, 2002).

Características de un sistema de doble propósito:

1. Producción de leche y carne. En estos sistemas, la leche producida es compartida entre el ternero y el consumo familiar y/o venta (Preston y Leng, 1990).
2. Sistemas limitados por recursos de tierra, tecnología, mano de obra y capital.
3. Se cuenta con un cultivo básico para la alimentación y disminuir costos.
4. Los productores no disponen de suficiente información, apoyo tecnológico para mejorar su producción y se quedan con los mismos sistemas tradicionales.
5. La leche producida y la calidad, son una limitante para incrementar sus ingresos, y la productividad por vaca o por unidad de área son muy bajas y limitadas.
6. Baja inversión y proveen ganancias regulares (Ponce, 2001a).

En Guatemala, la explotación de doble propósito provee casi el 90% de la producción total de leche. Caracterizado por el ordeño manual una vez al día y la presencia del ternero en la etapa del ordeño; el ganado proviene del cruce entre razas cebuina con criollas (Vargas, 2000). El país tiene registradas unas 21,000 fincas ganaderas, de las cuales un 90% corresponden a pequeños productores. Del total de estas fincas, un 96% trabajan bajo el sistema de doble propósito y el 4% son lecherías especializadas (MAGA/UPIE, 2000). El rendimiento promedio de producción de leche nacional es de 3.1 litros/día/vaca (MAGA/UPIE, 2000)

La reproducción es una función biológica de gran importancia económica en la explotación de ganado bovino. Cuando la alimentación está garantizada tanto desde el punto cuantitativo como cualitativo, los problemas reproductivos que pueden presentarse son mínimos (Hincapié y Campo, 2001).

Con base en lo anterior, se planteó realizar un estudio técnico de la finca La Florida y Anexos, evaluando y estudiando así los parámetros productivos y reproductivos y la factibilidad de implementar el doble ordeño, como otras recomendaciones para obtener un incremento en productividad.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 DESCRIPCIÓN DEL LUGAR

2.1.1 Localización

La explotación ganadera de doble propósito “La Florida y Anexos” se encuentra ubicada en el km. 93 estación Linares, Departamento de Escuintla, Guatemala, a una altura de 10 msnm, con una precipitación promedio anual de 1,800 mm y una temperatura máxima, promedio y mínima promedio de 37°C, 28°C y 24°C respectivamente.

2.1.2 Extensión

La finca tiene 756 ha de las cuales 258 ha se cultivan de caña de azúcar, 159 ha son potreros para la lechería y 339 ha son potreros para las otras ganaderías.

2.1.3 Topografía

En general la finca tiene una topografía de pendiente muy baja, por lo cual los trabajos se pueden realizar de manera mecanizada.

2.1.4 Agua

Las necesidades de agua para los animales, son solventadas por medio de la extracción de agua de pozos los cuales están en los diferentes corrales. Además se cuenta con varias lagunas, las cuales en su mayoría son usadas para el riego de la caña.

2.1.5 Pastos y Alimentación

En época de invierno, el ganado se alimenta con pasto. En el verano además del pastoreo se le ofrece caña de azúcar cortada en pedazos de 20 a 30 cm a los que se les agrega melaza. En ambas temporadas el ganado recibe sales minerales con 8% de fósforo *ad libitum*.

Con el doble ordeño, se ha empezado a suplementar con concentrado (Cuadro1) a razón de 2.3 kg en la mañana y 1.8 kg en la tarde.

Cuadro 1. Composición y análisis del concentrado

INGREDIENTES	CANTIDAD %
Maíz	45
Algodón	15
Avena	10
Melaza	15
Minerales	1
Sal	0.5
Gallinaza	14
TOTAL	100.5
Proteína	18%
Grasa	2%
Fibra	12%
Humedad	13%
Eln	43%

Los potreros están sembrados con pasto Estrella (*Cynodon nlemfuensis*) y en menor área con Pangola (*Digitaria eriantha*). Se tienen 20 potreros, de los cuales 12 están dedicados para las vacas en ordeño, dejándolas por tres días en cada potrero. Para las vacas horras, se cuenta con ocho potreros, los cuales tienen la misma rotación. Lo que resulta con una carga animal promedio de 0.74 animales/ha.

El manejo de los potreros, consiste en un control de malezas cuando es necesario. La maleza que da mayor problema, es el Carbón (*Mimosa tenuiflora*), la cual se controla de forma manual. Actualmente no cuenta con un sistema de fertilización para los potreros ni un sistema de riegos, por lo que en la época seca la alimentación es una grave problema.

2.1.6 Manejo Reproductivo del Ganado

El ganado se maneja con monta natural. Se cuenta con dos toros para las vacas en ordeño y dos toros para las vacas secas. Las vaquillas entran a monta en promedio a los 25 meses, edad en la cual alcanzan el 70% de su peso adulto; las vacas salen del ordeño entre siete y ocho meses de paridas, lo cual asegura su recuperación al destete que ocurre a los nueve meses. Las palpaciones se realizan cada dos meses, por un médico veterinario.

2.1.7 Manejo de las crías

A los ocho días de nacidos, los terneros son tatuados en ambas orejas. En las hembras, en una oreja se le marca el número de la madre y en la otra el número del correlativo. En los machos, solo se marcan con el número de la madre. Se desinfecta el ombligo y se descornan. También se marcan con hierro caliente en el cachete del lado derecho el mes en que nació, en la pierna del mismo lado se marca el año y la marca de la ganadería.

A los tres meses de edad, se vacunan contra Septicemia Hemorrágica, Pierna Negra y Carunco Sintomático (vacuna triple). A los cuatro meses de edad, las hembras se vacunan contra Brucelosis.

Entre los siete y ocho meses de edad, van a los potreros con la vaca para que los terneros se repongan, y a los nueve meses se realiza el desmadre, en donde se desparasita, se vitamina y se pone la vacuna contra el Ántrax. Las hembras se marcan en el lomo y se llevan a otra finca en la cual crecen. Los machos se venden. Las desparasitaciones externas, se realizan cuando es necesario, con Butox®, Bayofly® y/o Ectogan®.

2.1.8 Conformación del Hato

Actualmente el hato consta de 136 vacas de doble propósito (Brahman – Holstein); de las cuales 65 están en ordeño y 71 están horras y 10 vaquillas. El hato ha crecido con vacas que se desarrollan en la finca.

2.1.9 Ordeño

El ordeño, es rústico y se realiza una vez al día a partir de las 3 a.m., de forma manual y sin suplementación de concentrado, obteniendo 5.2 l/vaca/día. Se ordeña con el ternero al pie de la vaca, sin ningún tipo de limpieza de los pezones. Después de ser ordeñadas las vacas, se retiran a un corral con sus terneros, a los que se les deja un poco menos de un cuarto de la ubre.

La leche es guardada en tambos de plástico de 120 litros donde se mantiene hasta la llegada del comprador, a las 6:00 de la mañana. Una vez termina el ordeño, los terneros son separados de las vacas y llevados a potreros separados. Las cubetas y tambos en donde se almacena la leche, son lavados con agua y jabón y desinfectados con agua y cloro, las instalaciones, solo con agua a presión.

No se cuenta con un programa de higiene durante el ordeño el cual afecta la calidad de la leche. A los ordeñadores, no se les exige la desinfección de las manos, equipo de trabajo, ropa, zapatos, etc. y las visitas al establo son frecuentes por gente de la zona y los mismos trabajadores de la finca.

2.2 METODOLOGÍA

La información técnica fue obtenida de los registros productivos y reproductivos de la finca. Para mayor facilidad, se elaboraron fichas individuales para cada vaca.

Para el análisis de los días en lactancia y las curvas de lactancia, debido a la falta de datos de lactancias completas, se utilizaron los registros de producción de todas las vacas, los que se relacionaron al número de días después del parto por vaca. Las producciones se ajustaron para asumir que todas las vacas se encontraban en su tercera lactancia y así uniformizar las producciones.

Existen diferentes formas de conservación y acopio de la leche cruda, que en gran medida, dependen del volumen a manipular. En Finca La Florida, la leche no debía ser almacenada, ya que esta era entregada después del ordeño y con la implementación del doble ordeño fue necesario su almacenamiento. Este se realizaba con peróxido, debido a que no están en funcionamiento los enfriadores y con este se puede mantener en buen estado, aunque alterando algunas de sus características y calidad.

Para la finca la calidad de la leche, no ha sido un factor de preocupación, debido a los bajos precios que se obtienen por el litro producido, pero para efectos de obtener un mayor ingreso en la leche, se analizaron tres muestras de leche con diferentes características. Se evaluaron también con el fin de demostrar el efecto positivo que tenía la sanitización (se implementó la limpieza de los pezones con toallas de tela humedecida en solución de hipoclorito al 0.1%) a la hora del ordeño y así poder obtener un mejor precio por litro de leche.

Las muestras que se analizaron fueron: leche fresca y un ordeño sanitizado, leche almacenada con peróxido con ordeño normal y leche almacenada con peróxido y ordeño sanitizado. Se realizaron análisis fisicoquímicos (% de acidez, % de grasa y % de sólidos) y análisis microbiológicos (UFC/ml) para cada muestra.

Se realizó un análisis de presupuestos parciales para dos meses, un mes con un ordeño y otro con el doble ordeño y la suplementación con concentrado. Con éste se estimaron las nuevas entradas ya sea un incremento en los ingresos o la disminución de los costos y nuevas salidas en caso de disminuir los ingresos o aumentar los costos. Este análisis es aplicable a pequeñas o medianas modificaciones en un área de producción.

2.3 VARIABLES A MEDIR

2.3.1 Parámetros reproductivos

- a. Edad al primer parto (EPP; meses)
- b. Intervalo entre partos (IEP; meses)
- c. Período de días abiertos (PDA; días)
- d. Porcentaje de preñez
- e. Porcentaje de vacas vacías
- f. Porcentaje de parición de vacas
- g. Porcentaje de Natalidad
- h. Porcentaje de partos distócicos
- i. Porcentaje de mortalidad de terneros y vacas adultas
- j. Porcentaje de fertilidad
- k. Distribución de los partos en el año

2.3.2 Parámetros productivos

- a. Composición del hato
- b. Producción de leche.
 - b.1 Producción promedio por vaca al día

- c. Producción según los días de lactancia
 - c.1 Duración de la Lactancia
 - c.2 En un ordeño
 - c.3 En doble ordeño
- d. Composición de la leche
 - d.1 Calidad de leche (% de Acidez, % de Grasa, % de Sólidos, UFC/ml)

Las fórmulas con que se calcularon estos parámetros se presentan en el Anexo 1.

2.4 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para el análisis general de las variables edad al primer parto (EPP), intervalo entre parto (IEP) y periodo de días abiertos (PDA), se utilizó el “Statistical Analysis System” (SAS, 1997). La producción según el número de días en lactancia en un ordeño y doble ordeño, se analizó en el “Statistical Program for Social Science” (SPSS) versión 7.5, realizando un regresión múltiple. En ambos programas se utilizó una probabilidad de <0.05 . Para la mayoría de variables, se utilizó un análisis descriptivo.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 PARÁMETROS REPRODUCTIVOS

Los parámetros fueron obtenidos en base a los datos tomados en la finca y reflejan la situación hasta Agosto de 2002. Los parámetros reproductivos se resumen en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Comparación de los parámetros reproductivos de Finca La Florida, Puerto San José, Guatemala, (1998-2002).

Parámetro	n	La Florida	Valores Optimos *
Edad al Primer Parto (EPP; meses)	302	34 (\pm 6.6)	30-32
Intervalo Entre Partos (IEP; meses)	302	13.9(\pm 3.2)	12-13
Periodo de Días Abiertos (PDA; días)	302	138.08 (\pm 96.1)	100-125
Preñez (%)	138	55	>55
Vacas vacías (%)	138	45	25-35
Parición de vacas (%)	54	85	\geq 85
Natalidad (%)		87.5	80-85
Partos Distócicos	114	3.4**	<5
Mortalidad de terneros (%)	118	4.2**	<5
Mortalidad de vacas adultas (%)	148	1.3**	
Fertilidad (%)	145	66.2	>85

*Fuente: González, 2001

** Datos del año 2001

3.1.1 Edad al Primer Parto (EPP)

Este parámetro refleja la eficiencia en el manejo reproductivo de las novillas. Cuando este parámetro aumenta, la vida útil de las vaquillas disminuye. Según González (2001), la EPP óptima para ganado de doble propósito, es de 30 a 32 y 36 meses de acuerdo al manejo y alimentación de las fincas, aunque otros autores como Luiz y de Matos (1992), señalan un promedio de 34 meses.

La EPP fue de 34 meses, por lo que el manejo y alimentación en la etapa de vaquilla debió haber sido adecuada y los animales llegan al 70% de su peso adulto en un período de tiempo relativamente bajo. La EPP se puede disminuir, mejorando la alimentación. Para ello sería necesario realizar programas de manejo y nutrición más definidos, ya que la dieta de las vaquillas es básicamente el pastoreo, el cual no le proporciona los nutrientes necesarios para su crecimiento y desarrollo.

3.1.2 Intervalo entre Partos (IEP)

El IEP esta comprendido por dos períodos: La gestación que se considera constante (para el caso se tomo un valor de 279 días) y los días abiertos o vacíos después del parto. El IEP promedio fue de 13.9 meses (417 días), que es superior en 51 días al valor meta de 365 días para lograr una lactancia por año (Cuadro 2). Para Luiz y de Matos (1992), un promedio de 430 días de IEP, es un período satisfactorio para ganaderías de doble propósito.

Se realizó una comparación entre el IEP de la finca según el número de partos por vaca (Cuadro 3). El IEP disminuyó del primer parto al cuarto parto. Intervalos más prolongados hacen que nazcan menos terneros al año y que el PDA sea más largo.

Cuadro 3. Intervalo entre partos según el número de parto de la vaca en días.

Parto	n	IEP	± DE
1	113	430.9 ^a	99
2	87	411.8 ^{ab}	96
3	66	417.9 ^{ab}	102
4	35	386.1 ^b	67

^{ab} Promedios con letra distinta difieren entre sí (P< 0.05)

DE: Desviación Estándar

El IEP y el PDA, reflejan la eficiencia en la detección del estro y la fecundidad tanto en las hembras como en los machos en un hato. Debido a que el IEP esta relacionado directamente con el PDA, estos índices suelen ser influidos por los mismos factores. Estos dos períodos, se pueden ver afectados por factores externos a la explotación y por factores internos, que pueden ser controlados para mejorar la eficiencia reproductiva del hato.

Según Álvarez (1999), en las novillas de primer parto con altas producciones, se pueden dejar pasar varios celos con la finalidad de obtener una mayor producción de leche y cubrir las demandas de nutrientes para el crecimiento que todavía resultan altas a esta edad o cuando se les permite amamantar a su cría por determinado período de tiempo o al aplicarse el sistema de nodrizaje.

3.1.3 Período de días Abiertos (PDA)

El PDA, refleja la eficiencia en la detección de celos y la fecundidad de un hato y permite detectar las vacas problemas a tiempo (Hafez, 1996). Tanto las vacas con PDA cortos o prolongados, son indeseables para el hato, ya que son las causales de las mayores pérdidas económicas del programa reproductivo (González, 2001).

El PDA se encuentra en promedio 38 días sobre el valor considerado óptimo que es de 100 días, encontrando PDA mayores a 200 días, lo cual indica que hay serios problemas reproductivos en la finca (Cuadro 2). Este período tan prolongado, se puede atribuir al número elevado (>25:1) de vacas por toro y a la dieta que tiene el ganado,

ya que solo se les alimenta con pasto, el cual posiblemente no cubre los requerimientos completamente para su mantenimiento, reproducción y producción.

Se analizó también el PDA según el número de partos de la vaca, encontrándose que el PDA entre los primeros tres partos no es diferente, mientras que entre el primer parto y el cuarto parto si hay diferencia (Cuadro 4).

Cuadro 4. Período de días abiertos según el número de parto de la vaca

Parto	n	PDA	± DE
1	112	152.0 ^a	99
2	87	133.4 ^{ab}	96
3	67	139.5 ^{ab}	101
4	35	107.1 ^b	67

^{ab} Promedios con letra distinta difieren entre sí (P< 0.05).

DE: Desviación Estándar

Lo anterior coincide con lo reportado por De Llorens (citado por Matamoros, 2001), que una vaquilla que pare por primera vez, el IEP y el PDA van a ser en promedio más largos que en una vaca adulta.

Hafez (1996), reporta que existe mayor mortalidad embrionaria en animales jóvenes y en adultos mayores a 7 años, la cual va a aumentar estos parámetros reproductivos. En la mayoría de los hatos, las vaquillas son olvidadas y su alimentación es pobre, lo que provoca que la fertilidad sea menor y que su aparato reproductivo se desarrolle en un período de tiempo más largo y que su condición corporal no sea la adecuada al momento del parto. Las vaquillas tienen menor capacidad de ingestión de fibra y generalmente pierden más peso que una vaca adulta, el cual repercute en la reproducción de la misma. Además, cabe mencionar que una vaquilla tiene mayores requerimientos, debido a que tiene que alimentar al feto y todavía esta en crecimiento.

Según Vélez *et al.* (2002), un PDA prolongado puede atribuirse a varios factores como son: problemas que la vaca haya tenido durante el parto, trastornos reproductivos post-parto de carácter metabólico (hipocalcemia, acetonemia) y de carácter infeccioso (piómetra, metritis), además de las fallas en el manejo del apareamiento. Siendo los partos distócicos y la retención de placenta los principales problemas que afectan la aptitud reproductiva en una hembra.

3.1.4 Porcentaje de Preñez (%)

Este parámetro considera la tasa de vacas adultas, lactantes, horras y vaquillas, que están preñadas en un momento determinado en el hato. Es una buena referencia que permite indicar en forma rápida el estado reproductivo global del rebaño, aunque no se debe incluir como índice único. Según González (2001), una distribución media en un hato de doble propósito debería ser: secas y preñadas 12–15%, lactantes y preñadas 40 – 45% y lactantes y vacías de 40 – 45%.

Para tener información precisa, se deben realizar palpaciones rectales periódicamente en el hato. Para este caso se tomaron los datos en la palpación rectal del 28 de Febrero del 2002 (Anexo 2).

El porcentaje de vacas preñadas esta por debajo (55%) del promedio óptimo para sistemas de doble propósito (Cuadro 2), el cual puede estar siendo afectado por la relación vacas/toro. Deberían haber de 20 a 25 vacas por toro, sin embargo en la finca se encontró un promedio de 37 vacas por toro.

Los toros probablemente estén montando todas las vacas, pero la fertilidad de éstos se ve afectada por la cantidad de montas que realiza. Además factores como el clima pueden interferir en la producción espermática del semental (Hincapié y Campo, 2001).

3.1.5 Porcentaje de vacas vacías (%)

Este parámetro es complementario al anterior. En la Finca La Florida se tiene 45% del hato en este estado (Cuadro 2), el cual se podría disminuir con los mismo métodos del caso anterior. Vacas que tienen períodos mayores a 100 días se consideran “vacas problemas”, y deberán ser analizadas individualmente a fin de tomar las decisiones pertinentes.

Este alto valor, se puede atribuir a que existe un porcentaje de vacas que se encuentran en anestro, el cual puede ser causa de la alimentación y/o a la temperatura ambiental elevada. Esto trae alteraciones en la conformación del hato, ya que el número de vacas en ordeño no va a permanecer constante.

Este parámetro también se puede atribuir al número de toros ya que puede haber deficiencia en la detección del celo por parte del toro.

3.1.6 Porcentaje de Parición (%)

El promedio fue de 85% siendo este el valor mínimo del óptimo (Cuadro 2). Un bajo porcentaje de parición, puede atribuirse a factores tales como diagnósticos equivocados, problemas de reabsorción embrionaria y abortos.

3.1.7 Porcentaje de Natalidad (%)

Para La Florida, se obtuvo un porcentaje de 87.5% (Cuadro 2), el cual es bueno. La importancia de este parámetro radica en la necesidad de obtener los suficientes reemplazos en el hato, aumentando su tamaño y permitiendo una selección adecuada, Hincapié, (1994).

3.1.8 Porcentaje de Partos distócicos (%)

El porcentaje de distocias en Finca La Florida, fue de 3.4%, que inferior al máximo recomendado para este parámetro (Cuadro 2).

3.1.9 Porcentaje de mortalidad de terneros y vacas adultas (%)

Un 5% de mortalidad para los terneros es aceptable, hasta un 8%, arriba de estos tenemos serios problemas en el manejo de los mismos. Con un 4.2% de mortalidad en terneros, se encuentra por debajo del valor óptimo recomendado, pero se debe de intentar reducir aún más. El mayor problema observado en terneros fue la ocurrencia de diarreas, las cuales probablemente se deban al ambiente (alta humedad y lodo en los corrales) en los que permanecen los terneros. De igual manera, los terneros pueden estar consumiendo un exceso de leche, ya que de forma tradicional se les deja aproximadamente un cuarto más la leche residual.

En las vacas adultas, se encontró un 1.3% de mortalidad, o sea dos vacas de 156 animales. Un caso fue debido a una intoxicación y del otro caso no se conoce la causa.

3.1.10 Porcentaje de Fertilidad (%)

Se refiere al número de vacas preñadas más las que parieron 100 días antes de la palpación, dividido entre el número total de vacas en el hato. La fertilidad se mide en períodos cortos y para el caso se utilizó la palpación realizada el 28 de Febrero de 2002.

Se considera que un hato tiene un buen índice de fertilidad, cuando el valor es mayor a 85%. En la Finca La Florida, se obtuvo un valor del 66% (Cuadro 2), el cual puede deberse a la alta relación vacas/toro en el hato y la nutrición y disminución de la condición corporal post-parto, la cual trae como efecto una disminución en la actividad reproductiva del hato.

En este índice también se puede reflejar la cantidad de vacas problemas que existen en el hato, es decir aquellas que después de 100 días post-parto no ha sido confirmada su preñez, Hincapié (1994).

3.2 EVALUACIÓN PRODUCTIVA

3.2.1 Composición del hato

El hato de La Florida, esta conformado por 136 vacas, de las cuales solamente el 44.5% se encontraban en ordeño y el 55.5% se encontraban horras. La composición del hato depende más que todo de la duración de la lactancia y del IEP.

Este hato se ve afectado por problemas reproductivos, falta sincronización de las vacas para mantener el número constante en ordeño durante el año, no hay control reproductivo veterinario y la nutrición es deficiente.

3.2.2 Producción de leche promedio por vaca al día

En el Gráfico 1 se muestra la producción durante las 28 semanas de estudio. Se puede notar un aumento de la producción en la séptima semana, de 5.3 a 8.6 l/vaca/día como efecto de la implementación del doble ordeño y la suplementación con concentrado en cada ordeño. La producción bajó a 7.7 l/vaca/día en la semana 21. En esta semana se iniciaron las lluvias y la producción incrementó en 39%, hasta 10.6 l/vaca/día. Después de la semana 25, se nota un leve decremento en la producción, debido al inicio de una canícula. Incrementando en 37% en promedio la producción.

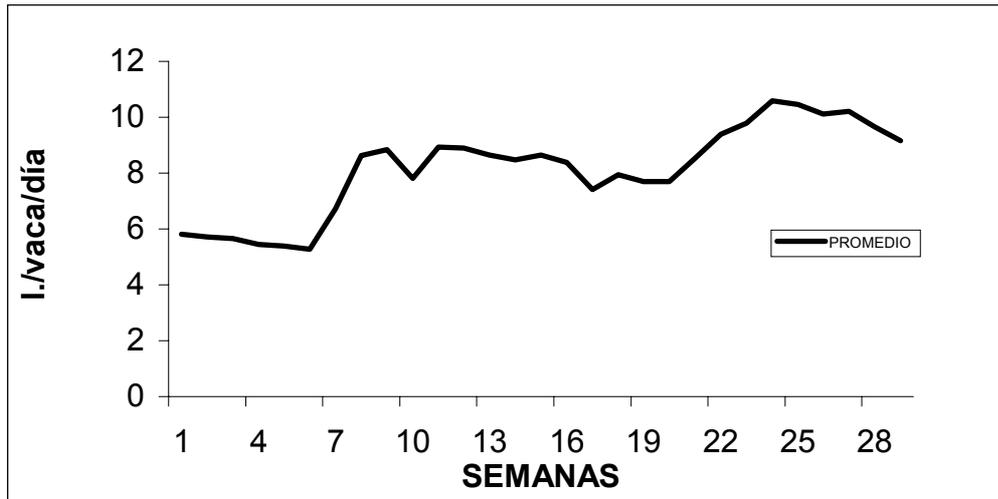


Gráfico 1. Promedio de la producción de leche por vaca al día. Finca La Florida, Puerto San José, Guatemala, 2002. La semana 1 inicia el 9 de Enero de 2002.

3.2.3 Duración de Lactancia (DL; días)

En la finca se obtuvo un promedio de 248 días en 35 vacas con un máximo de DL de 353 y un mínimo de 150 días. Luiz y de Matos (1992), indican que un promedio de 255 días de duración de lactancia (173-291), es un período adecuado para este tipo de lecherías.

3.2.4 Producción por días de lactancia

La tendencia de una gráfica normal, debería de ser que entre su quinto y séptima semana alcancen el pico de su producción, pero en ganaderías de doble propósito suelen iniciar desde el parto en su pico de producción y no se observa otro pico durante su lactancia sino tiende a disminuir la producción (Ponce, 2001a).

3.2.4.1 Un ordeño al día. En el Gráfico 2, se puede notar el comportamiento de la población en la curva de lactancia con un ordeño, habiéndose una diferencia con el Gráfico 3 en el cual se muestra la misma curva con doble ordeño y suplemento al momento del mismo. Esta tendencia puede estar siendo afectada por el número de registros con los que se contaba para la realización de las mismas.

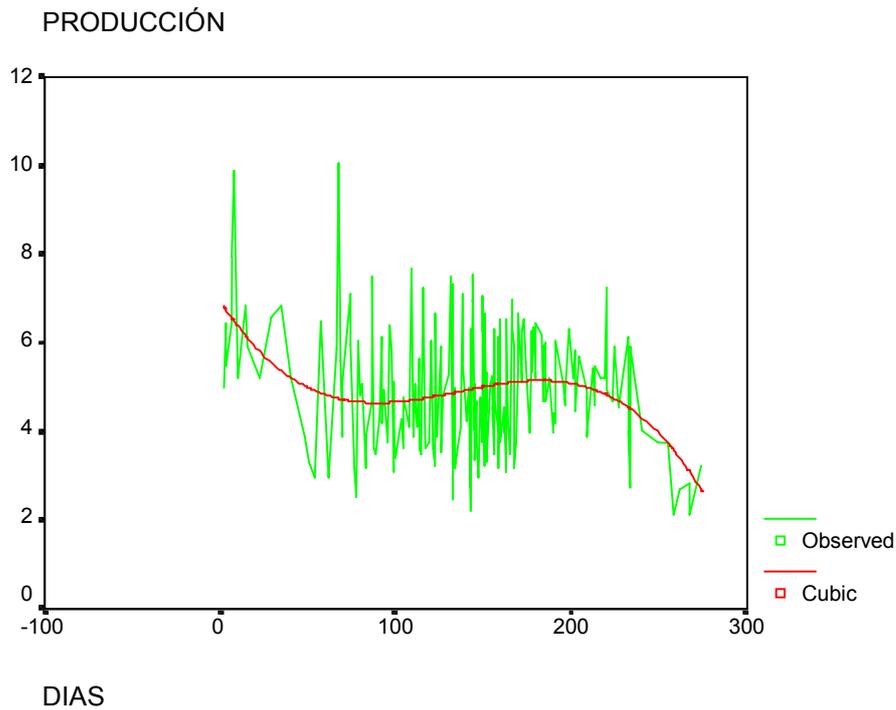


Gráfico 2. Comportamiento de la población y regresión de producción con los días en lactancia (un ordeño) de las diferentes vacas en la Finca La Florida, Puerto San José, Guatemala, 2002.

3.2.4.2 Dos ordeños al día. La tendencia de la curva que se muestra en el Gráfico 3 no es normal, como se puede observar, esta tendencia tan uniforme, se puede atribuir a que las vacas de alta producción como las de baja producción reciben la misma cantidad de alimento (4.1 kg), evitando de esta manera que las altas productoras expresen su potencial genético y dejando que las bajas productoras puedan expresar su máxima producción, causando así que la producción sea constante.

Existen vacas con más de 300 días en lactancia en este hato, lo que se debe a los IEP y el PDA tan prolongados, afectando de esta manera la producción por año y vida útil de la vaca.

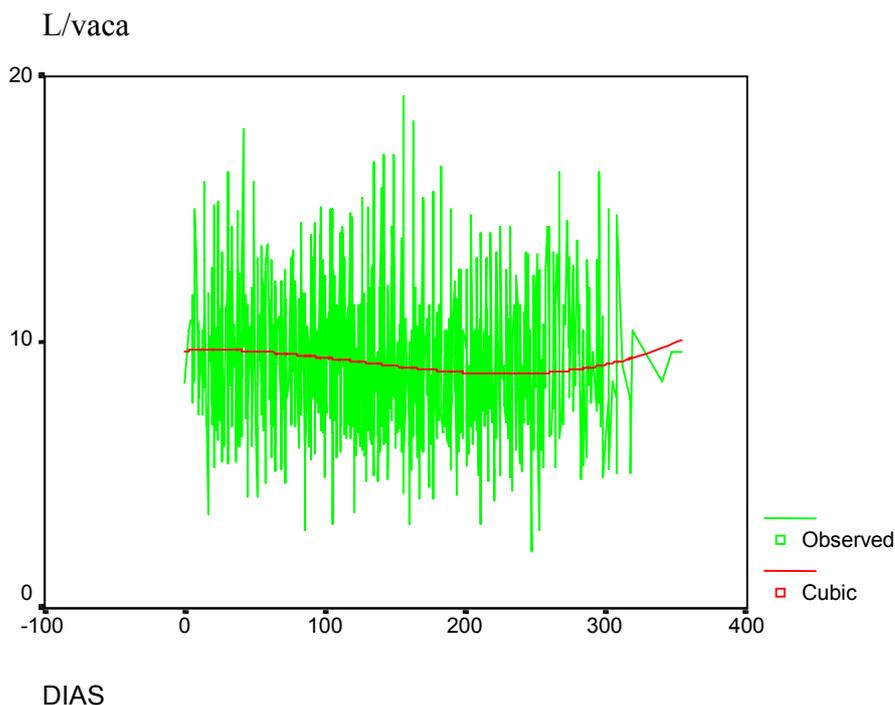


Gráfico 3. Comportamiento de la población y regresión de producción con los días en lactancia (doble ordeño) de las diferentes vacas en la Finca La Florida, Puerto San José, Guatemala, 2002.

3.2.5 Composición y Calidad de la leche

Se obtuvieron valores de acidez constante en las tres muestras, con valores de 0.15, 0.15 y 0.14 respectivamente (Cuadro 5). Según Vélez *et al.* (2002), la leche normal debe tener un una acidez de 0.14 a 0.18, causada por el CO₂, proteínas, citratos y fosfatos.

El porcentaje de grasa, es mayor en la muestra que no contiene peróxido (3.32%) (Cuadro 5), ya que con el peróxido (2.61 y 2.68), la grasa sufre un proceso de oxidación. La grasa juega un papel importante en el valor económico y nutricional, así como en el sabor y algunas propiedades físicas de la leche y sus derivados (Revilla, 2000). Ponce (2001b), indica aceptable un promedio de 3.8% de grasa (2.5%-6.0%).

El mayor porcentaje de sólidos para las muestras, es el de la leche que no contiene peróxido, siendo de 12.2% (Cuadro 5), valor que se encuentra muy próximo al reportado por Vélez *et al.* (2002) de 12.4%. Este valor se ve afectado con la utilización de peróxido, debido a que el porcentaje de grasa disminuye y a que el peróxido tiene interferencias con algunos métodos analíticos, como es la determinación de proteínas (Ponce, 2001a).

Los valores de UFC/ml., aceptables para leche de consumo humano son establecidos, según Vélez *et al.* (2002) por ICAITI quienes han propuesto para Centroamérica un contenido máximo de 400,000 UFC/ml., para leche entregada en plantas de procesamiento. El valor para la finca de UFC/ml., es mayor en la leche que no contiene peróxido, sobrepasando el valor que se mencionó anteriormente. Pero con

peróxido y una sanitización durante el ordeño, se obtuvo un valor de 20,000 UFC/ml (Cuadro 5).

Cuadro 5. Análisis de la composición y calidad de la leche. Finca La Florida, Puerto San José, Guatemala, 2002.

Tipo de muestra	% de Acidez	% de Grasa	Sólidos Totales	UFC/ml.
Leche sin peróxido sanitizado	0.15	3.32	12.20	720,000
Leche con peróxido	0.15	2.61	10.96	40,000
Leche con peróxido y sanitizado	0.14	2.68	11.14	20,000
Óptimos ⁽¹⁾	0.14 – 0.18	2.5 – 6.0	12.4	<400,000

UFC/ml.: Unidades Formadoras de Colonias/ml.

1 Fuente: Vélez *et al.* 2002

4. ANÁLISIS ECONÓMICO

Con la implementación del doble ordeño con suplementación al mismo tiempo, se obtuvo un incremento del 42% en los ingresos por la venta de leche. Este incremento es el resultado de la diferencia en producción, siendo esta de 37% y un incremento en el precio de venta por litro de leche de \$0.013 (Cuadro 6) debido a la época.

El mayor costo al que se incurre en este cambio es en la alimentación, ya que el suplemento ocupa un 31% y el repasto un 40% de los costos. Aunque el costo de alimentación para ambos es el más alto, representando el 62% en un ordeño y 71% para el doble ordeño (Cuadro 6).

La mano de obra incrementa en 17% el costo de producción para el doble ordeño. El incremento en los sueldos se da en formas de bono manteniéndose de esta forma un sueldo fijo de \$248.00 y un bono de \$77.00 en total.

Cuadro 6. Ingresos y Costos (\$) del hato de doble propósito, Finca La Florida, Puerto San José, Guatemala, Enero – Abril 2002.

	1 X	%	2 X	%	DIF.	%
INGRESOS						
Leche	2153	55	3052	63	898	42
Terneros	1769	45	1769	37		
TOTAL	3922	100	4821	100	898	23
COSTOS						
Mano de obra	248	20	325	17	77	31
Suplemento	0		588	30	588	
Insumos	6	1	10	1	4	66
Sanidad	34	3	45	2	11	31
Energía	64	5	64	3		
Repasto	759	62	759	40		
Médico Veterinario	58	5	58	3		
Comisión	49	4	67	4	18	37
TOTAL	1218	100	1916	100	698	57
Utilidad	2704		2905		200	7
Costo / beneficio	45%		66%			
TOTAL DE LITROS	7681		10518		2837	37
COSTO POR LITRO	0.10		0.09		0.01	

1 X 1: ordeño/día

2 X 2: ordeños/día

DIF.: Diferencia

5. CONCLUSIONES

- La Edad al Primer Parto del hato, se encuentra dentro de los márgenes aceptables para ganado de doble propósito, sin embargo el desempeño reproductivo está afectando el número de vacas en ordeño, el porcentaje de preñez y el porcentaje de fertilidad del hato.
- La implementación del doble ordeño y la suplementación con concentrado, aumentó en un 37% la producción por vaca e incremento los ingresos en un 47%, disminuyendo en 10% el costo por litro de leche producido.

6. RECOMENDACIONES

- Establecer y mantener un control de los registros de las actividades diarias en fichas individuales.
- Es necesario adquirir más toros para el hato ó implementar la inseminación artificial, siempre y cuando se asegure que la detección de celos sea eficiente.
- Aumentar la eficiencia reproductiva y productiva del hato por medio de la selección de los animales deseados.
- Utilizar de manera más frecuente los servicios de un médico veterinario, para mejorar el control reproductivo.
- Capacitar al personal de la finca en los aspectos de higiene y sanitización en el ordeño, en los procesos de parto (normales y distócicos) y en el manejo de terneros.
- Dar concentrado de acuerdo a la producción de las vacas.
- Incrementar el porcentaje de sangre lechera en el hato, mediante un cruce rotacional con tres razas (AMZ, Jersey y Holstein).

7. BIBLIOGRAFÍA

ÁLVAREZ C, JL. 1999. Sistema integral de atención a la reproducción: Los conflictos entre la reproducción de leche. Cuba. CENSA (Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria). 129p.

Convenio CATIE/BID. 1983. Investigación Aplicada en Sistemas de Producción de Leche. Catie, Costa Rica. Informe Técnico Final del Proyecto CATIE/BID de 1979-1983. 155p.

FAO. 2000. Electronic Forum on Biotechnology in Food & Agriculture. The appropriateness, significance and application of biotechnology options in animal agriculture of developing countries. <http://www.fao.org/biotech/C3doc.htm>.

GONZÁLEZ, S. 2001. Reproducción Bovina. Fundación Girarz, Maracaibo, Venezuela. p. 171-186.

HAFEZ, E. 1996. Reproducción e Inseminación Artificial en Animales. 6 ed. México, D.F. México, McGraw-Hill. 542p.

HINCAPIÉ, J.J. 1994. Evaluación reproductiva de un hato lechero en el norte de Antioquia. Colombia. 74p.

HINCAPIÉ, J.J. Y CAMPO, E. 2001. Técnicas para Mejorar la Eficiencia Reproductiva en Animales de Granja. Ed. Prografic, Tegucigalpa, Honduras. 445p.

LUIZ R. Y DE MATOS A. 1992. Cruzamiento de bovinos para producción de leche y carne. En: Avances de la producción de leche y carne en el trópico americano. Ed. Fernández-Baca S. FAO, Roma.

MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación)/UPIE (Unidad de Políticas e Información Estratégica). 2000. Propuestas para la reactivación del sector lechero. Guatemala. 27p.

MATAMOROS, I. 2001. Curso de reproducción animal, Zamorano, Honduras.

PONCE, P. 2001a. Fincas Integrales: una opción para la producción lechera en el trópico. La Habana, Cuba. 88p.

PONCE, P. 2001b. Producción y Calidad de la Leche bajo condiciones del Trópico Americano. La Habana, Cuba. 83p.

PRESTON, T.R.; LENG, R.A. 1990. Ajustando los Sistemas de Producción Pecuaria a los Recursos Disponibles: Aspectos Básicos y Aplicados del Nuevo Enfoque Sobre la Nutrición de Rumiantes en el Trópico. Trad. CIPAV Cali-Colombia. 312p.

REVILLA, A. 2000. Tecnología de la Leche. Tercera edición revisada, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. 396p.

SAS. 1997. Users Guide. "Statistical Analysis System" Institute Inc., Cary NC.

VARGAS, H. 2000. Estudio de la Industria Agroalimentaria en Guatemala. Sector Agroindustrial. Guatemala. 58p.

VÉLEZ, M; J.J. HINCAPIÉ; I. MATAMOROS; R. SANTILLÁN. 2002. Producción de Ganado Lechero en el Trópico. 4 ed. Zamorano Academic Press, Zamorano, Honduras. 326p.

8. ANEXOS

ANEXO. 1 Fórmulas utilizadas para el cálculo de los parámetros reproductivos y productivos

PARÁMETROS REPRODUCTIVOS

a. Edad al primer parto (EPP; Meses)

Fecha de nacimiento – Fecha al primer parto

$$\frac{\text{Sumatoria de las EPP}}{\text{Número de vacas evaluadas}}$$

b. Intervalo entre partos (IEP; Meses)

Fecha Parto #1 – Fecha Parto #2

$$\frac{\text{Suma de todos los IEP}}{\text{Número de vacas}}$$

c. Período de días abiertos (PDA; Días)

Intervalo entre partos - 279 días

$$\frac{\text{Suma de todos los PDA}}{\text{Número de vacas}}$$

d. Porcentaje de preñez (%)

$$\frac{\text{\# de vacas preñadas} * 100}{\text{Total de vacas}}$$

e. Porcentaje de vacas vacías (%)

$$\frac{\text{\# de vacas vacías} * 100}{\text{Total de vacas}}$$

f. Porcentaje de parición de vacas (%)

$$\frac{\# \text{ de vacas que dan a luz una cría} * 100}{\# \text{ de vacas confirmadas preñadas}}$$

g. Porcentaje de Natalidad (%)

$$\frac{365 * 100}{\text{IEP}}$$

h. Porcentaje de partos distócicos (%)

$$\frac{\# \text{ de partos distócicos} * 100}{\# \text{ Total de partos}}$$

i. Porcentaje de mortalidad de terneros y vacas adultas (%)

$$\frac{\# \text{ de Animales muertos} * 100}{\# \text{ Total de animales}}$$

j. Porcentaje de fertilidad (%)

$$\frac{\# \text{ Total de vacas preñadas} + \text{vacas paridas con menos de 100 días} * 100}{\# \text{ Total de vacas}}$$

k. Distribución de partos en el año

Número de partos por mes en un año

PARÁMETROS DE PRODUCCIÓN

b.1 Producción promedio por vaca al día (l/v/día)

$$\frac{\sum \text{ de los l producidos}}{\text{Número de vacas en ordeño}}$$

c.2 Duración de la Lactancia (días)

$$\frac{\sum \text{ de los días de lactancia terminados en un periodo determinado}}{\text{Número total de lactancias terminadas}}$$

Morena	144/5	V	Veranera	2-1401	V
Muñeca	1-4310	2	Veranoche	1-4878	1.5
Nena	1-4481	2	Zuñiga	1-5649	DUDOSA
Noble	1-4433	R.P.		1-1163	5
Nombre	Número	Resultado	Número	Resultado	
Noche Buena	1-4880	V		147/5	2
Nube Negra	1-4911	3		143/5	4
Orejona	1-4312	7		1-1416	V
Orgullosa	1-4300	V		3-1164	V
Orquidea	128/4	2		1-1320	V
Oscurana	1-4910	5.5		1-1395	V
PanQuemado	124/4	5			
Pantera	1-4305	V	V: Vacía		
Pata de Loro	131/4	V	Próxima: Próxima a parir		
Pata Trique	104/4	8	C.L.O.I.: Cuerpo Lúteo Ovario Izquierdo		
Payasa	1-4905	5	C.L.O.D.: Cuerpo Lúteo Ovario		
Pepesca	138/4	C.L.O.I.	Derecho		
Perinola	1-4527	V	DUDOSA: Preñez dudosa		
Petrolera I	1-4640	7	R.P.: Recién Parida		
Petrolera II	105/4	V			
Pijuya	1-4486	V			
Pimienta	1-4538	V			
Piñata	116/4	8			
Princesa	1-4531	5			
Profesora	114/4	2			
Pucuya	1-4882	DUDOSA			
Pura H.	156/5	V			
Rocola	1-4010	V			
Sanata	1-5252	7			
Sirvienta	102/4	1.5			
Soila	1-5440	V			
Sombra	1-4896	5			
Sombria	1-4293	V			
Sopilota	1-5435	8			
Sortija	1-4888	V			
Sunsa	1-4304	V			
Tachuela	1-5266	6			
Taltuza	1-4308	C.L.D.			
Taquia	1-4635	8			
Tejona	3-2279	O.I			
Teresa	1-4522	3.5			
Tigra	1-5422	V			
Tinaja	1-4524	V			
Tordita	1-4890	V			
Toronja	1-5460	V			
Tortolita	117/4	7.5			
Tortuga	3-1875	V			
Trigueña	1-4884	4			
Tristeza	3-5300	V			
Venada	3-2575	6			

ANEXO 3. Resultados del análisis estadístico obtenido del SAS.

The MEANS Procedure

Variable	Std Dev	Std Error	t Value	Pr > t
EPP	197.6032084	11.583705	88.58	<.0001
PARTOS	1.3062327	0.0623431	39.61	<.0001
IEP	96.2213280	5.5277709	75.40	<.0001
PDA	96.0937948	5.5204443	25.01	<.0001
EPPM	6.5866585	0.3861168	88.58	<.0001

Class Level Information

Class	Levels	Values
PARTOS	6	1 2 3 4 5 6

Number of observations 440

Dependent Variables With Equivalent Missing Value Patterns

Dependent Pattern	Obs	Variables
1	303	IEP
2	303	PDA

The GLM Procedure

Dependent Variable: IEP

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	72392.712	18098.178	1.98	0.0975
Error	298	2723687.565	9139.891		
Corrected Total	302	2796080.277			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	IEP Mean
0.025891	22.93667	95.60278	416.8119

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
--------	----	-----------	-------------	---------	--------

PARTOS	4	72392.71186	18098.17797	1.98	0.0975
Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
PARTOS	4	72392.71186	18098.17797	1.98	0.0975

The GLM Procedure
Least Squares Means

PARTOS	Standard	LSMEAN		Number
	IEP LSMEAN	Error	Pr > t	
2	430.982301	8.993553	<.0001	1
3	411.850575	10.249694	<.0001	2
4	417.939394	11.767888	<.0001	3
5	386.142857	16.159819	<.0001	4
6	331.500000	67.601373	<.0001	5

Least Squares Means for effect PARTOS
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

Dependent Variable: IEP

i/j	1	2	3	4	5
1		0.1616	0.3792	0.0159	0.1457
2	0.1616		0.6967	0.1802	0.2409
3	0.3792	0.6967		0.1128	0.2088
4	0.0159	0.1802	0.1128		0.4324
5	0.1457	0.2409	0.2088	0.4324	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

The GLM Procedure

Dependent Variable: PDA

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	71929.315	17982.329	1.97	0.0987
Error	298	2716743.939	9116.590		
Corrected Total	302	2788673.254			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	PDA Mean
0.025793	69.15098	95.48084	138.0759

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
PARTOS	4	71929.31511	17982.32878	1.97	0.0987
Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
PARTOS	4	71929.31511	17982.32878	1.97	0.0987

The GLM Procedure
Least Squares Means

PARTOS	Standard PDA LSMEAN	LSMEAN Error	Pr > t	Number
1	152.026786	9.022091	<.0001	1
2	133.448276	10.236620	<.0001	2
3	139.477612	11.664841	<.0001	3
4	107.142857	16.139207	<.0001	4
5	52.500000	67.515148	0.4374	5

Least Squares Means for effect PARTOS
Pr > |t| for H0: LSMean(i)=LSMean(j)

Dependent Variable: PDA

i/j	1	2	3	4	5
1		0.1744	0.3955	0.0158	0.1450
2	0.1744		0.6979	0.1697	0.2368
3	0.3955	0.6979		0.1055	0.2053
4	0.0158	0.1697	0.1055		0.4318
5	0.1450	0.2368	0.2053	0.4318	

NOTE: To ensure overall protection level, only probabilities associated with pre-planned comparisons should be used.

