

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VATERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE “MEDICINA VETERINARIA”**



**“ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO Y
REPRODUCTIVO, EN GANADO LECHERO DE DOBLE
PROPÓSITO EN UNA FINCA DE ALDEA LA BLANCA,
MELCHOR DE MENCOS, PETÉN”**

SET LEVÍ SAMAYOA LÓPEZ

Médico Veterinario

GUATEMALA, MAYO DE 2013

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE “MEDICINA VETERINARIA”**



**“ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO Y REPRODUCTIVO, EN
GANADO LECHERO DE DOBLE PROPÓSITO EN UNA FINCA DE ALDEA LA
BLANCA, MELCHOR DE MENCOS, PETÉN”**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

**PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD
POR
SET LEVÍ SAMAYOA LÓPEZ**

Al Conferírsele el título profesional de

Médico Veterinario

En el grado de Licenciado

GUATEMALA, MAYO DE 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
JUNTA DIRECTIVA

| | |
|-------------|---|
| DECANO: | Msc. Carlos Enrique Saavedra Vélez |
| SECRETARIA: | M.V. Blanca Josefina Zelaya de Romillo |
| VOCAL I: | Lic. Sergio Amilcar Dávila Hidalgo |
| VOCAL II: | M.V. MSc Dennis Sigfried Guerra Centeno |
| VOCAL III: | M.V. Carlos Alberto Sánchez Flamenco |
| VOCAL IV: | Br. Mercedes de los Ángeles Marroquín Godoy |
| VOCAL V: | Br. Jean Paul Rivera Bustamante |

ASESORES

MSc. FREDY ROLANDO GONZÁLEZ GUERRERO
MA. LIGIA ANAITÉ GONZÁLEZ QUIÑÓNEZ
M.V. GUSTAVO ENRIQUE TARACENA GIL

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con lo establecido por los reglamentos y normas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración el trabajo de graduación titulado:

“ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO Y REPRODUCTIVO, EN GANADO LECHERO DE DOBLE PROPÓSITO EN UNA FINCA DE ALDEA LA BLANCA, MELCHOR DE MENCOS, PETÉN”

Que fuera aprobado por la Honorable Junta Directiva de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Como requisito previo a optar al título profesional de

MÉDICO VETERINARIO

DEDICATORIAS

A DIOS

Por darme la vida, salud, sabiduría, fortaleza, esperanza y guiar mis pasos siempre para alcanzar este logro.

A LA SANTÍSIMA VIRGEN

Por estar siempre a mi lado.

A MIS PADRES

Raúl Samayoa y Zoila López por su gran esfuerzo y apoyo incondicional que me brindaron para que lograra este gran sueño.

A MIS HERMANOS

Manuel Armando, Oto Dan, Alejandra y José Raúl por su apoyo y creer en mí siempre. Con mucho cariño.

A MI TÍA

Edilsa López con mucho cariño.

A MI PRIMO

Gerson López por su apoyo y amistad brindada.

A MIS CATEDRÁTICOS

Gracias por compartir todas sus enseñanzas y experiencias.

A MIS AMIGOS

José Flores, Toto, Chendo, Mauricio, Diego, Mariano, David y toda la promoción por su apoyo y sinceridad en todo momento.

A MI NOVIA

Yeimy Moreno por darme paz y felicidad.

AGRADECIMIENTOS

A DIOS

A MI PATRIA GUATEMALA

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

A LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

A MIS ASESORES

MSc. Fredy Rolando González Guerrero

MA. Ligia Anaité González Quiñónez

M.V. Gustavo Enrique Taracena Gil

A MIS CATEDRÁTICOS

M.A. Yeri Edgardo Veliz Porras

M.A. Rember Rafael Arriola Molina

AL SEÑOR DECANO 2009 - 2013

M.V. Leónidas Ávila Palma

A LOS MÉDICOS VETERINARIOS

M.V. Cesar Augusto Noriega

M.V. Cesar Girón

M.V. Luis Eduardo Rodríguez Contenti (Q.E.P.D.)

M.V. Víctor Manuel Orellana

ÍNDICE

| | | |
|------|--|----|
| I. | INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| II. | HIPÓTESIS..... | 3 |
| III. | OBJETIVOS..... | 4 |
| | 3.1 Objetivo General..... | 4 |
| | 3.2 Objetivos Específicos..... | 4 |
| IV. | REVISIÓN DE LITERATURA..... | 5 |
| | 4.1 Eficiencia reproductiva..... | 5 |
| | 4.2 Sanidad Reproductiva..... | 6 |
| | 4.3 Parámetros de desarrollo reproductivo..... | 8 |
| | 4.4 Edad al primer parto..... | 9 |
| | 4.5 Intervalo entre partos..... | 10 |
| | 4.6 Proporción de partos al año..... | 11 |
| | 4.7 Porcentaje de vacas en lactancia..... | 11 |
| | 4.8 Número de servicios por concepción..... | 11 |
| | 4.9 Tasa de segregación o descarte..... | 12 |
| | 4.10 Porcentaje de preñez o tasa de concepción..... | 13 |
| | 4.11 Tasa de detección de celo..... | 13 |
| | 4.12 Proporción de vacas en celo a los 60 días post-parto..... | 13 |
| | 4.13 Intervalo de aplazamiento o período de espera voluntario..... | 14 |
| | 4.14 Tasa de muerte embrional..... | 14 |
| | 4.15 Porcentaje de natalidad..... | 14 |
| | 4.16 Peso al nacimiento..... | 14 |
| | 4.17 Días vacíos o abiertos..... | 15 |
| | 4.18 Duración de la lactancia (días)..... | 15 |

| | | |
|---------|---|----|
| 4.19 | Porcentaje de abortos..... | 16 |
| V. | MATERIALES Y MÉTODOS..... | 17 |
| 5.1 | Materiales..... | 17 |
| 5.2 | Manejo de la finca..... | 17 |
| 5.3 | Recursos humanos..... | 18 |
| 5.4 | Equipo y papelería..... | 18 |
| 5.5 | Materiales de campo..... | 19 |
| 5.6 | Metodología..... | 19 |
| 5.7 | Diseño estadístico..... | 19 |
| 5.8 | Análisis estadístico..... | 20 |
| VI. | RESULTADOS Y DISCUSIÓN..... | 21 |
| 6.1 | Parámetros reproductivos..... | 21 |
| 6.1.1 | Peso al primer servicio..... | 21 |
| 6.1.2 | Edad al primer parto..... | 22 |
| 6.1.3 | Número de servicios por concepción..... | 23 |
| 6.1.4 | Intervalo entre partos..... | 23 |
| 6.1.4.1 | Intervalo entre partos de acuerdo al número de partos de las vacas evaluadas..... | 24 |
| 6.1.5 | Tasa de preñez por inseminación artificial..... | 25 |
| 6.1.6 | Tasa de natalidad, porcentaje de abortos, porcentaje de mortalidad en adultos y porcentaje de mortalidad en terneros..... | 25 |
| 6.1.7 | Distribución de hembras por número de partos..... | 26 |
| 6.1.8 | Época de partos o distribución de partos en el año..... | 27 |
| 6.2 | Parámetros productivos..... | 28 |
| 6.2.1 | Producción diaria de leche..... | 28 |
| 6.2.2 | Duración de la lactancia..... | 29 |
| 6.2.2.1 | Duración de la lactancia de acuerdo al número de | |

| | | |
|-------|---|----|
| | Partos de las vacas evaluadas..... | 30 |
| | 6.2.2.2 Duración de la lactancia en los cuatro años de estudio..... | 30 |
| | 6.2.3 Producción acumulada..... | 30 |
| | 6.2.4 Días secos..... | 31 |
| | 6.2.5 Días improductivos o días abiertos..... | 31 |
| VII. | CONCLUSIONES..... | 33 |
| VIII. | RECOMENDACIONES..... | 37 |
| IX. | RESUMEN..... | 39 |
| | ABSTRACT..... | 41 |
| X. | BIBLIOGRAFÍA..... | 43 |
| XI. | ANEXOS..... | 47 |

ÍNDICE DE CUADROS

| | | |
|------------|--|----|
| Cuadro 1. | Pesos al primer servicio en kilos | 48 |
| Cuadro 2. | Edad al primer parto en meses | 48 |
| Cuadro 3. | Número de servicios por concepción..... | 49 |
| Cuadro 4. | Intervalo entre partos en días..... | 49 |
| Cuadro 5. | Intervalo entre partos en días de acuerdo al número de parto | 50 |
| Cuadro 6. | Tasa de preñez por inseminación artificial..... | 50 |
| Cuadro 7. | Tasa de natalidad, porcentaje de abortos, porcentaje de mortalidad en adultos y porcentaje de mortalidad en terneros | 51 |
| Cuadro 8. | Distribución de hembras por número de partos..... | 51 |
| Cuadro 9. | Época de partos o distribución de partos en el año..... | 52 |
| Cuadro 10. | Producción diaria en litros de leche | 53 |
| | Cuadro 10.1 Producción diaria en litros de leche de acuerdo al número de partos..... | 53 |

| | | |
|------------|---|----|
| Cuadro 11. | Duración de la lactancia en días..... | 54 |
| Cuadro 12. | Duración de la lactancia en días de acuerdo al número de partos | 54 |
| Cuadro 13. | Duración de la lactancia por año..... | 55 |
| Cuadro 14. | Producción acumulada en litros..... | 55 |
| | Cuadro 14.1 Producción acumulada en litros de acuerdo al número de partos..... | 56 |
| | Cuadro 14.2 Producción acumulada en litros de acuerdo al año de estudio..... | 56 |
| Cuadro 15. | Días secos de los cruces evaluados..... | 57 |
| | Cuadro 15.1 Días secos de acuerdo al número de partos..... | 57 |
| | Cuadro 15.2 Días secos de acuerdo al año de estudio..... | 58 |
| Cuadro 16. | Días improductivos de los cruces evaluados..... | 58 |

ÍNDICE DE GRÁFICAS

| | | |
|------------|---|----|
| Gráfica 1. | Distribución en porcentaje, de hembras por número de partos | 59 |
| Gráfica 2. | Época de partos o distribución de partos en el año del cruce Guzerat * Holstein | 59 |
| Gráfica 3. | Época de partos o distribución de partos en el año del cruce Guzerat * Brown swiss | 60 |
| Gráfica 4. | Época de partos o distribución de partos en el año del cruce Gyr * Holstein | 60 |
| Gráfica 5. | Época de partos o distribución de partos en el año del cruce Gyr * Brown swiss | 61 |

| | | |
|-------------|---|----|
| Gráfica 6. | Época de partos o distribución de partos en el año, de los cuatro cruces evaluados | 61 |
| Gráfica 7. | Distribución en porcentaje, de hembras por número de partos de la raza Guzerat * Holstein | 62 |
| Gráfica 8. | Distribución en porcentaje, de hembras por número de partos de la raza Guzerat * Brown swiss | 62 |
| Gráfica 9. | Distribución en porcentaje, de hembras por número de partos de la raza Gyr * Holstein | 63 |
| Gráfica 10. | Distribución en porcentaje, de hembras por número de partos de la raza Gyr * Brown swiss | 63 |

ÍNDICE DE PLAN DE MANEJO

| | |
|---|----|
| Plan de manejo vacas de leche..... | 64 |
| Plan de manejo terneros y terneras..... | 66 |
| Plan de vacunación..... | 69 |

I. INTRODUCCIÓN

En la mayoría de las granjas o fincas ganaderas el proceso de reproducción es uno de los factores que determinan el éxito o no de la actividad económica relacionada con la producción.

El manejo de la vaca y el ternero en el sistema tropical de doble propósito requiere de una alimentación balanceada en cuanto a cantidad y calidad de nutrientes, para poder destacar un elevado comportamiento. Algunas prácticas de manejo son también muy importantes para permitirles manifestar su máximo potencial genético, productivo y reproductivo, reducir la mortalidad e incrementar la rentabilidad del sistema de manejo de doble propósito, sin que sea necesario realizar altas inversiones para su implementación en la empresa ganadera.

Tanto en sistemas de producción de ganado para carne como en sistemas inclinados a la producción lechera o doble propósito, la reproducción juega un importante papel, los productores persiguen la obtención del mayor número de crías por año, con los mejores pesos al destete y menor número de abortos y vacas vacías, es decir, una mayor eficiencia reproductiva.

La pobre eficiencia reproductiva resulta en una producción subóptima de productos animales lo cual perjudica la economía de los productores pecuarios; punto muy importante para Guatemala en donde el 90% de la producción nacional de leche proviene de los sistemas de doble propósito.

A la fecha no se cuenta con estudios locales que evalúen el comportamiento productivo y reproductivo en ganado tropical de doble propósito en el

municipio de Melchor de Mencos, Petén. La presente investigación pretende sentar un precedente más sobre dicho comportamiento.

II. HIPÓTESIS

Los valores del comportamiento productivo y reproductivo del hato lechero de doble propósito de la finca evaluada son iguales a los reportados para la ganadería lechera de doble propósito de la costa sur de Guatemala.

III. OBJETIVOS

3.1 *Objetivo General*

- Contribuir a la evaluación del desempeño productivo y reproductivo en una explotación ganadera bovina de doble propósito en Aldea La Blanca, Melchor de Mencos, Petén.

3.2 *Objetivos Específicos*

- Evaluar el comportamiento reproductivo en ganado lechero de doble propósito en base a edad al primer parto, intervalo entre partos, porcentaje de abortos, porcentaje de mortalidad, número de servicios por concepción, tasa de preñez por inseminación artificial, tasa de natalidad, peso al primer servicio, distribución de las hembras por número de partos y época de partos o distribución en el año.
- Evaluar el comportamiento productivo del ganado lechero de doble propósito en base a duración de lactancia, producción diaria, producción acumulada durante la lactancia y días secos.

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1 Eficiencia reproductiva

La eficiencia reproductiva está determinada por un gran número de factores que interactúan entre sí, los cuales pueden agruparse en base a manejo a manera de delimitar áreas de trabajo que deben considerarse sistemáticamente cuando se desee identificar, mejorar o resolver un problema reproductivo (González, G. 1989).

La eficiencia reproductiva es la capacidad con que un animal o hato produce descendencia. En bovinos va a depender de la edad en que éstos producen su primera cría y el número de terneros que periódicamente nazcan y sobrevivan (Segura, G. 2003; Vargas, B. 2004).

El manejo reproductivo es el primero de un grupo de factores no genéticos y que el hombre puede manipular en un sentido que le garantice una mayor eficiencia reproductiva (Segura, G. 2003).

La fertilidad del ganado será responsable, en gran parte, de los beneficios económicos que se obtenga en una explotación ganadera productora de leche o carne establecida en cualquier tipo de clima (Segura, G. 2003; Vargas, B. 2004).

Existen numerosos análisis que se han hecho donde se demuestran que la eficiencia reproductiva del ganado bovino en América tropical es baja y se

considera ésta como una de las causas fundamentales de la baja productividad de las explotaciones (Segura, G. 2003; Vargas, B. 2004).

En forma general el manejo reproductivo puede dividirse en:

- a. Manejo del hato: Que incluya manejo de partos, detección de celos y nutrición (González, G. 1989; Vargas, B. 2004).
- b. Manejo sanitario: Que se subdivide en salud general y reproductiva (González, G. 1989; Vargas, B. 2004).
- c. Manejo de la inseminación: Que abarca fertilidad de toros, calidad y manejo del semen, así como la técnica y regularidad de la inseminación (González, G. 1989; Vargas, B. 2004).

Con el fin de manejar la fertilidad más eficientemente, conviene agrupar a las vacas de acuerdo al estado reproductivo. En hatos grandes donde el número de vacas y las facilidades de infraestructura lo permiten, el agrupamiento incluye la separación física. En hatos pequeños donde ésta no es posible, el agrupamiento sólo se hace a nivel de registros, asignándola en su categoría apropiada (González, G. 1989).

4.2 Sanidad reproductiva

El objetivo de la sanidad reproductiva es el logro de una buena fertilidad (González, G. 1989; Vargas, B. 2004).

La fertilidad puede ser medida de varias formas, pero el sencillo enfoque de los logros reproductivos, tales como el que las vacas deben parir sin complicaciones, iniciar sus ciclos estrales a las 4 semanas postparto, servirse cuando presenten el primer celo después de los 60 días de paridas y en los

celos subsiguientes en caso de repetición y como mínimo el 90% de estas vacas deben volver a producir otro ternero, permiten evaluar el estado general del hato (González, G. 1989; Vargas, B. 2004).

En muchos hatos, la combinación de grupos de vacas y de registros es conveniente para que el manejo de la fertilidad sea aún más eficiente. Además, el agrupamiento según el estado reproductivo está muy relacionado con el agrupamiento de acuerdo a la producción de leche. Es por eso que vacas de un grupo reproductivo común, generalmente tienen requerimientos similares de nutrición y salud, de manera que pueden ser manejadas y alimentadas con el fin de promover óptimas condiciones productivas (González, G. 1989; Vargas, B. 2004).

Se consideran los siguientes grupos de manejo reproductivo:

1. Vacas Secas: Aquellas vacas no lactantes que tengan entre 7 y 9 meses de gestación o aquellas que han cumplido 330 días de lactación (González, G. 1989; Vargas, B. 2004).
2. Vacas en período postparto: Aquellas vacas que tengan menos de 60 días de haber parido (González, G. 1989; Vargas, B. 2004).
3. Vacas preñadas: Aquellas vacas que han sido previamente servidas por monta o inseminación artificial, cuya preñez haya sido confirmada (González, G. 1989; Vargas, B. 2004).
4. Vacas problema: Aquellas con más de 100 días postparto que no han presentado celo y vacas repetidoras de 3 o más servicios (González, G. 1989; Vargas, B. 2004).

4.3 Parámetros de desarrollo reproductivo

Existen varias medidas de eficiencia reproductiva que están ligadas a la productividad. Cabe hacer notar que las cifras que se citan a continuación para los diferentes parámetros reproductivos, representan los valores considerados como ideales en explotaciones lecheras de manejo intensivo en países de clima templado.

La información que se tiene de países tropicales como el nuestro, es fraccionada y en general los valores encontrados están muy arriba de los citados (González, G. 1989; Vargas, B. 2004).

La eficiencia reproductiva de los bovinos lecheros y de engorde puede evaluarse por varios métodos. Con los índices de no retorno al estro a los 60 y 90 días se evalúa la fecundidad de los toros y la eficiencia de los inseminadores en centros de inseminación artificial (inseminación artificial, IA). Las tasas de concepción al primer servicio se basan en un diagnóstico rectal de la preñez realizado seis a ocho semanas después de la inseminación. Aunque tanto los índices de no retorno al estro como las tasas de concepción permiten estimar la proporción de vacas que se suponen preñadas, desde hace tiempo se sabe que existen diferencias entre ambos. El índice de no retorno sobreestima la tasa de concepción en alrededor de 10 a 15%. Gran parte de esta diferencia se relaciona con falla en la detección del estro, anestro, algunas muertes embrionarias, venta o muerte de vacas, y presentación de vacas para nueva inseminación después de un período de 60 a 90 días (Vargas, B. 2004).

Entre los parámetros con los cuales se evalúa la eficiencia reproductiva se pueden mencionar: edad al primer parto, intervalo entre partos, número de servicios por concepción, porcentaje de concepción al primer servicio, porcentaje de natalidad, días vacíos, abiertos e intervalo de aplazamientos, porcentaje de

preñez. Estos parámetros están íntimamente relacionados entre sí y la eficiencia de unos está influida por los otros (Segura, G. 2003).

4.4 Edad al primer parto

Uno de los factores que afectan adversamente la economía de la ganadería tropical, es la avanzada edad al primer parto que presentan los bovinos. Las edades al primer parto reportada para ganado de doble propósito en condiciones del trópico americano fluctúan entre 30.8 y 50.7 meses (Alvarado, V. 2003; Segura, G. 2003; Vargas, B. 2004). En Guatemala, en ganado mestizo de doble propósito se ha encontrado una edad promedio al primer parto de 35.87 meses; en Pardo Suizo 35 meses; en Brahman 37.54 meses y en ganado de carne Santa Gertrudis 32.4 meses (Segura, G. 2003; Vargas, B. 2004).

La consecuencia principal de un retraso en la edad al primer parto, es la avanzada edad de la novilla al primer celo (Segura, G. 2003; Vargas, B. 2004). La aparición del primer celo es fundamentalmente un fenómeno determinado por la aproximación del animal a su tamaño adulto. Este tamaño se puede medir por medio del peso y medidas corporales (Segura, G. 2003; Vargas, B. 2004).

La aparición del primer celo varía por efecto del plan nutricional, raza, clima, etc. La buena nutrición acompañada de un buen plan de manejo reducirá considerablemente esta variable (Segura, G. 2003; Vargas, B. 2004).

Aquí hay que considerar los criterios para realizar el primer servicio, tales como la edad de 15-18 meses y/o un peso de 310 a 340 kg., en el caso de razas lecheras grandes (González, G. 1989; Vargas, B. 2004).

4.5 Intervalo entre partos

El intervalo entre partos es el período que transcurre entre los partos más recientes de cada vaca del hato (Alvarado, V. 2003; Saavedra, V. 1998; Segura, G. 2003; Vargas, B. 2004). Se puede dividir en dos: Período de servicio o período entre el parto y la concepción, y el período de gestación o tiempo transcurrido desde el servicio útil hasta la fecha de parto (Segura, G. 2003; Vargas, B. 2004).

La frecuencia del parto en la vida de una vaca, puede afectar considerablemente su vida productiva (Segura, G. 2003; Vargas, B. 2004). Un retraso en la concepción significa un intervalo mayor entre partos, reduciendo el número de crías producidas por cada animal acompañado de una menor producción de leche (Segura, G. 2003; Vargas, B. 2004). Se considera óptimo un intervalo entre partos de 12 a 13 meses (González, G. 1989; Segura, G. 2003; Vargas, B. 2004).

Este parámetro se regula principalmente por la precocidad con que la vaca vuelve a ser cubierta tras un parto determinado. Esta precocidad depende primordialmente del rápido restablecimiento de la actividad reproductiva después del parto, cuyo control es determinado por el hipotálamo, hipófisis, ovarios y las correlaciones existentes entre sus hormonas (Segura, G. 2003; Vargas, B. 2004). El decapeptido que tiene una importante función en la regulación de la reproducción es el Factor Liberador de Gonadotropinas (GnRH). (González, G. 1989; Segura, G. 2003). En el período postparto en las vacas, la frecuencia de liberación se incrementa paulatinamente (González, G. 1989; Segura, G. 2003). El anestro post-parto es considerado la condición más importante que contribuye a prolongar el período interparto (Segura, G. 2003).

4.6 Proporción de partos al año

Es la relación entre el número de partos durante el año y el tamaño promedio del hato. Tiene importancia ya que la vaca debe parir para iniciar su período de lactación y las terneras nacidas serán las futuras novillas de reemplazo. Es ideal que el 80% de las vacas del hato tengan un parto al año (González, G. 1989; Vargas, B. 2004).

4.7 Porcentaje de vacas en lactancia

Este dato mide la proporción del hato que está en producción y la proporción que se encuentra en período seco. Valores de 80% o más son indicadores de una buena eficiencia reproductiva (González, G. 1989; Saavedra, V. 1998).

4.8 Número de servicios por concepción

Es el promedio del número de servicios que necesitan las vacas para preñarse en un hato (González, G. 1989; Segura, G. 2003; Vargas, B. 2004) o el número de inseminaciones utilizadas para preñar las vacas existentes en el hato (Saavedra, 1998). Este parámetro se ve marcadamente influenciado por individuos que requieren pocos servicios, pero que han tenido un período de anestro postparto largo (4 a 5 meses) y por vacas que son repetidoras de servicio (González, G. 1989); influye directamente en el período abierto y por consiguiente en el intervalo entre partos (Segura, G. 2003; Vargas, B. 2004).

Lograr una eficiencia reproductiva notable equivale a obtener un aprovechamiento máximo de la fase estral de celo. El ideal sería obtener una preñez

como consecuencia de una cubrición, o sea una eficiencia del 100%. Lo normal es de 1.10 a 1.25 servicios por concepción (Segura, G. 2003; Vargas, B. 2004).

Para calificar de aceptable la eficiencia reproductiva del hato, la mayor parte de las hembras deben concebir al primer servicio. El servicio dado a la vaca a un corto intervalo después del parto se traduce en baja fertilidad y se refleja en el número de servicios requeridos para la gestación (Segura, G. 2003; Vargas, B. 2004). El índice del número de servicios por concepción aumenta generalmente con la edad de la hembra (segura, G. 2003).

También es causa de aumento en el número de servicios por preñez los días de descanso después del parto y los cambios del medio ambiente. En general cuando se pasa de 2.5 servicios por preñez se puede sospechar de presencia de enfermedades específicas; inadaptabilidad al medio, fallas en la ovulación, celo anaovulatorio, catarro genital o fallas en la monta natural (toros deficientes) o en la inseminación artificial (Segura, G. 2003).

4.9 Tasa de segregación o descarte

Es la proporción de vacas que se eliminan del hato (González, G. 1989; Saavedra, V. 1998; Segura, G. 2003; Vargas, B. 2004), incluye aquellas vacas que tienen dificultades para concebir, enfermedades de la ubre, ojos o dientes, baja producción, edad avanzada, abortos, etc. (González, G. 1989; Segura, G. 2003). El objetivo del descarte es mejorar el promedio de producción de los individuos del hato y disminuir la incidencia de problemas (González, G. 1989; Segura, G. 2003). Se pueden remover tantas vacas problema como novillas preñadas se tengan para reemplazo. Este no debe sobrepasar del 10% por fallas reproductivas, ni más del 20% del descarte general (González, G. 1989; Vargas, B. 2004).

4.10 Porcentaje de preñez o tasa de concepción

Es la relación entre el número de vacas preñadas con el número de vacas servidas por 100 (González, G. 1989; Moreira, P. 1992; Vargas, B. 2004). Al igual que el anterior afecta el intervalo entre partos (González, G. 1989). Este parámetro está influido por características propias del animal, como los excesivos cambios de peso corporal asociados con la producción de leche, raciones desbalanceadas o enfermedades infecciosas (González, G. 1989; Vargas, B. 2004). En cuanto a las características del toro, está una fertilidad variable y del inseminador, las variaciones en el manejo del semen y tiempo de inseminación. Lo ideal es un porcentaje de preñez arriba del 80% (González, G. 1989).

4.11 Tasa de detección de celo

Este valor influye en los anteriores, se ha definido como la relación del promedio en días en que normalmente se presentan los celos en las vacas (21 días) con el promedio del intervalo entre celos que se presentan en el hato por 100. La tasa de detección de celo debe ser mayor al 70% (González, G. 1989; Vargas, B. 2004).

4.12 Proporción de vacas en celo a los 60 días post-parto

Es la relación del número de vacas paridas que entran en celo a los 60 días postparto, entre el total de vacas paridas durante ese período por 100. Es otro índice de la ocurrencia y detección de celos y es un indicio del reinicio temprano de la actividad ovárica. El parámetro ideal debe estar alrededor del 50% (González, G. 1989; Vargas, B. 2004).

4.13 Intervalo de aplazamiento o período de espera voluntario

Se le denomina así por Williamson, N. (1986) al período de los primeros 60 días postparto, tiempo durante el cual el servicio no es conveniente, aunque las vacas presenten celo. Un parámetro ideal no debe ser menor a 35 días de parto y más de 60 días (González, G. 1989).

4.14 Tasa de muerte embrional

Es la proporción del hato, al cual se le ha diagnosticado preñez y luego se establece que no está preñada, en un examen subsiguiente. Este índice nos revela problemas subclínicos de muertes prenatales; la tasa de muerte embrional debe ser menor al 20% (González, G. 1989; Vargas, B. 2004).

4.15 Porcentaje de natalidad

Este parámetro nos permite representar la capacidad del animal de llevar a término su período de gestación. Factores como el manejo y el nivel nutricional influyen para que el porcentaje de terneros nacidos vivos varíe en las diferentes partes del mundo y en una misma región así como dentro de las diferentes razas. Se considera adecuado si es mayor al 90% (Moreira, P. 1992; Vargas, B. 2004).

4.16 Peso al nacimiento

Este parámetro se ve muy influenciado por los factores como raza, sexo, período de gestación, edad de la madre y nutrición. Se considera que el peso al nacer tiene una heredabilidad del 41% los terneros que son más vigorosos al nacer parecen conservar esta ventaja cuando alcanzan la madurez. Se considera normal si es del 5 al 8% del peso de la madre (Segura, G. 2003).

4.17 Días vacíos o abiertos

Se refiere al tiempo transcurrido entre el nacimiento de un ternero y el momento en que vuelve a preñarse la vaca. Este parámetro no debe de exceder a los 100 días, por lo que se maneja el primer servicio a los 60 días postparto (puerperio), un segundo servicio si no hay concepción a los 81 días y en un extremo, cubrición a los 120 días postparto, siendo el promedio de 81 días (Segura, G. 2003).

Para incrementar la eficiencia reproductiva es necesario esperar que se establezca tempranamente la funcionalidad de los ovarios y útero, para que la vaca no se vuelva problema. El retardo del inicio de la actividad ovárica puede considerarse como una estrategia postparto de la vaca para evitar, la concepción durante los períodos de estrés (Segura, G. 2003).

En la vaca suele presentarse el estro entre los 40 y 50 días después del parto. Un cuidadoso examen de los ovarios revela que ocurre la primera ovulación aproximadamente a los 25 ó 30 días luego del parto, lo que significa que el primer crecimiento folicular y la primera ovulación se acompaña de estro silencioso, es por esto que la fertilidad baja (Segura, G. 2003).

La ausencia prolongada de celo después del parto se ve afectado por clima, alimentación, duración de la lactación, nivel de producción, tipo de ordeño, período de amamantamiento, edad y estado patológico de los genitales después del parto (Segura, G. 2003).

4.18 Duración de la lactancia (días)

Es el promedio de duración en días de una lactancia de la existencia promedio de hembras adultas del hato. El parámetro debe estar entre 250 y

270 días en lactación en cualquier época del año para vacas de doble propósito y de 305 días para razas lecheras especializadas (Saavedra, V. 1998; González, G. 2004).

4.19 Porcentaje de abortos

El aborto en bovinos es la terminación de la preñez antes de que el feto sea viable y resulta del inicio del parto en forma prematura, cuando la relación maternofetal normal es interrumpida. Puede ocurrir en cualquier etapa de la gestación, aunque es más frecuentemente observado durante la segunda mitad, aparentemente porque la mayoría de los abortos que se presentan durante la primera mitad no son notados y en dichos casos muchas vacas son tratadas como casos de infertilidad. Muchos factores han sido asociados con el aborto en bovinos y en forma general, se pueden clasificar en no infecciosos e infecciosos. El porcentaje de abortos debe ser menor al 5% (Aborto Bovino, s.f. 2010).

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Materiales

El presente estudio se realizó en finca La Negra, ubicada en aldea La Blanca, Melchor de Mencos, Petén. La finca está ubicada a una altura de 150 msnm, con una precipitación media anual de 1,700 mm anuales distribuidos en 212 días. La temperatura máxima y mínima oscila entre 37⁰C y 14⁰C respectivamente siendo la media 25⁰C, con suelos del tipo Yaxhá.

5.2 Manejo de la finca

La finca presenta un tipo de explotación de ganado de leche doble propósito con razas descendientes de (*Bos taurus indicus*) con encaste de las razas Guzerat y Gyr lechero y del (*Bos taurus taurus*) con encastes de las razas Brown swiss y Holstein.

La alimentación es a base de pastoreo en potreros con Brizanta (*Brachiaria brizanta*), Humidícola (*Brachiaria humidicola*) y Mombasa (*Panicum maximun*). También en cierta época del año se suplementan con pasto de corte Napier (*Pennisetum purpureum*), melaza y suplementación de sales minerales a libre acceso. Todas las vacas que se encuentran en una producción arriba de los 5 litros se les proporcionan en la mañana 3 libras de alimento balanceado, 25 gramos de sales minerales y 250 ml de melaza.

En la finca se realiza un ordeño manual entre las 5:00 y 7:00 am. Al ordeñador se le asignan 20 vacas como tarea diaria.

Después del ordeño se retiran de las madres todos aquellos terneros mayores a los 3 meses y las terneras mayores a los 5 meses, los cuales pasan el día pastoreando. Los terneros se desmadrán entre los 9 y 10 meses de edad dependiendo de la producción de la vaca y el avance de la preñez.

En la finca se tiene implementado un programa de inseminación artificial en donde se detectan los celos con la ayuda de toros desviados. Se realizan como máximo dos inseminaciones por vaca y si repite celo una tercera vez se usa monta natural. Las novillas entran a servicios después de los 24 meses o las 650 libras.

5.3 Recursos humanos

- Administrador de la finca
- Encargado del hato
- Estudiante investigador
- Tres asesores (Médicos Veterinarios)

5.4 Equipo y papelería

- Computadora
- Memoria USB
- CD
- Fichas de registro de la finca
- Marcadores, lapiceros
- Papel bond

5.5 Materiales de campo

- Fichas de registros de la finca.

5.6 Metodología

El presente trabajo se realizó en una finca ganadera (FINCA LA NEGRA) de doble propósito de aldea La Blanca, Melchor de Mencos, Petén. Con la información de 285 vacas de doble propósito las cuales presentan encastes de razas europeas (Holstein y Brown swiss) con índicas (Guzerat y Gyr lechero).

El análisis comprendió los registros de la finca entre los años 2007 y 2010. Dicho estudio se basó en la evaluación de parámetros productivos (duración de lactancia, producción diaria, producción acumulada durante la lactancia y días secos) y parámetros reproductivos (edad al primer parto, intervalo entre partos, porcentaje de abortos, porcentaje de mortalidad, número de servicios por concepción, tasa de preñez por inseminación artificial, tasa de natalidad, peso al primer servicio, distribución de las hembras por número de partos y época de partos o distribución en el año).

5.7 Diseño estadístico

- Diseño estadístico de bloques al azar de 4 cruces; Guzerat por Holstein y/o Brown swiss, Gyr lechero por Holstein y/o Brown swiss.

5.8 Análisis Estadístico

- Variables
 - a. Edad al primer parto
 - b. Intervalo entre partos
 - c. Porcentaje de abortos
 - d. Porcentaje de mortalidad
 - e. Número de servicios por concepción
 - f. Tasa de preñez por inseminación artificial
 - g. Tasa de natalidad
 - h. Peso al primer servicio (Kilos)
 - i. Distribución de las hembras por número de partos
 - j. Época o distribución de partos en el año
 - k. Duración de la lactancia
 - l. Producción diaria en litros
 - m. Producción acumulada durante la lactancia.
 - n. Días secos

Para las variables a, b, e, h, k, l, m y n; se utilizó ANDEVA para un diseño desbalanceado. Para las que presentaron diferencias estadísticas se utilizó comparación de mínimos cuadrados. En el caso de las variables c, d, f, g, i y j; se utilizó diferencias de proporciones.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El presente trabajo se realizó en finca “La Negra”, ubicada en aldea la Blanca, municipio de Melchor de Mencos, departamento de Petén. Se utilizó un total de 285 hembras las cuales se dividieron en cuatro grupos genéticos de acuerdo a los siguientes cruces y número; 1) 88 Guzerat * Holstein, 2) 107 Guzerat * Brown swiss, 3) 50 Gyr lechero * Holstein y 4) 40 Gyr lechero * Brown swiss. Se analizaron los datos productivos y reproductivos de la finca de los años 2007, 2008, 2009 y 2010. Se hizo un tamiz de la información existente, descartando la información inconsistente o incompleta.

6.1 Parámetros Reproductivos

6.1.1 Peso al primer servicio

Para la variable peso al primer servicio en kilos, no se encontró diferencia estadística significativa entre los cuatro cruces evaluados ($P > 0.3508$), por lo cual no existe diferencia de pesos entre los cruces evaluados al momento de realizarles su primer servicio. El cruce Gyr * Holstein fue el de mayor peso al momento de realizarle su primer servicio con 338.31 kilos y el de menor peso fue el cruce Guzerat * Holstein con 315.15 kilos (cuadro 1). En cuanto a pesos el lote de novillas de reemplazo se encuentra muy homogéneo y en base a los pesos de razas lecheras europeas grandes que oscilan entre 310 y 340 kilos (Segura, G. 2003), los pesos de las novillas evaluadas se encuentran dentro de estos rangos.

Los valores encontrados en el presente estudio se encuentran dentro del rango de datos para ganado doble propósito en el parcelamiento Cuyuta, Escuintla, (8) (IICA, 1988); en donde se reportó un peso al primer servicio entre 227 a 318 kilos para el 45 % de las parcelas monitoreadas y de 318 a 409 kilos para el 55 % de las parcelas restantes. En el valle de Asunción Mita, Jutiapa, (7) (IICA, 1988); se encontró que el 66% de las parcelas monitoreadas tenían un peso al primer servicio de 227 a 318 kilos y el 33 % se encontraba entre 318 y 409 kilos de peso al primer servicio.

6.1.2 Edad al primer parto

No se encontró diferencia estadística significativa para la variable edad al primer parto entre los cuatro cruces evaluados ($P > 0.5679$). No existe diferencia de edades entre los cruces evaluados al primer parto, siendo el cruce Gyr * Holstein el de mayor edad al momento del primer parto con 37.79 meses y el cruce Gyr * Brown swiss el de menor edad con 35.18 meses (cuadro 2). En general se mantiene una variable homogénea.

Estos resultados son diferentes a los reportados por Bustamante, A. (1989); quien encontró una media de 35.5 meses de edad al primer parto en ganado lechero en el departamento del Quiché y son similares a los reportados por Haeussler, C. (1985), en ganado tipo doble propósito en el sur-oriente de Guatemala con 35.4 meses.

Las edades al primer parto reportadas para ganado de doble propósito en condiciones de trópico americano, fluctúan entre 30.8 y 50.7 meses y en Guatemala se encontraron entre 35 y 37.54 meses (Vargas, B. 2004), por lo que podemos decir que en este hato de novillas de reemplazo el parámetro

reproductivo de edad al primer parto se encuentra dentro de los límites adecuados de productividad.

6.1.3 Número de servicios por concepción

No se encontró diferencia estadística significativa para la variable número de servicios por concepción entre los cruces evaluados ($P > 0.5519$). Tampoco hubo diferencia estadística significativa entre los años evaluados ($P > 0.2376$). No existe diferencia en el número de servicios por concepción entre los cruces evaluados ya que el promedio de cada cruce no superan el 1.35 servicios por concepción (cuadro 3), esto es un muy buen indicador de manejo del programa de inseminación artificial y refleja la buena salud reproductiva del hato.

Estos resultados son diferentes a los reportados por Bustamante, A. (1989); quien encontró una media de 1.85 servicios por concepción en ganado lechero en el departamento del Quiché.

6.1.4 Intervalo entre partos

No se encontró diferencia estadística significativa para la variable intervalo en partos entre los cruces evaluados ($P > 0.4694$). El intervalo entre partos oscila en los 484.73 días (15.94 meses) y 541.33 días (17.8 meses) (cuadro 4), este intervalo se encuentra cuatro meses arriba del óptimo esperado (12 y 13 meses) (Segura, G. 2003).

Este aumento en el intervalo entre partos de aproximadamente cuatro meses se le atribuye a varios factores; primero el amamantamiento incrementa los intervalos entre el parto y la primera ovulación y la presentación del primer

estrogeno postparto. El estímulo de succión deprime la frecuencia de liberación pulsátil de la hormona LH (luteinizante) el segundo factor es de tipo nutricional (hipoglucemia e hipoproteïnemia) el cual deprime la amplitud de los pulsos de esta hormona (González, E. 1979). Un tercer factor es el del estrés calórico el cual afecta la expresión del estro. Por otro lado es de considerar el nivel de suplementación mineral del hato, esto debido al sistema de pastoreo implementado ya que en la finca los pastos no logran cubrir las exigencias nutricionales de las vacas en lactancia que tienen una alta demanda energética.

Estos resultados son superiores a los encontrados para ganado de doble propósito en el parcelamiento Cuyuta, Escuintla, (9) (IICA, 1988); en donde se reporta un intervalo entre partos de 381 y 451 días. También son diferentes a los reportados por Haeussler, C. (1985), en ganado tipo doble propósito en el sur-oriente de Guatemala con 460 días y por Bustamante, A. (1989); quien encontró una media de 533.6 días en ganado lechero en el departamento del Quiché. Batres, R. (1989); encontró valores de intervalo entre partos que variaron entre 357 y 468 días en el parcelamiento La Máquina.

También Segura, G. (2003), reporta un intervalo entre partos de 365 a 426 días en bovinos de EUA; Hafez, E. (1996), 547 a 730 días en Honduras; Dubón (1987) "Seminario C.A", 480 +/- 180 días en Costa Rica y Bazán (1978)"citado por", Segura, G. (2003) de 487+ 5.1 días en Venezuela.

6.1.4.1 Intervalo entre partos de acuerdo al número de partos de las vacas evaluadas.

Para la variable intervalo entre partos en días se encontró una diferencia estadística altamente significativa entre el número de partos de las vacas

evaluadas ($P < 0.0001$). Las vacas de uno y dos partos presentan los intervalos entre partos más altos, alrededor de 19.5 meses (cuadro 5). Esto se debe a que son animales jóvenes que aún están en crecimiento por lo cual sus demandas nutricionales son mayores; dichas demandas no están siendo cubiertas en su totalidad, además de que no se han logrado adaptar al sistema de producción. En las vacas comprendidas entre el tercero y séptimo parto se observan intervalos entre partos estables, incluso con tendencia a bajar; esto debido a que las vacas han terminado de crecer, se han adaptado al sistema de producción y también puede ser efecto de la selección realizada por parte de sus propietarios.

6.1.5 Tasa de preñez por inseminación artificial

No se encontró diferencia estadística significativa para la variable tasa de preñez por inseminación artificial entre los cruces evaluados ($P > 0.2228$). Tampoco hubo diferencia estadística significativa entre los años evaluados ($P > 0.1718$). Un 85% es un valor óptimo esperado para esta variable y en el hato evaluado se encontraron valores promedios de 65, 83, 67 y 77 % respectivamente para los cuatro años (cuadro 6); en donde se observa como a través del tiempo este índice se acerca al valor óptimo esperado como producto del perfeccionamiento del programa de inseminación artificial y a la selección ejercida sobre el hato. También se puede ver que la raza con mejor índice es Gyr * Holstein con un 80.06% (cuadro 6).

6.1.6 Tasa de natalidad, porcentaje de abortos, porcentaje de mortalidad en adultos y porcentaje de mortalidad en terneros

Para las variables tasa de natalidad, porcentaje de abortos, porcentaje de mortalidad en adultos y porcentaje de mortalidad en terneros no se encontró

una diferencia estadística significativa entre los cruces evaluados ($P > 0.8013$). La tasa de natalidad se encuentra dentro de los niveles esperados con una distribución muy homogénea para los cuatro cruces; los porcentajes de aborto se encuentran por abajo del 5% (límite óptimo); la mortalidad para adultos y terneros se encuentran por debajo del límite máximo óptimo, excepto la mortalidad para terneros de la raza Guzerat * Brown swiss la cual se encuentra 1.48% arriba del límite esperado (cuadro 7).

Los valores encontrados para el porcentaje de mortalidad en terneros (cuadro 6) son ligeramente inferiores a los reportados para el valle de Asunción Mita, Jutiapa, (7) (IICA, 1988); en donde se encontró que el 55 % de las parcelas monitoreadas tenían una mortalidad en terneros menor al 4 % y el restante 45 % tenían una mortalidad mayor al 5 %.

En el parcelamiento Montúfar, Jutiapa, (10) (IICA, 1992); se encontró una mortalidad en terneros del 5 %, una mortalidad en adultos del 3 % y una tasa de natalidad del 75%.

Batres (1989); encontró para el año 1985 en el parcelamiento La Máquina un porcentaje de natalidad de 76.55 % y para 1986, de 50.58 %.

6.1.7 Distribución de hembras por número de partos

No se encontró diferencia estadística significativa para la variable distribución de hembras por número de partos entre los cruces evaluados ($P > 0.5240$).

De manera global en los cuatro cruces evaluados se puede ver que el 19.71 % del total del hato corresponde a vacas de primer parto (cuadro 8;

gráfica 1). Dicho porcentaje se encuentra dentro de los parámetros esperados ya que se considera como normal una tasa de reemplazo entre el 15 y 20%. Esta tasa de reemplazo se refleja en las vacas entre el segundo y quinto parto que oscilan entre el 15 y 17% y que es aquí donde se encuentran las vacas más productivas para la explotación, para empezar a decaer con un 8.24% en las vacas de sexto parto, manteniéndose en producción hasta el noveno parto con un 0.36% de representatividad en el hato (cuadro 8; gráfica 1).

6.1.8 Época de partos o distribución de partos en el año

Para la variable época de partos o distribución de partos en el año se encontró una diferencia estadística altamente significativa entre el número de partos en cada mes del año ($P < 0.0095$), mientras que para la misma variable no se encontró diferencia estadística significativa entre los cruces evaluados ($P > 0.9189$).

En los cuatro cruces evaluados se observa que el mayor número de pariciones se concentra en enero (13.33%), febrero (11.58%), marzo (14.74%) y abril (12.28%) (cuadro 9; gráfica 6); estos cuatro meses suman cerca del 52 % del total de pariciones durante el año, mientras que los meses en donde menos pariciones se registran son junio (4.56%), julio (2.81%) y agosto (3.51%). Las cruces entre Guzerat * Holstein, Guzerat * Brown swiss y Gyr * Holstein presentan un patrón de pariciones más cambiante durante los meses del año y muy parecidas entre sí (gráfica 2,3,4) , mientras que el cruce de Gyr * Brown swiss presenta un patrón de pariciones más estable durante los meses del año (gráfica 5).

Este comportamiento de pariciones demuestra que cerca del 50% de vacas se preñan durante los meses de mayo, junio y julio; meses en los cuales se tiene un fotoperíodo más largo y la disponibilidad de alimento aumenta

debido al inicio de las lluvias. Luego vienen los meses de septiembre, octubre y noviembre en donde se registra una menor actividad reproductiva pero también son los meses de mayor precipitación pluvial durante el año lo cual genera estrés por exceso de humedad y plagas.

Los anteriores resultados se comparan con estudios realizados por Batres (1989); en el parcelamiento La Máquina, en donde encontró que el mayor número de nacimientos ocurre durante los meses de noviembre y enero (11.61% y 17.42% respectivamente) y el menor durante los meses de agosto y septiembre (4.8% y 4.55% respectivamente). Esto demuestra que tanto en la costa sur como en el norte de Guatemala hay una tendencia de estacionalidad en cuanto a las pariciones de las vacas de doble propósito.

6.2 Parámetros Productivos

6.2.1 Producción diaria de leche

Para la variable producción diaria en litros de leche sí se encontró una diferencia estadística altamente significativa entre los cruces evaluados ($P < 0.0001$). No se encontró un efecto estadístico significativo del número de partos en la producción diaria en litros ($P > 0.3542$). Se puede observar que la raza más productora en promedio es el cruce de Gyr lechero * Holstein seguido de Guzerat * Brown swiss y como último lugar la cruce de Gyr lechero * Brown swiss (cuadros 10 y 10.1).

Estos resultados son superiores a los encontrados para ganado de doble propósito en el parcelamiento Cuyuta, Escuintla, (9) (IICA, 1988); en donde se reporta un promedio de producción diaria por vaca de 3.1 litros. Mientras que en el valle de Asunción Mita, Jutiapa, (7) (IICA, 1988); se

encontraron valores entre los 3.8 y 4.2 litros de leche por vaca por día, los cuales son superiores a los del parcelamiento Cuyuta Escuintla. También son diferentes los reportados por Bustamante, A. (1989); quien encontró una media de producción de leche de 2.4 (litros/vaca/día) en ganado lechero en el departamento del Quiché. López Mejía (1983), en Honduras, en un hato criollo reportó una media de 2.4 litros/vaca/día, mientras que Maldonado Diehl (1987) "citado por" Segura, G. (2003), para los módulos pecuarios lecheros del altiplano occidental de Guatemala, encontró una producción de 12 litros/vaca/día.

6.2.2 Duración de la lactancia

Para la variable duración de la lactancia en días se encontró una diferencia estadística altamente significativa entre los cruces evaluados ($P < 0.0031$), teniendo la mayor duración de lactancia la raza Guzerat * Brown swiss (286.61 días) y la de menor duración Gyr * Brown swiss (277.47 días) (cuadro 11). También se encontró un efecto estadístico altamente significativo entre el número de partos y la duración de la lactancia ($P < 0.0017$), siendo las vacas comprendidas entre el tercero y octavo parto las que cuentan con una lactancia más prolongada (cuadros 11, 12 y 13).

Estos resultados son ligeramente superiores a los encontrados para ganado doble propósito en el parcelamiento Cuyuta, Escuintla, (9) (IICA, 1988); en donde se reporta un promedio de duración de lactancia de 253 días, que son diferentes a los reportados por Bustamante (1989); quien encontró una media de 239 días (7.99 meses) en ganado lechero en el departamento del Quiché.

A este respecto Chirinos (1995), encontró en Venezuela que la aptitud de buenas productoras de leche de las mestizas europeas evaluadas en esta

investigación, no estuvo acorde con la longitud de sus lactancias entre 291.1 y 297.4 días lo cual no coincidió con los rangos publicados de 300 a 367 días para los mismos grupos en zonas semejantes.

6.2.2.1 Duración de la lactancia de acuerdo al número de partos de las vacas evaluadas

Las vacas de primer parto tienen la lactancia más corta con 269 días aproximadamente (cuadro 12). En las vacas de segundo parto se observa cómo la lactancia se incrementa considerablemente sin embargo, a partir del tercer parto al octavo ya se estabilizan las lactancias con 287 días aproximadamente.

6.2.2.2 Duración de la lactancia en los cuatro años de estudio

Durante los cuatro años de estudio las lactancias permanecieron muy constantes, lo cual nos demuestra que durante este tiempo las condiciones nutricionales y de manejo de la finca se mantuvieron (cuadro 13).

6.2.3 Producción acumulada

Para la variable producción acumulada en litros de leche se encontró una diferencia estadística altamente significativa entre los cruces evaluados ($P < 0.0001$). No se encontró un efecto estadístico significativo entre el número de partos y la producción acumulada ni entre los años de estudio ($P > 0.0845$). El cruce de mayor producción acumulada es Gyr * Holstein, seguida de Guzerat * Brown swiss y por último Gyr * Brown swiss (cuadros 14, 14.1 y 14.2).

Estos resultados son diferentes a los que se reportan en el informe técnico final (9) (IICA, 1988); donde muestra que la producción de leche por lactancia en el parcelamiento la Maquina es de 916 kilos. Estos datos son similares a los encontrados en hatos de la Nueva Concepción (1000 kg) y en La Ceiba, Honduras (1106Kg).

Chirinos (1995), encontró en Venezuela que los promedios de producción de leche total son alrededor de 2652.9 kg provenientes de los diferentes grupos de mestizas, se podrían considerar promisorios con respecto a los obtenidos en otras áreas tropicales como Colombia, 1524.8 kg; Brasil, 2370.0 kg, 2152.5 kg y 1721.0 kg; finalmente en México, 1.725.0 kg y 1200.0 kg.

6.2.4 Días secos

Para la variable días secos no se encontró diferencia estadística significativa entre los cruces evaluados ($P > 0.6189$), si hay efecto estadístico significativo del número de partos sobre los días secos ($P < 0.0001$) siendo las de menor valor del parto 3 en adelante; y no se encontró un efecto estadístico significativo entre los años de estudio y los días secos ($P > 0.0640$). El cruce Gyr * Brown swiss presentó el menor número de días secos 205.38 y el cruce Guzerat * Brown swiss el mayor número de días secos con 261.91 días (cuadros 15, 15.1 y 15.2).

Estos resultados son superiores a los encontrados para ganado doble propósito en el parcelamiento Cuyuta, Escuintla, (8) (IICA, 1988); en donde se reporta que oscila entre los 73 y 211 días secos.

A este respecto Chirinos (1995), encontró en Venezuela que la duración promedio de los días secos por grupo racial fue de 118.1 ± 3.2 días y oscilaron

entre 106.7 días para las mestizas predominantes Holstein y 125.4 días para las mestizas predominantes Cebú.

6.2.5 Días improductivos o días abiertos

El cruce Gyr * Brown swiss tuvo el menor período improductivo con 152.73 días y Guzerat * Brown swiss, el mayor período improductivo de 215.08 días (cuadro17).

VII. CONCLUSIONES

1. Para la variable peso al primer servicio en kilos, no se encontró diferencia estadística significativa entre los cuatro cruces evaluados ($P > 0.3508$), por lo que estadísticamente no existe diferencia de pesos entre los cruces evaluados al momento de realizarles su primer servicio. El cruce Gyr * Holstein fue el de mayor peso al momento de realizarle su primer servicio con 338.31 kilos y el de menor peso fue Guzerat * Holstein con 315.15 kilos. Se puede concluir que en cuanto a pesos el lote de novillas de reemplazo se encuentra muy homogéneo ya que las novillas evaluadas se encuentran dentro de los rangos de peso de razas lecheras europeas grandes que oscilan entre 310 y 340 kilos (Segura, 2003).
2. No se encontró diferencia estadística significativa para la variable edad al primer parto entre los cuatro cruces evaluados ($P > 0.5679$), por lo tanto estadísticamente no existe diferencia de edades entre los cruces evaluados al primer parto. El cruce Gyr * Holstein fue el de mayor edad al momento del primer parto con 37.79 meses y el de menor edad fue el cruce Gyr * Brown swiss con 35.18 meses. Se concluye que el lote de novillas de reemplazo se encuentra muy homogéneo.
3. No se encontró diferencia estadística significativa para la variable número de servicios por concepción entre los cruces evaluados ($P > 0.5519$). Tampoco hubo diferencia estadística significativa entre los años evaluados ($P > 0.2376$). Por lo tanto estadísticamente no existe

diferencia en el número de servicios por concepción entre los cruces evaluados.

4. No se encontró diferencia estadística significativa para la variable intervalo entre partos de los cruces evaluados ($P > 0.4694$), donde se puede observar que el intervalo entre partos oscila en los 484.73 días (15.94 meses) y 541.33 días (17.8 meses); dicho intervalo se encuentra cuatro meses arriba del óptimo esperado (12 y 13 meses) (Segura, 2003).
5. No se encontró diferencia estadística significativa para la variable tasa de preñez por inseminación artificial entre los cruces evaluados ($P > 0.2228$). Tampoco hubo diferencia estadística significativa en los años evaluados ($P > 0.1718$). Un 85% es un valor óptimo esperado para esta variable y en el hato evaluado se encontraron valores promedios de 65, 83, 67 y 77 % respectivamente para los cuatro años; en donde se puede ver como a través del tiempo este índice se está acercando al valor óptimo esperado como producto del perfeccionamiento del programa de inseminación artificial y a la selección ejercida sobre el hato.
6. Para las variables tasa de natalidad, porcentaje de abortos, porcentaje de mortalidad en adultos y porcentaje de mortalidad en terneros no se encontró una diferencia estadística significativa entre los cruces evaluados ($P > 0.8013$). La tasa de natalidad se encuentra dentro de los niveles esperados y con una distribución muy homogénea para los cuatro cruces; los porcentajes de aborto se encuentran por abajo del 5% del límite óptimo; la mortalidad para adultos y terneros se encuentran por abajo del límite máximo óptimo, excepto la mortalidad para terneros

del cruce Guzerat * Brown swiss la cual se encuentra 1.48% arriba del límite esperado.

7. No se encontró diferencia estadística significativa para la variable distribución de hembras por número de partos entre los cruces evaluados ($P>0.5240$). Para los cuatro cruces evaluados durante los cuatro años de estudio se puede ver que el 19.71 % del total del hato corresponde a vacas de primer parto. Luego podemos ver que esta tasa de reemplazo se refleja en las vacas entre el segundo y quinto parto que oscilan entre el 15 y 17%, para empezar a decaer con un 8.24% para las vacas de sexto parto, manteniéndose en producción hasta el noveno parto con un 0.36% de representatividad en el hato.
8. Para la variable época de partos o distribución de partos en el año se encontró una diferencia estadística altamente significativa entre el número de partos dados en cada mes del año ($P<0.0095$), mientras que para la misma variable no se encontró diferencia estadística significativa entre los cruces evaluados ($P>0.9189$). En los cuatro cruces evaluados durante los cuatro años de estudio se puede ver que el mayor número de pariciones se concentran de enero a abril, estos cuatro meses suman cerca del 52 % del total de pariciones durante el año, mientras que los meses en donde menos pariciones se registran son de junio a agosto.
9. Para la variable producción diaria en litros de leche sí se encontró una diferencia estadística altamente significativa entre los cruces evaluados ($P<0.0001$). No se encontró un efecto estadístico significativo del número de partos en la producción diaria en litros ($P>0.3542$). El cruce más productor en promedio es Gyr lechero * Holstein seguido de

Guzerat * Brown swiss y por último la cruce de Gyr lechero * Brown swiss.

10. Para la variable duración de la lactancia en días se encontró una diferencia estadística altamente significativa entre los cruces evaluados ($P < 0.0031$), teniendo la mayor duración de lactancia el cruce Guzerat * Brown swiss (286.61 días) y la de menor duración la Gyr * Brown swiss (277.47 días). También se encontró un efecto estadístico altamente significativo entre el número de partos y la duración de la lactancia ($P < 0.0017$), siendo las vacas comprendidas entre el tercero y octavo parto las que cuentan con una lactancia más prolongada.
11. Para la variable producción acumulada en litros de leche se encontró una diferencia estadística altamente significativa entre los cruces evaluados ($P < 0.0001$). No se encontró un efecto estadístico significativo entre el número de partos y la producción acumulada ($P > 0.0845$). El cruce de mayor producción acumulada es Gyr * Holstein, seguida de Guzerat * Brown swiss y por último Gyr * Brown swiss.
12. Para la variable días secos no se encontró diferencia estadística significativa entre los cruces evaluados ($P > 0.6189$), si hay efecto estadístico significativo del número de partos sobre los días secos ($P < 0.0001$) y no se encontró un efecto estadístico significativo entre los años de estudio y los días secos ($P > 0.0640$).
13. En general se considera que los valores de comportamiento reproductivo y productivo, se encuentran dentro de los límites adecuados de productividad, la cual ha mejorado con los años, producto de la selección y mejoramiento genético, así como del manejo nutricional.

VIII. RECOMENDACIONES

1. Optimizar el levante de las novillas de reemplazo mejorando la dieta y manejo durante su desarrollo, para tratar de alcanzar una edad al primer parto no mayor a los 30 meses.
2. Mejorar el intervalo entre partos a base de prácticas de selección, eliminando vacas poco productivas (con mal record de reproducción), así como aquellas que por edad (vacas viejas) deban ser eliminadas para dar oportunidad a novillas de reemplazo. Mejorar la dieta tratando de que la condición corporal se mantenga en 3 (en una escala de 1 a 5) durante toda la lactancia.
3. Velar para que el período vacío no sea mayor a 150 días y los días secos menor a 70 días.
4. Mejorar el aspecto nutricional por medio de prácticas de conservación de forrajes, así como de suplementación, ya que un gran número de nacimientos ocurre en los meses de mayor escasez de alimento (enero a abril). Esto hace que la leche alcance el precio más elevado dentro del período más productivo (primeros tres meses de lactancia).
5. Introducir dos ordeños diarios en la explotación para incrementar la producción por vaca diaria y mejorar la rentabilidad de la explotación.
6. Eliminar de la explotación aquellas vacas que tengan una producción diaria menor a 5 litros de leche.

7. Descartar aquellas vacas que tengan un período de lactancia menor a 210 días.

8. Mejorar los siguientes aspectos:
 - a. Detección de celos.
 - b. Evaluación clínica del período postparto temprano.

IX. RESUMEN

El presente estudio fue realizado en finca “La Negra”, aldea La Blanca, Melchor de Mencos, Petén. Se utilizaron 285 hembras divididas en cuatro grupos genéticos; 1) 88 Guzerat * Holstein, 2) 107 Guzerat * Brown swiss, 3) 50 Gyr lechero * Holstein y 4) 40 Gyr lechero * Brown swiss.

Se colectaron los datos de los registros de la finca de los años 2007 a 2010 para analizar el comportamiento reproductivo del ganado lechero bovino de doble propósito. Dentro de los parámetros se encontró una edad al primer parto de 35.18 y 37.79 meses, un intervalo entre partos de los 484.73 y 541.33 días, un porcentaje de abortos menor al 1%, un porcentaje de mortalidad en adultos menor al 1% y una mortalidad en terneros no mayor a 3.5% en promedio. Se encontró entre 1.23 y 1.35 servicios por concepción, una tasa de preñez por inseminación artificial entre 68.40 y 80.06 %, una tasa de natalidad no menor al 98 %, un peso al primer servicio entre 315.15 y 338.31 kilos. La distribución de hembras por número de partos fue del 19.71 % que corresponde a vacas de primer parto; del 15 y 17% en vacas entre el segundo y quinto parto y la época de partos o distribución en el año, más del 50% se concentra en los meses de enero-abril. En el análisis de varianza de las anteriores variables se determinó que no existe diferencia estadística entre los cruces evaluados.

En cuanto al comportamiento productivo se encontró una diferencia estadística entre los cruces para las variables relacionadas con producción de leche; duración de la lactancia entre 277 y 286 días, siendo Guzerat * Brown

swiss el cruce de mayor duración; una producción diaria entre 5.12 y 6.48 litros de leche, siendo Gyr lechero * Holstein el cruce con mayor producción diaria y acumulada; una producción acumulada durante la lactancia entre 1434.46 y 1648.68 litros de leche y una variación de días secos entre 112 y 392 días.

ABSTRACT

This study was conducted in "La Negra", village La Blanca, Melchor de Mencos, Petén. 285 females were used divided into four genetic groups: 1) 88 Holstein * Guzerat, 2) 107 Brown swiss * Guzerat, 3) 50 Gyr * Holstein and 4) 40 Brown Swiss * Gyr .

Data was collected from the records of the estate of the years 2007 to 2010 to analyze the reproductive performance of dairy cattle dual purpose. Within the parameters found an age at first calving of 35.18 and 37.79 months, a calving interval of 484.73 and 541.33 days, a percentage of abortions less than 1%, a percentage of adult mortality in less than 1% and a mortality in calves not more than 3.5% on average. Was found between 1.23 and 1.35 services per conception, a pregnancy rate per artificial insemination between 68.40 and 80.06%, a birth rate of not less than 98%, a weight at first service between 315.15 and 338.31 kilos. The distribution of females by parity was 19.71% which corresponds to first calving cows, 15 cows and 17% between the second and fifth delivery and the time of delivery or distribution in the year, more than 50% is concentrated in the months of January to April. In the analysis of variance of the above variables was determined that no statistical difference between the crosses evaluated.

Regarding the productive performance statistical difference was found between the junctions for variables related milk production lactation length between 277 and 286 days, being Guzerat * Brown swiss longer crossing, a daily production between 5.12 and 6.48 liters of milk being Gyr crossing Holstein more daily and cumulative production, cumulative production during

lactation between 1434.46 and 1648.68 liters of milk and a variation of dry days between 112 and 392 days.

X. BIBLIOGRAFÍA

1. Aborto Bovino. s.f. (en línea). Consultado 9 ago 2010. Disponible en <http://www.mgap.gub.uy/DGSG/Tripticos/Triptico%20abortos.pdf>
2. Alvarado Villatoro, MJ. 2003. Determinación del estado sanitario y la evaluación entre el intervalo entre partos con la edad, época del año y raza del hato de crianza en finca San Julián, Patulul, Suchitepéquez. Tesis Med. Vet. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 78 p.
3. Batres Rivera, EO. 1989. Comportamiento reproductivo del ganado bovino de doble propósito en fincas bajo diagnostico dinámico en el parcelamiento la Máquina Suchitepéquez, Retalhuleu. Tesis Med. Vet. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. p. 35-44.
4. Bustamante Alvarado, JF. 1989. Comportamiento reproductivo y productivo del ganado bovino lechero en manejo tecnificado y no tecnificado de áreas homogéneas del departamento del Quiché. Tesis Med. Vet. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. p. 31-37.
5. Chirinos, Z; Morillo, F; Sandoval, L. 1995. Evaluación del comportamiento productivo de bovinos mestizos en la región El Laberinto, Estado Zulia, Venezuela. (en línea) consultado 19 oct. 2011. Disponible en http://www.revfacagronluz.org.ve/v12_3/v123z100.html

6. Haeussler Coronado, CA. 1985. Factores que afectan la edad al primer parto e intervalo entre partos en Ganado Mestizo tipo doble propósito en el Sur-oriente de Guatemala. Tesis Lic. Zoot. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. p. 11-21.
7. Hafez, E.S.E. 1996. Reproducción e inseminación artificial en animales. Trad. por Roberto Palacios Martínez. 6 ed. México, Interamericana McGraw-Hill. 592 p.
8. IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, GT). 1988. Caracterización del sistema de producción bovina en el valle de Asunción Mita, Jutiapa, Guatemala. Guatemala. 53 p.
9. _____. 1988. Segundo informe técnico de progresos, proyecto mejoramiento de sistemas de producción bovina de doble propósito en Guatemala. Guatemala. 70 p.
10. _____.1988. Informe técnico final de progresos, proyecto mejoramiento de sistemas de producción bovina de doble propósito en Guatemala. Guatemala. 116 p.
11. _____.1992. Informe técnico final; proyecto mejoramiento de sistemas de producción bovina de doble propósito en Guatemala. Guatemala. 76 p.
12. González, E. 1979. Efecto del destete precoz y de implantes del progestágeno Sc 21009 en la inducción del estro en vacas cruzadas de cebú en malas condiciones físicas. Técnica Pecuaria Mexicana (MX.) no. 36:9-14.

13. González Guerrero, FR. 1989. Anestro postparto en vacas lecheras, efecto de tres tratamientos. Tesis Med. Vet. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. p. 5-25.
14. _____. 2004. Conceptos de eficiencia reproductiva. Folleto apoyo a la docencia. Guatemala.
15. Moreira Pereira, LFR. 1992. Evaluación de la tasa de natalidad e intervalo entre partos en hatos bovinos de doble propósito bajo diferentes planes de alimentación, Escuintla. Tesis Med. Vet. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. p. 4-11.
16. López Mejía, R. 1983. Caracterización de sistemas de explotación bovina del valle de Holanchito, comprobándolo con el efecto de uso de tecnología en una explotación lechera tradicional. Tesis Lic. Zoot. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia 32 p.
17. Saavedra Vélez, CE. ed. 1998. Manual de fundamentos técnicos en salud y producción de hatos lecheros. Guatemala. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Instituto de investigaciones pecuarias, Universidad de Utrecht, Escuela de Medicina Veterinaria. 128 p.
18. Segura Góngora, OR. 2003. Evaluación del sistema de destete temprano diurno por siete días sobre el porcentaje de preñez en vacas ***Bos indicus*** en ganadería de carne en el departamento de Petén. Tesis

Med. Vet. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. p. 4-11.

19. Seminario Centroamericano sobre reproducción y mejoramiento bovino. (1987, Tegucigalpa, Honduras). 1987. Caracterización de los sistemas de producción en el hato nacional: reproducción y mejoramiento genético. Ed. por Angel A. Dubón C. Tegucigalpa, Honduras. ASOCIACION HONDUREÑA DE PRODUCCIÓN ANIMAL. p. 32-49.
20. Vargas Baldizon, JE. 2004. Evaluación del destete temprano (cuatro meses), versus destete normal (ocho meses) sobre el comportamiento reproductivo en un hato de ganado de carne, en el municipio de La Libertad, Petén. Tesis Med. Vet. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. p. 4-15.
21. Williamson, N.B. 1986. Reproductive Performance in some Minnesota Dairy Herds. The Bovine Practitioner. p. 142-145

XI. ANEXOS

Cuadro 1. Pesos al primer servicio en kilos de los cruces evaluados de la finca La Negra (registros de 4 años). Guatemala octubre de 2011.

| Raza | Promedio | Desviación estándar | Coeficiente de variación | Moda | Mínimo | Máximo |
|--------------------|----------|---------------------|--------------------------|--------|--------|--------|
| Guzerat * Holstein | 315.15 | 9.18 | 2.91 | 306.82 | 306.82 | 325 |
| Guzerat * Brown S. | 325.90 | 21.89 | 6.71 | 295.45 | 295.45 | 352.27 |
| Gyr * Holstein | 338.31 | 19.78 | 5.84 | 352.27 | 306.82 | 354.55 |
| Gyr * Brown S. | 330.68 | 4.82 | 1.45 | 327.27 | 327.27 | 334.09 |

Cuadro 2. Edad al primer parto en meses de los cruces evaluados de la finca La Negra (registros de 4 años). Guatemala octubre de 2011.

| Raza | Promedio | Desviación estándar | Coeficiente de variación | Moda | Mínimo | Máximo |
|--------------------|----------|---------------------|--------------------------|-------|--------|--------|
| Guzerat * Holstein | 36.22 | 3.51 | 9.70 | 29.93 | 29.93 | 43.91 |
| Guzerat * Brown S. | 37.26 | 4.64 | 12.46 | 27.73 | 27.73 | 44.21 |
| Gyr * Holstein | 37.79 | 4.47 | 11.85 | 30.49 | 30.49 | 45.16 |
| Gyr * Brown S. | 35.18 | 3.91 | 11.11 | 29.77 | 29.77 | 39.11 |

Cuadro 3. Número de servicios por concepción de los cruces evaluados de la finca La Negra (registros de 4 años). Guatemala octubre de 2011.

| Raza | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | Promedio |
|-----------------------|------|------|------|------|----------|
| Guzerat * Holstein | 1.47 | 1.33 | 1.5 | 1.08 | 1.35 |
| Guzerat * Brown S. | 1.05 | 1.25 | 1.42 | 1.5 | 1.31 |
| Gyr * Holstein | 1.25 | 1.2 | 1.22 | 1.25 | 1.23 |
| Gyr * Brown S. | 1.33 | 1 | 1.6 | 1.43 | 1.34 |

Cuadro 4. Intervalo entre partos en días de los cruces evaluados de la finca La Negra (registros de 4 años). Guatemala octubre de 2011.

| Raza | Promedio en días | Desviación estándar | Coefficiente de variación | Moda | Mínimo | Máximo |
|-----------------------|------------------|---------------------|---------------------------|------|--------|--------|
| Guzerat * Holstein | 518.52 | 105.44 | 20.33 | 552 | 323 | 750 |
| Guzerat * Brown S. | 547.08 | 104.63 | 19.12 | 564 | 305 | 778 |
| Gyr * Holstein | 541.33 | 118.48 | 21.88 | 453 | 387 | 734 |
| Gyr * Brown S. | 484.73 | 85.79 | 17.69 | 328 | 328 | 607 |

Cuadro 5. Intervalo entre partos en días de acuerdo al número de parto de los cruces evaluados de la finca La Negra (registros de 4 años). Guatemala octubre de 2011.

| No. Parto | Intervalo entre partos (días) | Intervalo entre partos (meses) |
|-----------|-------------------------------|--------------------------------|
| 1 | 592.48 | 19.5 |
| 2 | 596.19 | 19.6 |
| 3 | 510.76 | 16.8 |
| 4 | 491.21 | 16.2 |
| 5 | 495.72 | 16.3 |
| 6 | 445.11 | 14.6 |
| 7 | 498.23 | 16.4 |

Cuadro 6. Tasa de preñez por inseminación artificial de los cruces evaluados de la finca La Negra (registros de 4 años). Guatemala octubre de 2011.

| Raza | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | Promedio |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|----------|
| Guzerat * Holstein | 58.82 | 75 | 62.50 | 92.86 | 72.29 |
| Guzerat * Brown S. | 53.28 | 75 | 78.57 | 66.77 | 68.40 |
| Gyr * Holstein | 76.92 | 83.33 | 80 | 80 | 80.06 |
| Gyr * Brown S. | 71.43 | 100 | 50 | 70 | 72.85 |
| Promedio | 65.11 | 83.33 | 67.77 | 77.41 | |

Cuadro 7. Tasa de natalidad, porcentaje de abortos, porcentaje de mortalidad en adultos y porcentaje de mortalidad en terneros de los cruces evaluados de la finca La Negra (registros de 4 años). Guatemala octubre de 2011.

| Raza | Tasa de Natalidad | % abortos | % mortalidad adultos | % mortalidad terneros |
|-----------------------|-------------------|-----------|----------------------|-----------------------|
| Guzerat * Holstein | 98.90 | 1.10 | 0 | 1.10 |
| Guzerat * Brown S. | 98.17 | 0.92 | 2.75 | 6.48 |
| Gyr * Holstein | 98.04 | 1.96 | 0 | 4 |
| Gyr * Brown S. | 100.00 | 0 | 0 | 2.44 |
| Promedio | 98.77 | 0.99 | 0.68 | 3.5 |

Cuadro 8. Distribución de hembras por número de partos de los cruces evaluados de la finca La Negra expresados en porcentajes (registros de 4 años). Guatemala octubre de 2011.

| Raza | 1er. Parto | 2do. Parto | 3ero. Parto | 4to. Parto | 5to. Parto | 6to. Parto | 7mo. Parto | 8vo. Parto | 9no. Parto |
|-----------------------|------------|------------|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Guzerat * Holstein | 20,8 | 16.4 | 14.2 | 15.3 | 15.3 | 8.8 | 5.5 | 2.2 | 1.1 |
| Guzerat * Brown S. | 15,6 | 21.8 | 21.8 | 14.5 | 11.4 | 7.3 | 5.2 | 2.1 | 0.0 |
| Gyr * Holstein | 33,3 | 11.7 | 13.7 | 15.7 | 17.6 | 5.8 | 1.2 | 0.0 | 0.0 |
| Gyr * Brown S. | 9,7 | 0.0 | 19.5 | 31.7 | 24.3 | 12.2 | 2.4 | 0.0 | 0.0 |

Cuadro 9. Época de partos o distribución de partos en el año de los cruces evaluados de la finca La Negra (registros de 4 años). Guatemala octubre de 2011.

| | Guz * Hol | | Guz*Brown | | Gyr*Hol | | Gyr*Brown | |
|------------|-----------|-------|-----------|-------|----------|-------|-----------|-------|
| Mes | Cantidad | % | Cantidad | % | Cantidad | % | Cantidad | % |
| Enero | 13 | 14,77 | 14 | 13,08 | 10 | 20,00 | 1 | 2,50 |
| Febrero | 12 | 13,64 | 10 | 9,35 | 8 | 16,00 | 3 | 7,50 |
| Marzo | 15 | 17,05 | 14 | 13,08 | 9 | 18,00 | 4 | 10,00 |
| Abril | 10 | 11,36 | 16 | 14,95 | 4 | 8,00 | 5 | 12,50 |
| Mayo | 6 | 6,82 | 7 | 6,54 | 0 | 0,00 | 3 | 7,50 |
| Junio | 4 | 4,55 | 4 | 3,74 | 2 | 4,00 | 3 | 7,50 |
| Julio | 3 | 3,41 | 1 | 0,93 | 1 | 2,00 | 3 | 7,50 |
| Agosto | 0 | 0,00 | 7 | 6,54 | 1 | 2,00 | 2 | 5,00 |
| Septiembre | 1 | 1,14 | 10 | 9,35 | 4 | 8,00 | 2 | 5,00 |
| Octubre | 8 | 9,09 | 10 | 9,35 | 3 | 6,00 | 2 | 5,00 |
| Noviembre | 10 | 11,36 | 10 | 9,35 | 5 | 10,00 | 6 | 15,00 |
| Diciembre | 6 | 6,82 | 4 | 3,74 | 3 | 6,00 | 6 | 15,00 |
| Total | 88 | 100 | 107 | 100 | 50 | 100 | 40 | 100 |

Cuadro 10. Producción diaria en litros de leche de los cruces evaluados de la finca La Negra (registros de 4 años). Guatemala octubre de 2011.

| Raza | Promedio | Desviación estándar | Coefficiente de variación | Moda | Mínimo | Máximo |
|--------------------|----------|---------------------|---------------------------|------|--------|--------|
| Guzerat * Holstein | 5.49 | 0.89 | 16.38 | 6.1 | 3.1 | 7.5 |
| Guzerat * Brown S. | 5.73 | 1.10 | 19.22 | 5.1 | 3 | 7.9 |
| Gyr * Holstein | 6.48 | 1.48 | 22.88 | 6.7 | 3.1 | 8.3 |
| Gyr * Brown S. | 5.12 | 1.12 | 21.98 | 4.5 | 3.7 | 7.5 |

Cuadro 10.1 Producción diaria en litros de leche de los cruces evaluados de acuerdo al número de partos de la finca La Negra (registros de 4 años). Guatemala octubre de 2011.

| Parto | Promedio en litros |
|-------|--------------------|
| 1 | 5.15 |
| 2 | 5.72 |
| 3 | 5.80 |
| 4 | 5.65 |
| 5 | 5.74 |
| 6 | 5.95 |
| 7 | 5.85 |
| 8 | 5.5 |

Cuadro 11. Duración de la lactancia en días de los cruces evaluados de la finca La Negra (registros de 4 años). Guatemala octubre de 2011.

| Raza | Promedio | Desviación estándar | Coefficiente de variación | Moda | Mínimo | Máximo |
|--------------------|----------|---------------------|---------------------------|------|--------|--------|
| Guzerat * Holstein | 285.87 | 18.19 | 6.36 | 275 | 232 | 328 |
| Guzerat * Brown S. | 286.61 | 15.79 | 5.51 | 275 | 232 | 316 |
| Gyr * Holstein | 283.88 | 16.89 | 5.95 | 288 | 253 | 328 |
| Gyr * Brown S. | 277.47 | 16.22 | 5.84 | 260 | 246 | 310 |

Cuadro 12. Duración de la lactancia en días de acuerdo al número de partos de los cruces evaluados de la finca La Negra (registros de 4 años). Guatemala octubre de 2011.

| No. Parto | Duración lactancia (días) |
|-----------|---------------------------|
| 1 | 268.68 |
| 2 | 281.87 |
| 3 | 286.49 |
| 4 | 286.34 |
| 5 | 284.44 |
| 6 | 286.25 |
| 7 | 285.07 |
| 8 | 286.72 |

Cuadro 13. Duración de la lactancia por año de finca La Negra (registros de 4 años). Guatemala octubre de 2011.

| Año | Duración lactancia (días) |
|------|------------------------------|
| 2007 | 281.67 |
| 2008 | 281.54 |
| 2009 | 286.40 |
| 2010 | 283.32 |

Cuadro 14. Producción acumulada en litros de los cruces evaluados de la finca La Negra (registros de 4 años). Guatemala octubre de 2011.

| Raza | Promedio | Desviación estándar | Coefficiente de variación | Moda | Mínimo | Máximo |
|--------------------|----------|---------------------|---------------------------|--------|--------|--------|
| Guzerat * Holstein | 1572.47 | 287.31 | 18.27 | 1872.7 | 809.1 | 2205 |
| Guzerat * Brown S. | 1648.68 | 347.09 | 21.05 | 1433.1 | 795 | 2277.6 |
| Gyr * Holstein | 1852.14 | 471.03 | 25.43 | 784.3 | 784.3 | 2591.2 |
| Gyr * Brown S. | 1434.46 | 388.26 | 27.06 | 1296 | 910.2 | 2263 |

Cuadro 14.1 Producción acumulada en litros de los cruces evaluados de acuerdo al número de partos de la finca La Negra (registros de 4 años). Guatemala octubre de 2011.

| No. parto | Promedio producción en Lts. |
|-----------|-----------------------------|
| 1 | 1401.55 |
| 2 | 1640.57 |
| 3 | 1676.53 |
| 4 | 1631.87 |
| 5 | 1641.85 |
| 6 | 1709.83 |
| 7 | 1698.71 |
| 8 | 1601.96 |

Cuadro 14.2 Producción acumulada en litros de los cruces evaluados de acuerdo al año de estudio de la finca La Negra (registros de 4 años). Guatemala octubre de 2011.

| Año | Promedio producción en Lts. |
|------|-----------------------------|
| 2007 | 1571.96 |
| 2008 | 1571.91 |
| 2009 | 1688.52 |
| 2010 | 1692.15 |

Cuadro 15. Días secos de los cruces evaluados de la finca La Negra (registros de 4 años). Guatemala octubre de 2011.

| Raza | Promedio | Desviación estándar | Coefficiente de variación | Moda | Mínimo | Máximo |
|--------------------|----------|---------------------|---------------------------|------|--------|--------|
| Guzerat * Holstein | 232.62 | 108.64 | 46.7 | 98 | 57 | 451 |
| Guzerat * Brown S. | 261.91 | 105.93 | 40.44 | 306 | 28 | 496 |
| Gyr * Holstein | 259.42 | 123.66 | 47.66 | 142 | 95 | 480 |
| Gyr * Brown S. | 205.38 | 81.95 | 39.90 | 68 | 68 | 315 |

Cuadro 15.1 Días secos de acuerdo al número de partos de los cruces evaluados de la finca La Negra (registros de 4 años). Guatemala octubre de 2011.

| Parto | Promedio | Std Err |
|-------|----------|---------|
| 1 | 120.65 | 91.71 |
| 2 | 156.35 | 125.94 |
| 3 | 175.48 | 77.69 |
| 4 | 217.16 | 70 |
| 5 | 207.30 | 102.29 |
| 6 | 244.44 | 161.43 |
| 7 | 122.69 | 199.52 |

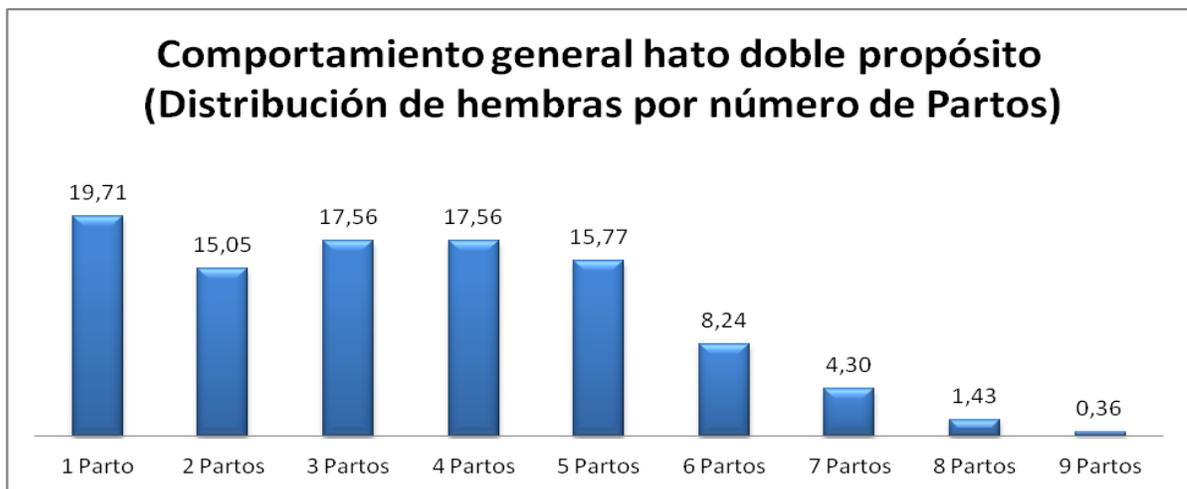
Cuadro 15.2 Días secos de acuerdo al año de estudio de la finca La Negra (registros de 4 años). Guatemala octubre de 2011.

| Año | Promedio días secos |
|------|---------------------|
| 2007 | 236.75 |
| 2008 | 271.83 |
| 2009 | 173.52 |
| 2010 | 251.85 |

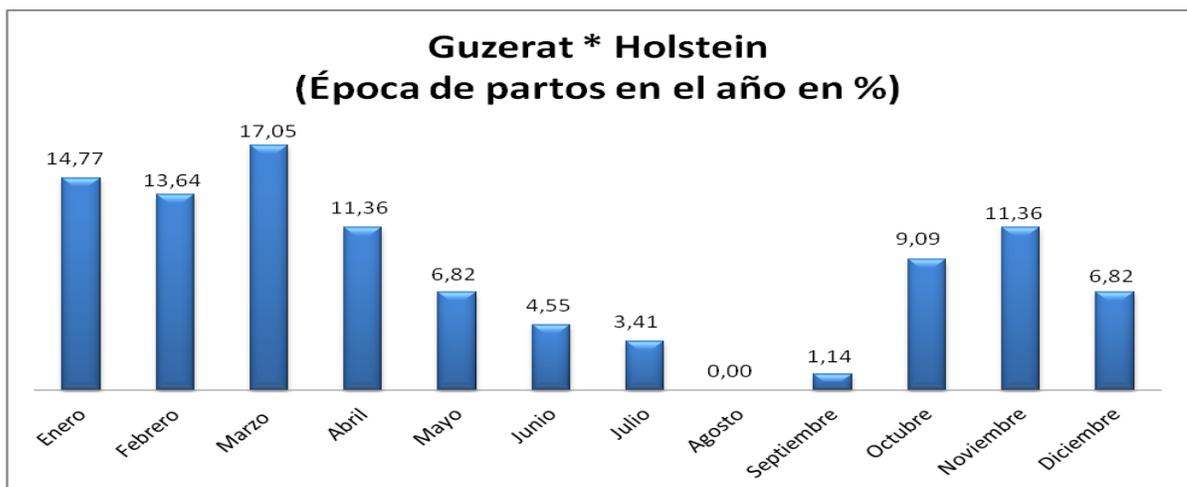
Cuadro 16. Días improductivos de los cruces evaluados de la finca La Negra (registros de 4 años). Guatemala octubre de 2011.

| Raza | Días intervalo entre partos | Gestación días | Días puerperio | Días improductivos |
|--------------------|-----------------------------|----------------|----------------|--------------------|
| Guzerat * Holstein | 518,52 | 272,00 | 60,00 | 186,52 |
| Guzerat * Brown S. | 547,08 | 272,00 | 60,00 | 215,08 |
| Gyr * Holstein | 541,33 | 272,00 | 60,00 | 209,33 |
| Gyr * Brown S. | 484,73 | 272,00 | 60,00 | 152,73 |

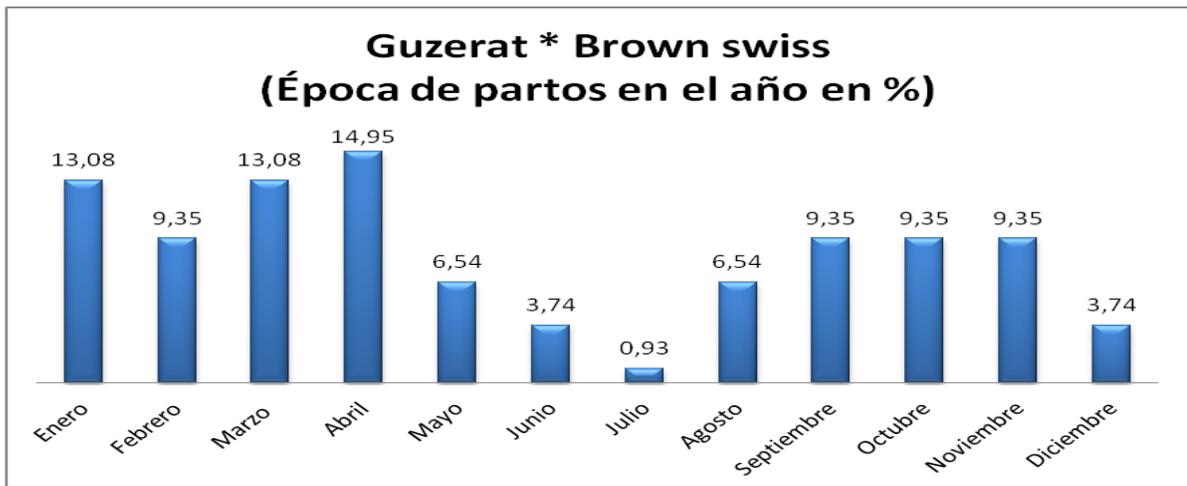
Gráfica 1. Distribución en porcentaje, de hembras por número de partos de los cruces evaluados (Guzerat * Holstein, Guzerat * Brown swiss, Gyr * Holstein y Gyr * Brown swiss) de la finca La Negra (registros de 4 años). Guatemala octubre de 2011.



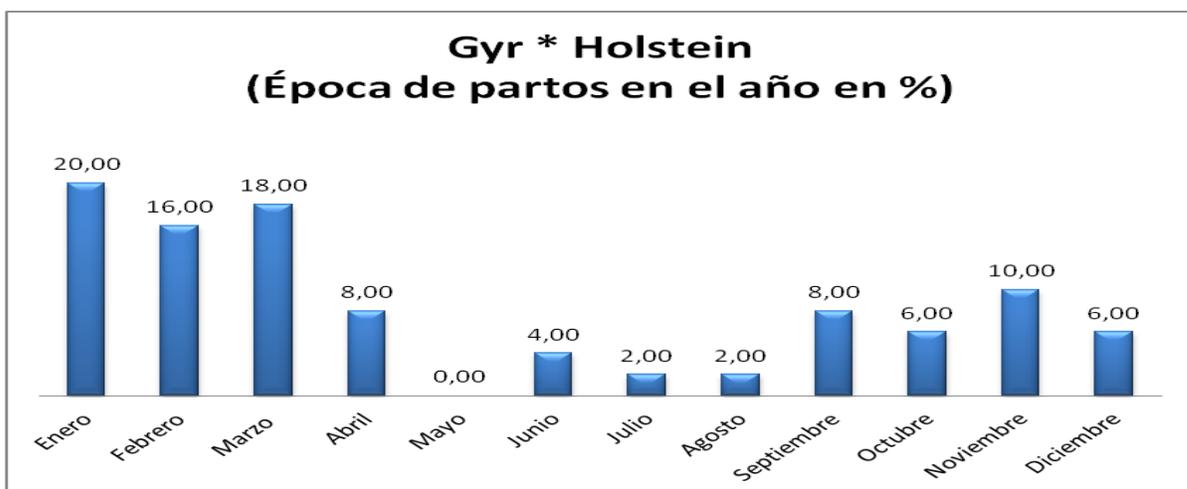
Gráfica 2. Época de partos o distribución de partos en el año del cruce Guzerat * Holstein de la finca La Negra (registros de 4 años). Guatemala octubre de 2011.



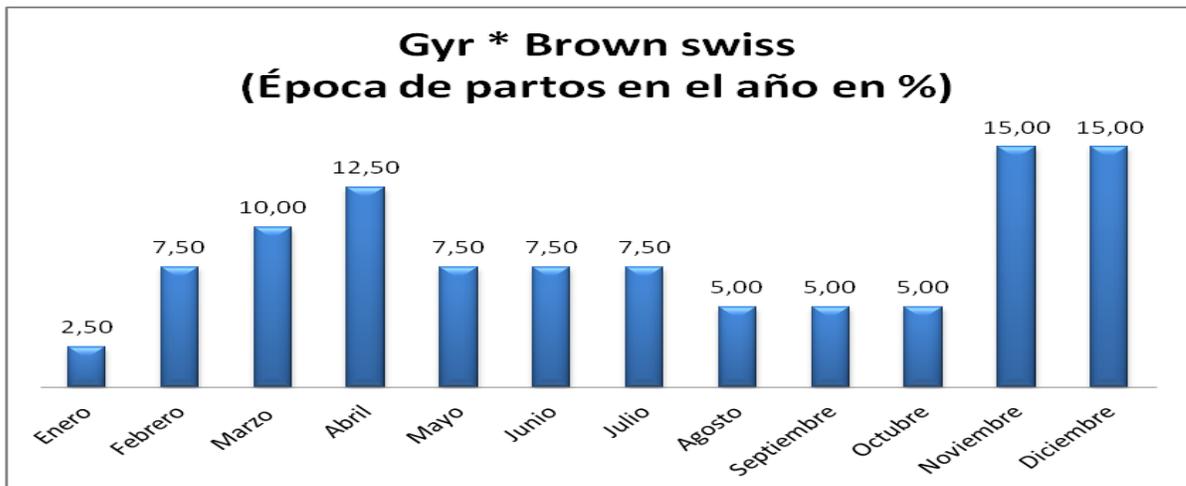
Gráfica 3. Época de partos o distribución de partos en el año del cruce Guzerat * Brown swiss de la finca La Negra (registros de 4 años). Guatemala octubre de 2011.



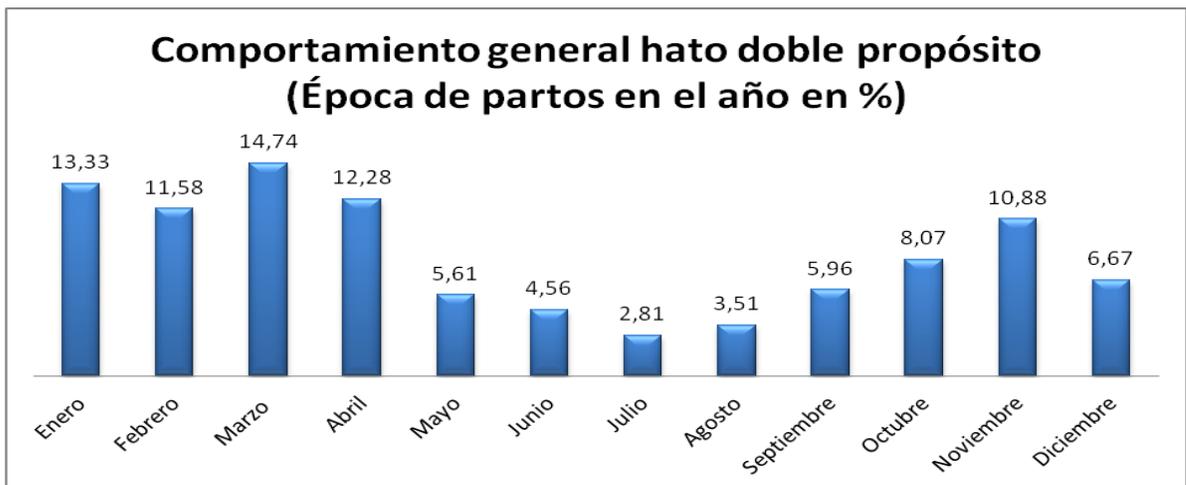
Gráfica 4. Época de partos o distribución de partos en el año del cruce Gyr * Holstein de la finca La Negra (registros de 4 años). Guatemala octubre de 2011.



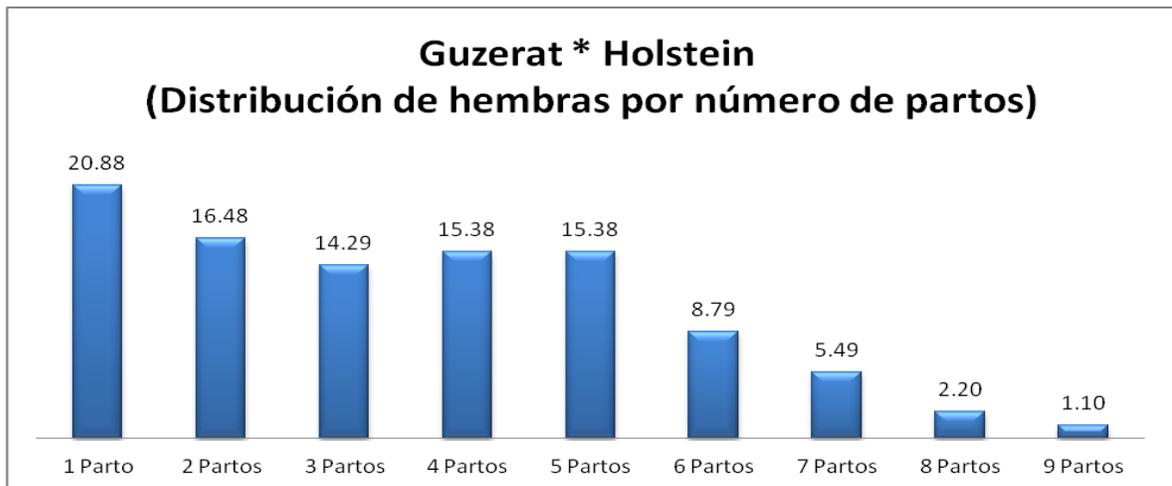
Gráfica 5. Época de partos o distribución de partos en el año del cruce Gyr * Brown swiss de la finca La Negra (registros de 4 años). Guatemala octubre de 2011.



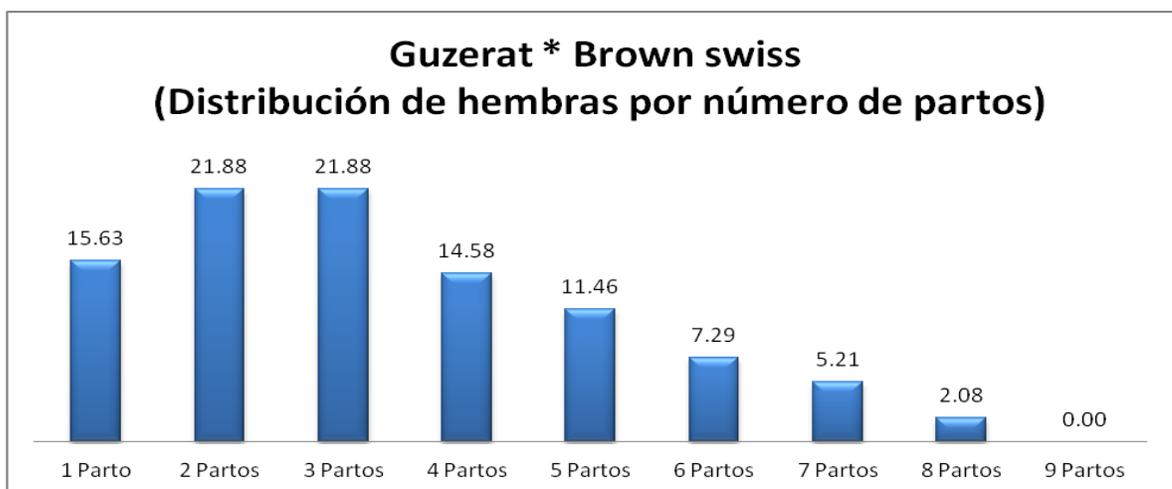
Gráfica 6. Época de partos o distribución de partos en el año, de los cuatro cruces evaluados (Guzerat * Holstein, Guzerat * Brown swiss, Gyr * Holstein y Gyr * Brown swiss) de la finca La Negra (registros de 4 años). Guatemala octubre de 2011.



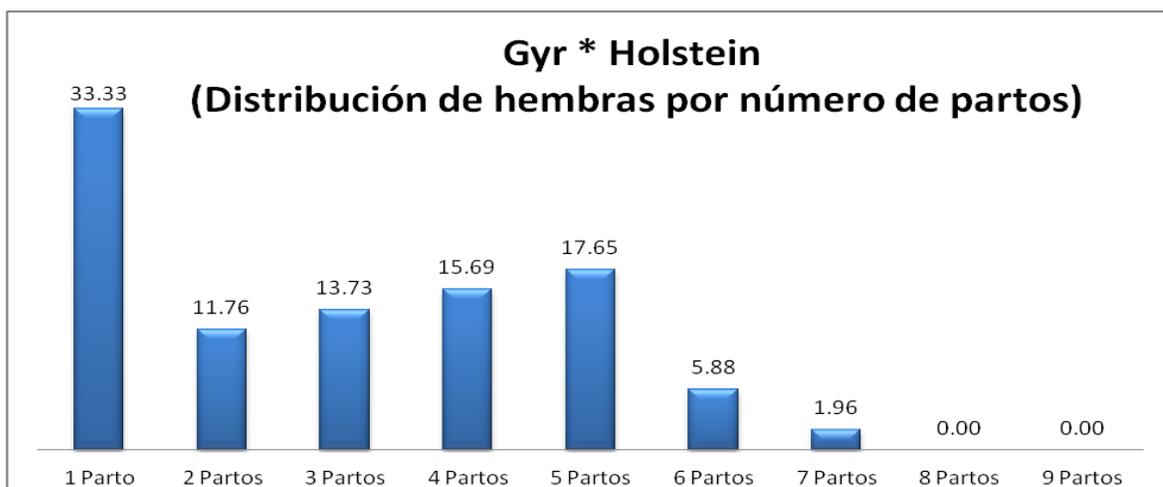
Gráfica 7. Distribución en porcentaje, de hembras por número de partos de la raza Guzerat * Holstein de finca La Negra (registros de 4 años). Guatemala octubre de 2011.



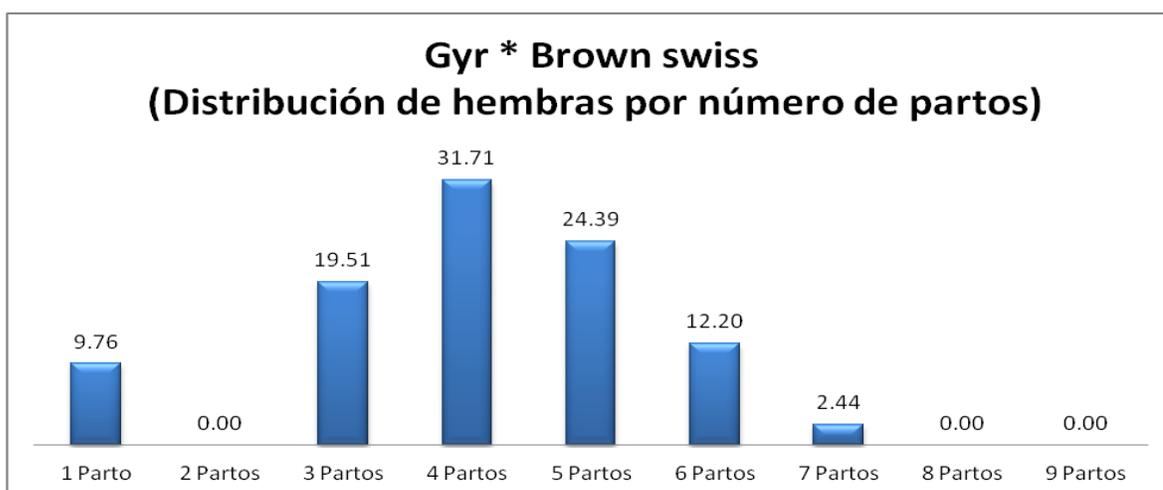
Gráfica 8. Distribución en porcentaje, de hembras por número de partos de la raza Guzerat * Brown swiss de finca La Negra (registros de 4 años). Guatemala octubre de 2011.



Gráfica 9. Distribución en porcentaje, de hembras por número de partos de la raza Gyr * Holstein de finca La Negra (registros de 4 años). Guatemala octubre de 2011.



Gráfica 10. Distribución en porcentaje, de hembras por número de partos de la raza Gyr * Brown swiss de finca La Negra (registros de 4 años). Guatemala octubre de 2011.



PLAN DE MANEJO VACAS DE LECHE EN “FINCA LA NEGRA” ALDEA LA BLANCA, MELCHOR DE MENCOS, PETÉN

1. 15 días antes del parto inyectar vitaminas AD₃E (vitaminas mas butafosfano) y desparasitar con Albendazol o Febendazol.
2. 1 semana antes del parto empezar a suministrar dieta de vacas en ordeño fase I e ingresarlas al brete de ordeño para lograr una buena adaptación.
3. Velar que el parto se desarrolle en un lugar limpio, seco, tranquilo y que expulse la placenta en las primeras 6 horas post parto. De no ser así inyectar Maleato de Ergonobina y un antibiótico de larga acción (Oxitetraciclina o Penicilina).
4. Velar que el ternero esté saludable, curar ombligo con yodo y que ingiera calostro en las primeras 4 horas de vida.
5. Ordeñar la vaca 2 veces al día por 5 días y que todo este calostro sea consumido por la cría idealmente.
6. A los 21 días post parto realizar la primera palpación para evaluar el grado de involución uterina o la presencia de infecciones uterinas post parto. Se aplica un lavado uterino con suero Hartman (1 litro) y antibiótico de uso intrauterino.
7. A los 3 meses post parto realizar la segunda palpación para evaluar actividad reproductiva y estado de los ovarios. Vacas en anestro inyectar

AD₃E (vitaminas liposolubles), Catosal en dosis de 20cc cada 8 días por 4 aplicaciones y/o productos a base de fósforo, yodo, selenio, vitamina E y selenio por 3 aplicaciones cada 5 días. Observar celo e inseminar.

8. A los 4 meses post parto si no se han observado celos volver a palpar e inducir celo a través de productos hormonales si la condición corporal es mayor a 2.5. Observar celo e inseminar.
9. Realizar solo 2 inseminaciones por vaca, si repite celo una tercera vez permitir la monta natural. En caso de observar posteriores celos informar al Médico Veterinario responsable de la explotación.
10. A los 6 meses post parto todas las vacas de la explotación deben de estar en condición corporal 3 y cargadas. De no ser así descartarlas de la explotación con previa evaluación.
11. A los 8 meses post parto realizar una desparasitación oral (Febendazol, Mebendazol o Albendazol). Inyectar un promotor de crecimiento a base de minerales, aminoácidos y vitaminas (regulador orgánico de crecimiento).
12. A los 10 meses de lactancia o 4 meses antes del parto realizar prueba de CMT, aplicar tratamiento de ser necesario y secar.
13. Realizar baños contra garrapatas y moscas según carga presente.

**PLAN DE MANEJO DE TERNEROS Y TERNERAS EN “FINCA LA NEGRA”
ALDEA LA BLANCA, MELCHOR DE MENCOS, PETÉN**

1. Al nacer se debe curar el ombligo con una solución de yodo al 5% y/o violeta genciana.
2. Suministrar calostro al ternero en las primeras 4 horas de nacido.
3. Antes de los 8 días de nacido colocar su respectivo tatuaje (oreja izquierda el número de la madre y oreja derecha el número que le corresponde al ternero nacido; el cual está compuesto de un primer par de dígitos que corresponde al correlativo de nacimiento en el año; el segundo par de dígitos corresponde al mes de nacimiento y el tercer par de dígitos al año de nacimiento).
4. A los 2 meses de de edad realizar la primera desparasitación oral (Febendazol, Mebendazol o Albendazol). Inyectar un promotor de crecimiento a base de minerales, aminoácidos y vitaminas (regulador orgánico de crecimiento) y quemar el ápice cornual.
5. A los 4 meses realizar el paso “4”. Inyectar vitaminas AD₃E (vitaminas liposolubles), poner el fierro de la finca y su respectiva identificación numérica en base al tatuaje de la oreja derecha.
6. A los 6 meses realizar el paso “4”.

7. En ganado de carne a los 8 meses realizar el destete y el paso “4” con la variante que la desparasitación puede ser vía parenteral (inyectada; Fosfato de Levamisol o Clorhidrato, Doramectina o Ivermectina), inyectar vitaminas AD₃E (vitaminas liposolubles). Seleccionar por peso y características deseables los que se quedan para engorde y crianza en la fincas se descarta el resto.
8. En ganado de leche a los 8 meses realizar el paso “4” con la variante que la desparasitación puede ser vía parenteral (inyectada; Fosfato de Levamisol o Clorhidrato, Doramectina o Ivermectina), inyectar vitaminas AD₃E (vitaminas liposolubles) y realizar el destete entre los 8 y 10 meses.
9. La finca debe tener potreros adecuados para realizar los destetes (en donde permanecerán 2 meses) con el fin de provocar el menor estrés posible en los terneros destetados, evitando así detener el crecimiento de los mismos.
10. A los 10 meses realizar el paso “4” y meterlos al lote de crecimiento de novillo y novilla.
11. A los 12 y 15 meses realizar el paso “4” con la variante que la desparasitación puede ser vía parenteral (inyectada; Fosfato de Levamisol o Clorhidrato, Doramectina o Ivermectina) e inyectar vitaminas AD₃E (vitaminas liposolubles).
12. A los 18 meses realizar el paso “11” y en el caso de los machos practicar la castración según tendencia de mercado.

13. A los 21 meses segunda selección por peso y características deseables para la explotación. Realizar el paso "11".
 - a. Las hembras preseleccionadas para carne (> 800 lbs) o leche (> 750 lbs) pasan al lote de vacas vacías para su posterior inseminación luego de haber sido palpadas por el Médico Veterinario a cargo. Toda novilla mayor a los 24 meses que esté vacía o en anestro debe eliminarse de la explotación.
 - b. Los novillos preseleccionados para engorde (> 800 lbs). Iniciar manejo de finalización a través de suministro de concentrados elaborados en la finca (maíz, soya, coquillo, urea, minerales, melaza, sal, etc).
 - 1) La urea se debe dar a razón de 8 gr. Por animal en la primera semana.
 - 2) 16 gr. urea segunda semana por animal.
 - 3) 25 gr. urea tercera semana por animal y continuar ininterrumpidamente hasta vender los novillos.
 - 4) En el caso de suspender un día el suministro de urea se debe iniciar de nuevo el período de adaptación.

**PLAN DE VACUNACIÓN EN “FINCA LA NEGRA”
ALDEA LA BLANCA, MELCHOR DE MENCOS, PETÉN**

1. Vacunar contra clostridiales (a partir de los 2 meses de edad) cada año en el mes de diciembre.
2. Vacunar contra antrax (a partir de los 6 meses de edad) cada año en el mes de diciembre con un intervalo de 21 días entre clostridiales y antrax.
3. Vacunar contra enfermedades virales IBR y DVB en el mes de octubre cada año (a partir de los 6 meses de edad).