

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

**"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."**

JORGE ENRIQUE VARGAS BALDIZÓN

GUATEMALA, MAYO DEL 2004

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA

"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

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

POR

JORGE ENRIQUE VARGAS BALDIZÓN

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO ACADÉMICO DE
MÉDICO VETERINARIO

GUATEMALA, MAYO DEL 2004

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

DECANO: Dr. M.V. MARIO ESTUARDO LLERENA QUAN

SECRETARIA: Dra. M.V. BEATRIZ SANTIZO

VOCAL I: Lic. Zoot. MSc. CARLOS SAAVEDRA

VOCAL II: Dr. M.V. MSc. FREDY GONZÁLEZ

VOCAL III: Dr. M.V. EDGAR BAILEY

VOCAL IV: Br. ESTUARDO RUANO

VOCAL V: Br. DANIEL BARRIOS

ASESORES

Dr. M.V. MSc. FREDY ROLANDO GONZÁLEZ GUERRERO

Dr. M.V. ERICK ALEJANDRO SIERRA SCHULZ

Dr. M.V. SERGIO FERNANDO VELIZ LEMUS

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento a lo establecido por los estatutos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a consideración el trabajo de tesis titulado:

**"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."**

COMO REQUISITO PREVIO A OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE

MÉDICO VETERINARIO

ACTO QUE DEDICO

A DIOS Y LA VIRGEN MORENA DE GUADALUPE, por ser la luz que guían mi vida, gracias por todas las bendiciones recibidas.

A MIS PADRES Jorge Vargas y María del Carmen Baldizón, gracias por todos sus consejos, apoyo, amor y ejemplo que han sido en mi vida.

A MIS ABUELITOS, Enrique Baldizón (QEPD), Juanita Bolaños, Heriberto Vargas (QEPD) y Victoria Gomes (QEPD), gracias por todos sus sabios consejos.

A MI HERMANO, Mario Roberto Y AMIGO Mynor Galicia, gracias por su apoyo incondicional.

A MIS TIOS, en especial a tío Salvador y tía Cathy por el apoyo y confianza que siempre me demostraron.

A MIS PRIMOS, en especial a Kevin, Benjamín, Erwin y Toyita por todos los momentos que compartimos juntos, por su amistad y cariño.

A MI NOVIA, Nurian Yohana Alvarado Estrada, con todo mi Amor.

A MIS AMIGOS, en especial a la promoción 2002, por todos los bellos momentos compartidos en nuestra carrera.

TESIS QUE DEDICO

A MI PATRIA GUATEMALA

A MI PUEBLO, LA LIBERTAD, PETÉN

A MIS CENTROS DE ESTUDIOS:

- ESCUELA OFICIAL URBANA MIXTA "15 DE SEPTIEMBRE"
- COLEGIO SALESIANO DON BOSCO
- COLEGIO NALEB
- UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
- FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

A MIS ASESORES:

- Dr. M.V MSc. FREDY ROLANDO GONZÁLEZ GUERRERO
- Dr. M.V. ERICK ALEJANDRO SIERRA SCHULZ
- Dr. M.V. SERGIO FERNANDO VELIZ LEMUS

A MIS CATEDRÁTICOS:

- MÉDICOS VETERINARIOS:
 - LUCERO SERRANO, MÓNICA BOBURG, MANUEL RODRÍGUEZ ZEA, LUDWING FIGUEROA, HELIODORO GARCÍA, JOSE ROMA, SERGIO VELIZ, OTTO LIMA, JORGE ORELLANA, FREDY GONZÁLEZ, GRISELDA ARIZANDIETA, LEONIDAS AVILA, YERI VELIZ, JUAN PREM, ROLANDO GUDIEL, HUGO PEREZ, CARLOS ALFARO, CARLOS CAMEY

A LAS FAMILIAS:

- FLORES VELÁSQUEZ, SIERRA SCHULZ, GALICIA DE LEON, PINZÓN CUEVAS, MORALES VARGAS, LEON FLORES, VARGAS SANABRIA, DAVILA ESQUIVEL, ESQUIVEL VASQUEZ.

A TODAS LAS DEMÁS PERSONAS, FAMILIARES, AMIGOS Y COMPAÑEROS QUE ME APOYARON A LO LARGO DE MI CARRERA UNIVERSITARIA Y EN LA REALIZACIÓN DE ESTE TRABAJO.

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	HIPÓTESIS	2
III.	OBJETIVOS	3
	3.1 Objetivo General	3
	3.2 Objetivo Específico	3
IV.	REVISIÓN DE LITERATURA	4
	4.1 Eficiencia reproductiva	4
	4.2 Registros requeridos para la evaluación del desarrollo reproductivo	5
	4.3 Manejo reproductivo	5
	4.3.1 Sanidad reproductiva	6
	4.4 Parámetros de desarrollo reproductivo	8
	4.4.1 Edad al primer parto	8
	4.4.2 Intervalo entre partos	10
	4.4.3 Números de servicios por concepción	10
	4.4.4 Tasa de segregación o descarte	11
	4.4.5 Peso al nacimiento	12
	4.4.6 Días vacíos o abiertos	12
	4.4.7 Porcentaje de natalidad	13
	4.4.8 Intervalo de aplazamiento	13
	4.4.9 Proporción de partos al año	14
	4.4.10 Porcentaje de preñez o tasa de concepción	14
	4.4.11 Proporción de vacas en celo a los 60 días post-parto	15
	4.4.12 Tasa de preñez perdida	15
	4.4.13 Porcentaje de vacas en lactación	15
	4.4.14 Tasa de detección de celo	15
V.	MATERIALES Y MÉTODOS	16
	5.1 Materiales	16
	5.1.1 Características de la Finca Monte Carmelo	16
	5.1.2 Distancias y vías de comunicación	16
	5.1.3 Producción	17

5.1.4 Distribución de la extensión de la finca Monte Carmelo	17
5.2 Recursos humanos	17
5.3 Equipo y papelería	17
5.4 Materiales de campo	18
5.5 Metodología	18
5.5.1 Manejo del hato	18
5.5.1.1 Crianza	18
5.5.1.2 Destete de terneros y terneras	19
5.6 Diseño estadístico	19
5.7 Análisis estadístico	20
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	21
VII. CONCLUSIONES	25
VIII. RECOMENDACIONES	27
IX. RESUMEN	28
X. BIBLIOGRAFÍA	29
XI. ANEXOS	34
ÍNDICE DE CUADROS	35

CUADRO 1. Valores de estadística descriptiva de acuerdo al año de parto. Análisis de la "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". Vargas y cols. Guatemala Mayo 2004.	35
--	----

- CUADRO 2. Valores de estadística descriptiva en base al número de partos. . Análisis de la "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". Vargas y cols. Guatemala Mayo 2004. 36
- CUADRO 3. Valores de Estadística descriptiva de acuerdo a la Época de nacimiento. Análisis de la "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". Vargas y cols. Guatemala Mayo 2004. 37
- CUADRO 4. Valores de Estadística descriptiva de acuerdo al sexo de la cría. Análisis de la "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". Vargas y cols. Guatemala Mayo 2004. 38
- CUADRO 5. Valores de Estadística descriptiva de las interacciones entre fecha de parto-época. Análisis de la "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". Vargas y cols. Guatemala Mayo 2004. 39

CUADRO 6. Valores de Estadística descriptiva de las interacciones entre fecha de parto-número de partos. Análisis de la "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". Vargas y cols. Guatemala Mayo 2004. 40

CUADRO 7. Valores de Estadística descriptiva de las interacciones entre Época-Sexo de la cría. Análisis de la "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". Vargas y cols. Guatemala Mayo 2004. 41

CUADRO 8. Porcentaje de nacimientos según año, época y sexo de la cría. Análisis de la "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". Vargas y cols. Guatemala Mayo 2004. 42

CUADRO 9. Porcentaje de nacimientos según época y sexo de la cría. Análisis de la "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". Vargas y cols. Guatemala Mayo 2004.

I. INTRODUCCIÓN

El largo intervalo entre partos, producto de un anestro prolongado, es, sin duda, una de las principales causas del bajo rendimiento reproductivo de los hatos de carne de nuestro país. La duración del anestro post-parto es mayor en vacas que amamantan a sus crías constantemente, pues la intensidad del amamantamiento reduce la liberación de hormona luteinizante (LH), suprimiendo así la maduración folicular y la ovulación. Por lo tanto, el aumento gradual en la liberación de LH después del parto parece ser un requisito esencial para el restablecimiento del ciclo estral en vacas de carne.

Las tentativas para aumentar la eficiencia reproductiva de hembras bovinas rápidamente después del parto, a través de la disminución o retiro del efecto negativo del amamantamiento sobre la vaca, están haciéndose a través de algunos métodos tales como destete precoz, destete temporal y amamantamiento restringido.

A la fecha no se cuenta con estudios locales de evaluación reproductiva, en ganado de carne en el municipio de La Libertad, Petén, esto constituye una tecnología local y de bajo costo.

La presente investigación pretende determinar el efecto del destete temprano (cuatro meses), en ganado de carne y con ello conocer el efecto en el intervalo entre partos, para observar si hay un mejor comportamiento reproductivo, y contribuir a hacer más eficiente nuestra ganadería de carne.

II. HIPÓTESIS

El comportamiento reproductivo del ganado bovino de carne, medido por el intervalo entre partos, es similar entre el destete temprano (cuatro meses) con el destete normal (ocho meses).

III. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL:

- Contribuir al estudio del comportamiento reproductivo de ganado de carne en el municipio de La Libertad, Petén.

3.2 OBJETIVO ESPECÍFICO:

- Comparar el efecto del destete a los cuatro meses versus el destete tradicional (ocho meses) sobre el intervalo entre partos.

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

IV.1 EFICIENCIA REPRODUCTIVA:

La eficiencia reproductiva es la capacidad con que un animal o hato para producir descendencia. En bovinos va a depender de la edad en que estos produce su primera cría y del número de terneros que periódicamente nazcan y sobrevivan. (7, 12, 19)

La eficiencia reproductiva es un carácter de reproducción en cuya manifestación intervienen muchas funciones fisiológicas. La interacción de estas funciones y su sincronización con el tiempo determinan la expresión del mismo. (1, 15, 27)

La fertilidad del ganado será responsable, en gran parte, de los beneficios económicos que se obtengan en una explotación ganadera productora de leche o carne establecida en cualquier tipo de clima. (29)

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. (29)

IV.2 REGISTROS REQUERIDOS PARA LA EVALUACIÓN DEL DESARROLLO REPRODUCTIVO:

Los objetivos de los registros son los de permitir el análisis y monitoreo constante del estado reproductivo del hato, por medio de controles individuales de las vacas, enfatizando la necesidad de que cada una debe estar plenamente identificada (medalla, tatuaje, arete, nombre) (1, 12, 20, 28, 29)

Los datos que deben registrarse incluyen: identificación de los progenitores, fechas de partos, información del ternero (sexo, vivo o muerto), trastornos periparto, afecciones infecciosas o metabólicas, fechas de servicio, y cualquier otro dato que contribuya a caracterizar la situación reproductiva y localizar las causas de ineficiencia (1, 12, 20, 21, 24)

4.3 MANEJO REPRODUCTIVO:

La eficiencia reproductiva está determinada por un gran número de factores que intercalan entre sí, los cuales pueden agruparse sobre la base de manejo: a manera de delimitar áreas de trabajo que deben considerarse sistemáticamente cuando se desee identificar, mejorar o resolver un problema reproductivo (11, 13, 17)

En forma general el manejo reproductivo puede dividirse:

- 1) Manejo del hato: que incluye manejo de partos, detección de celos, nutrición (6, 16)
- 2) Manejo sanitario: que se divide en salud general y reproductiva (14)
- 3) Manejo de la inseminación: que abarca fertilidad de toros, calidad y manejo de semen, así como la técnica y regularidad de la inseminación (11)

La eficiencia en cualquiera de estas áreas afecta a las otras aunque se encuentre operado a su mejor nivel (11). No hay que olvidar que el personal humano que interviene en ellas, también forma parte del manejo (9, 18)

4.3.1 Sanidad Reproductiva:

El objetivo de la sanidad reproductiva es el logro de una buena fertilidad (1, 12, 20)

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 e iniciar sus ciclos estrales a las 4 semanas posparto, deben servirse cuando presenten el primer celo después de los 60 días de paridas y en los celos subsiguientes en caso de repetición, y de que como mínimo el 90% de estas vacas deben volver a producir otro ternero, permiten evaluar el estado general del hato (4, 13, 20)

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. (12, 20, 25)

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 (12, 20, 25)
- 2) Vacas en Período Posparto: Aquellas vacas que tengan menos de 60 días de haber parido (12)

- 3) Vacas Preñadas: Aquellas vacas que han sido previamente servidas por monta o inseminación artificial, cuya preñez haya sido confirmada (12, 19)
- 4) Vacas Problema: Aquellas con más de 100 días posparto que no han presentado celo y vacas repetidoras de 3 o más servicios (12)

Otra situación que debe considerarse en los hatos es que las vacas secas deben estar separadas de las lactantes, ya que el manejo y requerimientos nutricionales difieren entre vacas secas y lactantes (12, 19)

4.4 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 (5)

La eficiencia reproductiva de los bovinos lecheros y de engorde pueden 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 periodo de 60 a 90 días. (1, 15, 27)

4.4.1 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 reportadas para ganado de doble propósito en condiciones del trópico americano fluctúan entre 30.8 meses y 50.7 meses (15) Y en Guatemala, en ganado mestizo de doble propósito se han encontrado 35.87 meses; en Pardo Suizo, 35 meses; en Brahman 37.54 meses. En ganado de carne Santa Gertrudis se ha encontrado una edad promedio de 32.4 meses. (15, 24)

La consecuencia principal de un retraso en la edad al primer parto, es la avanzada edad de la novilla al primer celo. (15, 16,26)

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. (15, 16, 26)

La aparición del primer celo varía por efecto del plan nutricional, raza, clima. etc. (7, 11)

La buena nutrición acompañada de un buen plan de manejo reducirá considerablemente esta variable. (25, 27)

Hay que considerar además los criterios para realizar el primer servicio, tales como la edad de 15 a 18 meses y/o un peso de 310 a 340 kg.,

en el caso de razas lecheras europeas grandes este parámetro es un buen indicador del manejo reproductivo de los animales de reemplazo. (15, 16)

4.4.2 Intervalo entre partos:

El intervalo entre partos es el periodo de tiempo que transcurre entre los partos más recientes de cada vaca del hato. (19, 21, 28) Se puede dividir en dos: período de servicio o período entre el parto y la concepción, y el periodo de gestación o tiempo transcurrido desde el servicio útil hasta la fecha de parto. (1, 5)

La frecuencia del parto en la vida de una vaca, puede afectar considerablemente su vida productiva. Un retraso en la concepción significa un intervalo mayor entre partos, reduciendo el número de crías producidas por cada animal. (1, 16, 27) Se considera óptimo un intervalo entre partos de 12 a 13 meses. (4, 7, 12)

Este parámetro se regula principalmente por la rapidez con que la vaca vuelve a ser cubierta tras un parto determinado; ésta precocidad depende primordialmente del pronto restablecimiento de la actividad reproductiva después del parto, cuyo control es determinado por el hipotálamo, hipófisis, ovarios y las correlaciones existentes entre sus hormonas. (26, 27)

4.4.3 Números de servicios por concepción:

Es el promedio del número de servicios que necesitan las vacas para preñarse en un hato. (5, 7)

Este parámetro influye en una forma directa en el período abierto y por consiguiente en el intervalo entre partos. (29)

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 concepción del 100%. (5, 17)

Para calificar de aceptable la eficiencia reproductiva del hato, la mayor parte de las hembras deben 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. (5, 17)

4.4.4 Tasa de segregación o descarte:

Es el número de vacas que son eliminadas del hato. En este grupo se contemplan aquellas vacas que tienen dificultades para concebir, enfermedades de la ubre, baja producción, edad avanzada, abortos (12). Uno de los objetivos del descarte es mejorar el promedio de producción de los individuos del hato y disminuir la incidencia de problemas. Se puede remover tantas vacas problema como novillas preñadas se tengan para reemplazo. (19)

4.4.5 Peso al nacimiento:

Este parámetro se ve muy influenciado por los factores como raza, sexo, periodo de gestación, edad de la madre y nutrición. (27) 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 (10)

4.4.6 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. (2, 5, 15) Este parámetro no debe exceder los 100 días, por lo que se maneja el primer servicio a los 60 días post parto (puerperio), un segundo servicio si no hay concepción a los 81 días y en un extremo, cubrición a los 102 días post parto, siendo el promedio de 81 días (6, 22), dando como ventaja la maximización de la producción láctea diaria durante el intervalo entre nacimientos y la prolongación del período total de producción. (6, 22)

Para incrementar la eficiencia reproductiva es necesario esperar que se establezcan tempranamente la funcionabilidad de los ovarios y útero para que la vaca no se vuelva un problema (29).

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. (3, 16, 29)

En la vaca suele presentarse el estro de los 40 a los 50 días después del parto. Un cuidadoso examen de los ovarios revela que ocurre la primera ovulación aproximadamente a los 25 o 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. (21, 29)

La ausencia prolongada de celo después del parto se ve afectado por clima, alimentación, duración de la lactación, nivel de producción, tipo de ordeño, periodo de amamantamiento, edad y estado patológico de los genitales después del parto. (4, 5, 6)

4.4.7 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 influye 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. (22)

4.4.8 Intervalo de aplazamiento

Es el período de los primeros 60 días post parto, tiempo durante el cual el servicio no es conveniente aunque la vaca presente celo. (6, 20)

El período post parto constituye una etapa de gran importancia en el ciclo reproductivo. Como se mencionó con anterioridad, el servicio dado a la vaca a un corto intervalo después del parto se traduce en baja fertilidad y se refleja con el número de servicios que se requieren para obtener gestación. (6, 21, 27, 29) Para que se restaure la eficiencia reproductiva se necesitan que se complete la involución uterina y se reasuma la actividad hormonal. (6, 19)

4.4.9 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 que las terneras nacidas serán las futuras novillas de reemplazo. (8, 12, 20)

4.4.10 Porcentaje de preñez o tasa de concepción:

Es la relación entre el número de vacas preñadas con el número de vacas servidas por 100 (5)

Este esta influido por características propias del animal, como los excesivos cambios de peso corporal, asociados con la producción de leche, raciones desbalanceadas o enfermedades infecciosas (12, 22)

4.4.11 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 posparto, entre el total de vacas paridas durante ese período por 100 (8, 11, 20) Es otro índice de la ocurrencia y detección de celos y es un indicio del reinicio temprano de la actividad ovárica. (9, 11, 12)

4.4.12 Tasa de preñez perdida:

Es la proporción del hato, al cual se le ha diagnosticado preñez y luego se establece que no está preñada, en un examen subsiguiente (20). Este índice nos revela problemas subclínicos de muertes prenatales (12).

4.4.13 Porcentaje de vacas en lactación:

La proporción del hato que debe estar en producción es del 80% este es indicador de una buena eficiencia reproductiva (22)

4.4.14 Tasa de detección de celo:

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 (12, 13)

V. MATERIALES Y MÉTODOS

V.1 MATERIALES

V.1.1 Características de la Finca Monte Carmelo:

El presente trabajo de investigación se realizó en la Finca Monte Carmelo, ubicada en el municipio de La Libertad, departamento de Petén, posee una temperatura media anual de 25.4 grados centígrados con una máxima de 31.5 grados centígrados, humedad relativa de 81.5%, una precipitación pluvial de 1,738 mm, distribuidos en 180 días.

V.1.2 Distancias y vías de comunicación:

Camino Primario del Sur: Carretera asfaltada CA-9 de la Ciudad Capital de Guatemala hasta la Ruidosa (km 245) y Norte por CA-13 a la Ciudad de Flores, la Cabecera Departamental, y el municipio de San Benito. Esta ruta es completamente asfaltada de Guatemala a Flores. La carretera de terracería directa entre San Benito y La Libertad es de 30 km de longitud, esta aproximadamente en el kilómetro 18 de la misma.

V.1.3 Producción:

Su producción principal es el ganado de crianza, novillos de engorda, maíz, pepitoria, proyectos de reforestación.

V.1.4 Distribución de la extensión de la finca Monte Carmelo:

La Finca Monte Carmelo, cuenta con una extensión total de 658 hectáreas equivalentes a 15 caballerías de las cuales: 6 manzanas para el casco de la finca, 8 manzanas de rancherías, 26 manzanas de callejones y caminos, 448 manzanas para potreros de crianza y engorde de ganado, 472 manzanas de montaña.

V.2 Recursos humanos:

- Estudiante investigador.

- Tres asesores (Tres médicos veterinarios).
- Encargado de Ganado de la Finca Monte Carmelo.

V.3 Equipo y papelería:

- Fichas de control de registro de la finca.
- Diskette para computadoras.
- Equipo de computo.
- Utilización del programa Excel para tabulaciones, gráficas.
- Uso de impresora.

V.4 Materiales de campo:

- Fichas de registro del ganado de crianza.
- Historia de la forma de recopilación de los datos hasta la fecha.

V.5 Metodología:

Para la investigación se consultaron los registros de la Finca Monte Carmelo, teniendo como partida la información vertida por el sistema Kardex del año 1995 hasta el año 2003, seguidamente se recopiló la información de intervalo entre partos de cada una de las vacas durante el período antes mencionado. Se tomaron a consideración las variables de Sexo de la cría, Raza, Época del año (lluviosa o seca); correspondiendo para la época lluviosa el período de Junio a Enero y para la época seca de Febrero a Mayo. Para analizar la información se utilizaron un total de 182 registros de intervalo entre partos.

5.5.1 Manejo del Hato:

5.5.1.1 Crianza:

El manejo reproductivo utiliza una monta natural, la verificación de la preñez presente en las hembras se realiza cada tres meses.

5.5.1.2 Destete de terneras y terneros:

El destete se realiza a los 8 meses de edad de la ternera, después de esta edad pasa al lote de novillas en crecimiento, hasta la edad de 20 meses donde pasa al lote general. El destete de terneros se realiza a los 4 meses de edad, después de esta edad pasa al lote de novillos de engorde, hasta alcanzar un peso ideal. El sistema de alimentación es basado en pastoreo, donde las especies predominantes son pasto Brizantha (***Brachiaria brizantha***), pasto Humidícola (***Brachiaria humidicola***), pasto Dictyoneura (***Brachiaria dictyoneura***), pasto Mombaza (***Panicum maximum***), pasto Victoria (***Brachiaria brizantha cv. MG-5 Victoria***), durante la época de verano se ofrece aproximadamente un 1% del peso vivo del animal de alimento basado en pasto de corte, Capim Elefante Paraíso (***Pennisetum hybridum cv. Paraíso Matsuda***)

5.6 Diseño estadístico:

Se utilizó un diseño completamente al azar desbalanceado, el cual utilizaron 142 bovinos (hembras) durante el periodo comprendido del año 1995 al año 2003.

Las variables a medir fueron:

- Intervalo entre partos
- Sexo de la cría
- Época del año

5.7 Análisis estadístico:

Se utilizó para la evaluación una estadística descriptiva con medidas de tendencia central como: Media, Moda, Desviación Estándar, Coeficiente de Variación. Se utilizó un análisis de varianza, para un diseño completamente al azar desbalanceado, donde se encontraron diferencias estadísticas significativas se utilizaron comparaciones de medidas de mínimos cuadrados.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para el presente estudio se analizaron 489 partos de hembras comprendidas entre 2 y 9 partos del año 1996 al año 2003, en un hato bovino en la finca Monte Carmelo ubicada en el municipio de La Libertad, Departamento de Petén.

En el cuadro 1 se presentan los valores de estadística descriptiva de acuerdo al año de parto, donde se puede ver que hubo un excelente comportamiento reproductivo en los años 1996, 1997 y 1998 donde el intervalo entre partos fue de 11.12 ± 1.00 meses, 12.49 ± 0.74 meses y 13.08 ± 0.66 meses, un comportamiento reproductivo intermedio para el año 2002 y 2003 con un intervalo entre partos de 13.73 ± 0.46 meses y 13.72 ± 0.44 meses, y un comportamiento reproductivo malo en los años 1999, 2000 y 2001 donde el intervalo entre partos fue 15.18 ± 0.62 meses, 15.69 ± 0.55 meses y 15.27 ± 0.51 meses. Lo anterior podría deberse a que en los años 1996, 1997 y 1998, existió una adecuada alimentación, pero en los años 1999, 2000 y 2001, pudo existir una deficiencia de pasto producida por sobrepastoreo, sequías, que tiene como consecuencia una subalimentación, en la que los niveles de ingesta de proteína, energía, vitaminas y minerales son inadecuados. Si estos nutrimentos no son proporcionados por medio de una adecuada suplementación, la actividad ovárica se afecta, traducándose en anestro, estros irregulares o silenciosos, los cuales incrementan la longitud del intervalo entre partos. (1, 26, 28).

En el cuadro 2 se presentan los valores de estadística descriptiva en base al número de partos, se puede ver que el mejor comportamiento lo presentan las vacas de 8 y 9 partos, luego le siguen las vacas de 4, 5, 6 y 7 partos y los de comportamiento deficiente las vacas de 2 y 3 partos. El promedio general obtenido para este parámetro fue de 15.45 ± 3.32 meses, Coeficiente de variación de 21.5%, considerándose este parámetro como normal para una ganadería de carne extensiva del trópico.

Como puede observarse el promedio general es similar al reportado en otros estudios realizados en diversos puntos geográficos, así se tiene que para ganado Brahman éste varía de 14.09 hasta 15.67 meses (11, 13, 14), en hatos Santa Gertrudis de 14.90 a 15.71 meses, mientras que en Angus fue de 13.61 meses (11, 14). Es importante además hacer la comparación con hatos de doble propósito en los cuales se ha encontrado desde 12.26 hasta 18.06 meses, rango dentro del cual se encuentra el promedio general encontrado en el presente estudio (15, 17, 26).

En el respectivo cuadro podemos observar que el mayor intervalo ocurre entre el segundo y tercer partos, esto coincide a lo reportado en la literatura (12), de que las hembras durante los primeros dos partos sufren un retraso en su desarrollo y es a partir del tercero y cuarto parto cuando su desarrollo se estabiliza, para luego a partir del quinto y sexto partos su comportamiento reproductivo mejora, situación anteriormente comentada y apoyada por la literatura (12, 15). Es de hacer notar, por los resultados obtenidos, que en la presente finca, no se ha llevado un adecuado control del criterio de peso y edad para primer servicio, por lo que esto no ha permitido expresar el verdadero potencial productivo y reproductivo de las razas manejadas en esta explotación.

En el cuadro 3 se presentan los valores de estadística descriptiva de acuerdo a la época de nacimiento, puede observarse que hay una tendencia que las hembras que paren en época seca, tienen un mejor comportamiento reproductivo (13.38 ± 0.46 meses), vs las hembras que paren en época lluviosa (14.20 ± 0.41 meses). Esto puede deberse a las adversas condiciones climáticas que acompañan esta época y esto aunado a que en las vacas de menos de tres partos puede influir negativamente sobre el desempeño reproductivo tal y como se discute mas adelante.

En el cuadro 4 que presentan los valores de estadística descriptiva de acuerdo al sexo de la cría, no se encontró diferencia estadística significativa ($P > 0.21$).

Se realizaron también un análisis de las posibles interacciones entre las variables estudiadas y, se encontró interacción significativa del año de parto con la época de parto ($P < 0.0007$), los datos se presentan en el cuadro 5. También se encontró interacción significativa del número de partos con año de parto ($P < 0.0098$) (Cuadro 6) y no se encontró interacción significativa entre las variables anteriores y sexo de la cría ($P > 0.21$), se manifiesta que en la época seca las hembras que paren en esta época su intervalo entre partos tiende a ser menor. Las interacciones anteriores posiblemente se deba a que inicialmente este ható se inició con una proporción de hembras de primer parto en una proporción mayor al 50% por lo que por eso se detectan estas interacciones que no tienen una explicación experimental, siendo para esta situación casuística.

Otra de las interacciones encontradas es la de época y sexo de la cría ($P < 0.007$), los datos se presentan en el cuadro 7; donde se encontró que hubo una tendencia que las hembras que parieron macho en la época lluviosa tuvieron mejor comportamiento reproductivo que las que parieron hembra en la misma época, en el caso de las hembras que paren hembras en la época seca tienen un mejor comportamiento reproductivo que las que paren macho en época seca.

En los cuadros 8 y 9 se presentan las proporciones de nacimientos según año, época y sexo de la cría, puede verse que hay una tendencia que paren más machos que hembras en las dos épocas.

En resumen el comportamiento reproductivo en el presente estudio, se encuentra dentro de los parámetros adecuados, ideales para una ganadería extensiva de carne en el trópico.

VII. CONCLUSIONES

1. No se encontró diferencia estadística significativa ($P > 0.21$) entre el destete a los cuatro meses versus el destete normal a los 8 meses.
2. El promedio general obtenido para este parámetro fue de 15.45 ± 3.32 meses, considerándose dentro de los parámetros normales para una ganadería extensiva de carne en el trópico.
3. El intervalo entre partos fue bueno para los años 1996, 1997, 1998, intermedio para los años 2002, 2003 y malo para los años 1999, 2000 y 2001.
4. El mejor comportamiento reproductivo lo presentan las vacas de 8 y 9 partos, le siguen las vacas de 4, 5, 6 y 7 partos y las de comportamiento deficiente las vacas de 2 y 3 partos.
5. Existe una tendencia que las hembras que paren en época seca tienen un mejor comportamiento reproductivo de 13.38 ± 0.46 meses vs 14.20 ± 0.41 meses, que las que paren en época lluviosa.
6. De acuerdo al sexo de la cría, no se encontró efecto significativo ($P > 0.21$).
7. Al analizar las interacciones se encontró efecto significativo del número de partos con la fecha de partos ($P < 0.0098$), época por sexo de la cría ($P < 0.007$), pero no tuvieron efecto sobre el comportamiento reproductivo evaluado.

8. Las vacas que paren hembras en época seca tienen un mejor comportamiento reproductivo que las que paren macho en época seca.
9. Existe una tendencia que paren más machos que hembras en las dos épocas.
10. El porcentaje global del intervalo entre partos para el presente estudio es adecuado, ideal para una ganadería de carne del trópico.
11. Se evidencia que los resultados obtenidos en la finca no se lleva un adecuado control de edad y peso como criterio para primer servicio.

VIII. RECOMENDACIONES

1. Mejorar el manejo alimentario de las hembras bovinas de la finca, pero especialmente de las vacas de segundo y tercer parto.

2. Se recomienda para las vacas que paren hembras en época lluviosa, destetar a los cuatro meses.
3. Para las vacas que paren macho en época seca se recomienda también destetarlos a los cuatro meses.
4. Determinar la capacidad de carga real de la finca analizada para el mantenimiento de la ganadería.
5. Aplicar los principios estrictos de selección fenotípicas, genotípicas y de comportamiento en las novillas de reemplazo.
6. Se recomienda aplicar un control de edad y peso a novillas para primer servicio.

IX. RESUMEN

La presente investigación se realizó en la Finca Monte Carmelo, localizada en La Libertad, Petén, donde se realizó un análisis de la Evaluación del destete temprano (cuatro meses), versus destete normal (ocho meses) sobre el comportamiento reproductivo en un hato de ganado de carne. Se analizaron 489 partos de hembras comprendidas entre 2 y 9 partos del año 1996 al año 2003. Las variables a medir fueron: Intervalo entre partos, Sexo de la cría y Época del año. El intervalo entre partos fue bueno para los años 1996, 1997, 1998, intermedio para los años 2002, 2003, malo para los años 1999, 2000, 2001. El mejor comportamiento reproductivo los presentan las

vacas de 8 y 9 partos, le siguen las vacas de 4, 5, 6 y 7 partos y las de comportamiento deficiente las vacas de 2 y 3 partos. Existe una tendencia que las hembras que paren en época seca tienen un mejor comportamiento reproductivo de 13.38 ± 0.46 meses vrs 14.20 ± 0.41 meses, que las que paren en época lluviosa. De acuerdo al sexo de la cría, no se encontró diferencia estadística significativa ($P > 0.21$). El comportamiento reproductivo en el presente estudio, se encuentra dentro de los parámetros adecuados, ideales para una ganadería extensiva de carne en el trópico.

X. BIBLIOGRAFÍA

1. Blood, DC; Henderson, JA; Radostits, OM. 1987. Medicina Veterinaria. Trad. F. Colchero Arrubarrena. 6 ed. MX. Interamericana. p. 1116,1117,1139,1140,1149.
2. Bravo, PW. 1993. Ovarian and endocrine patterns associated with reproductive abnormalities in llamas and alpacas. JAVMA (US) 202 (2): 268-272.
3. Browning, R. 1994. Effects of postpartum nutrition and once-daily suckling on reproductive efficiency and preweaning calf performance en fall-calving brahman (*Bos indicus*) cows. Journal of Animal Science (US) 72 (4) : 984-989.
4. Brutt, JP. 1986. Magazine cows for higher fertility. The bovine Practitioner (US) no. 21:135-137.

5. Bustamante AJR. 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. 4-9
6. Butler, WR; Smith, RD. 1989. Interrelationships between energy balance and postpartum reproductive function in dairy cattle. *Journal of Dairy Science (US)* 72 (3): 767-783
7. Campos, JC; Ferreira, J. 1993. Eficiencia reproductiva dos bovinos. Belo Horizonte, BR, Universidad federal de Minas de Gerais, Escola de Veterinaria. v.2, 87-109
8. Convention American Association of Bovine Proceeding (20., 1988, US) 1988. Physiology and pharmacology of the Postpartum cows and retained fetal membranes in animal. Proceedings. Eric Williams and Bretzlaff, Ed. By Estados Unidos de América. p. 71-76 .
9. Copelin, JP. 1987. Effect of the uterus of subnormal uteral function in anestrus beef cows. *Journal of Animal Science (US)* 64 (5): 1506-1511.
10. Ensminger, ME. 1973. *Zootecnia General*. México, D.F, Centro Regional de Ayuda Técnica. 912 p.
11. Figueroa, MJ; Zúñiga, GE. 1987. Programa de seguimiento de hembras y machos en productividad, en seminario centroamericano sobre reproducción y mejoramiento bovino 1987. Tegucigalpa, HN, Producción Hondureña. p. 40-49.
12. González Guerrero,F.R. 1989. Anestro postparto en vacas lecheras, efectos de tres tratamientos. Tesis Med. Vet. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. p. 5-15.

13. Guerra, G. 1992. Manual de administración de empresas agropecuarias, Instituto interamericano de cooperación para la agricultura, IICA. San José, CR, IICA. 579 p.
14. Haeussler Coronado, A. 1985. Factores que afectan la edad a 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. 110 p.
15. Hafez, ESE. 1985. Reproducción e inseminación artificial en animales. Trad. FdeM Berenguer I. México, Interamericana. p. 321,328.
16. Hernández Hernández, EA. 1993. Determinación de la actividad ovárica y de preñez en vacas de doble propósito recibiendo suplementación nutricional, post-parto mediante la determinación de progesterona en leche descremada. Tesis Med. Vet. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. p. 32-37.
17. Kleeman, G. 1992. La información en ganadería de leche. CICADEP/Proyecto Colombo-Alemán ICA-GTZ. Separata #005, 27 p.
18. León, V. 1983. Manejo de los sistemas de producción de leche en el trópico. Turrialba, C.R, CATIE. p. 17-25.
19. Lobo, CA; Lesaca, MG; Kleemann, G. 1992. La asistencia técnica integral pecuaria: Un nuevo reto del ejercicio profesional en Colombia, CICADEP/Proyecto Colombo-Alemán ICA-GTZ. Separata #005. 27p.
20. _____; Serrano, A. 1996. Manejo de registros e información en ganadería de carne. Memorias II Congreso Panamericano de la Raza Cebú. Neiva, CO. p. 70-100.

21. Mahadewan, P. 1956. Variation in performance in european dairy cattle in Ceylon. *J. Agrc. Sci.* 48: 164-170 p.
22. Mendez, M; Wiltbank, KJ. 1985. Condición física al parto y retiro temporal de la cría en la eficiencia reproductiva en bovinos. *Técnica pecuaria Mexicana.* (MX) no. 49: 69-77
23. McDonald, LE. 1983. Reproducción y endocrinología veterinaria. Trad. G Guerrero. 2 ed. México, Interamericana. p. 329-330.
24. McDowell, RE. 1976. Factors affecting performance of holstein n subtropical region of México. *J. Dairy Sci.* (US) 59: 722-729.
25. Molina Ubach de Ortiz, MD 1990. Efectos de algunos factores fisiológicos y del medio sobre el intervalo entre partos en un hato Holstein. Tesis Lic. Zoot. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 30 p.
26. Moreira Pereira, ER. 1992. Evaluación de la tasa de natalidad e intervalo entre partos en hatos bovinos de Doble propósito bajo diferentes planes de alimentación en Nueva Concepción, Escuintla. Tesis Med. Vet. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 63 p.
27. Pinto Minera, O. 1990. Efecto del amamantamiento restringido sobre el porcentaje de fertilidad y comportamiento del Ternero en un hato de ganado de carne. Tesis Lic. Zoot. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. p. 3-7.
28. Quiñónez Alecio, JP. 1990. Evaluación del destete temporal del ternero por 48-72 horas, Sobre el porcentaje de Preñez en vacas de carne durante el período de

monta en Guatemala. Tesis Med. Vet. Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 58 p.

29. Robles Robles, DF. 1991. Acortamiento del período a través de la medicación antibacterial y hormonal en el período puerperal temprano. Tesis Med. Vet. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 9-28 p.

XI. ANEXOS

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO 1. Valores de estadística descriptiva de acuerdo al año de parto. Análisis de la "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". Vargas y cols. Guatemala Mayo 2004.

Año de parto	IEP (meses) (LSMEAN)	Desviación Standard LSMEAN (meses)	Coefficiente de variación (%)	Moda (meses)	Número de vacas
1996	11.12 ^a	1.00	17.27	12	14

1997	12.49 a	0.74	25.61	12	31
1998	13.08 a	0.66	19.76	12	40
1999	15.18 b	0.62	19.76	16	46
2000	15.69 b	0.55	25.36	14	65
2001	15.27 b	0.51	26.82	15	85
2002	13.73 ab	0.46	18.65	13	109
2003	13.72 ab	0.44	22.80	13	98

Desviación Standard LSMEAN Error estándar = media de mínimos cuadrados

Letras con diferente literal indican diferencia estadística altamente significativa

($P < 0.01$)

LSMEAN = Media de mínimos cuadrados

CUADRO 2. Valores de estadística descriptiva en base al número de partos. . Análisis de la "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".

Vargas y cols. Guatemala Mayo 2004.

Número de partos	IEP (meses)	Desviación Standard LSMEAN	Coefficiente de variación	Moda (meses)	Número de vacas
------------------	-------------	----------------------------	---------------------------	--------------	-----------------

	(LSMEAN)	(meses)	(%)		
2	16.81 e	0.28	23.37	13	142
3	15.14 d	0.33	24.91	16	121
4	13.94 c	0.39	20.41	15	89
5	13.28 c	0.44	19.56	13	68
6	14.58 c	0.54	20.40	15	44
7	13.43 c	0.89	17.27	12	15
8	12.52 b	1.29	11.23	13	7
9	11.15 a	2.38	6.15	11	2

Desviación Standard LSMEAN Error estándar = media de mínimos cuadrados

Letras con diferente literal indican estadística altamente significativa

($P < 0.01$)

LSMEAN = Media de mínimos cuadrados

CUADRO 3. Valores de Estadística descriptiva de acuerdo a la Época de nacimiento. Análisis de la "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". Vargas y cols. Guatemala Mayo 2004.

Época	IEP	Desviación Standard	Coefficiente de	Moda	Número
-------	-----	---------------------	-----------------	------	--------

	(meses) (LSMEAN)	LSMEAN (meses)	variación (%)	(meses)	de vacas
Época Lluviosa*	14.20 b	0.41	22	13	299
Época Seca*	13.38 a	0.46	25.71	13	189

*Época Seca = Febrero a Mayo

*Época Lluviosa = Junio a Enero

Desviación Standard LSMEAN Error estándar = media de mínimos cuadrados

Letras con diferente literal indican estadística altamente significativa

($P < 0.01$)

LSMEAN = Media de mínimos cuadrados

CUADRO 4. Valores de Estadística descriptiva de acuerdo al sexo de la cría. Análisis de la "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".
Vargas y cols. Guatemala Mayo 2004.

		Desviación	Coeficiente		
--	--	------------	-------------	--	--

Sexo de la cría	IEP (meses) (LSMEAN)	Standard LSMEAN (meses)	de Variación (%)	Moda (meses)	Número de Vacas
Macho	13.60	0.43	24.34	12	276
Hembra	13.98	0.45	22.35	15	212

Desviación Standard LSMEAN Error estándar = media de mínimos cuadrados

LSMEAN = Media de mínimos cuadrados

CUADRO 5. Valores de Estadística descriptiva de las interacciones entre fecha de parto-época. Análisis de la "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". Vargas y cols. Guatemala Mayo 2004.

Fecha de parto	Época	IEP (meses) (LSMEAN)	Desviación Standard LSMEAN (meses)
1996	Época lluviosa	14.92 b	1.16
1996	Época seca	12.62 a	1.94
1997	Época lluviosa	16.00 c	0.71
1997	Época seca	12.75 a	1.88
1998	Época lluviosa	15.34 bc	0.64
1998	Época seca	14.53 b	1.05
1999	Época lluviosa	17.48 d	0.70

1999	Época seca	16.08 c	0.78
2000	Época lluviosa	16.38 c	0.61
2000	Época seca	16.14 c	0.66
2001	Época lluviosa	16.46 c	0.50
2001	Época seca	15.88 bc	0.72
2002	Época lluviosa	14.98 b	0.43
2002	Época seca	14.23 b	0.54
2003	Época lluviosa	14.76 b	0.49
2003	Época seca	14.43 b	0.51

*Época seca = Febrero a Mayo

*Época lluviosa = Junio a Enero

Desviación Standard LSMEAN Error estándar = media de mínimos cuadrados

Letras con diferente literal indican estadística altamente significativa ($P < 0.01$)

LSMEAN = Media de mínimos cuadrados

CUADRO 6. Valores de Estadística descriptiva de las interacciones entre fecha de parto-número de partos. Análisis de la "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". Vargas y cols. Guatemala Mayo 2004.

Número de partos	Fecha de parto	IEP (meses) (LSMEAN)	Desviación Standard LSMEAN (meses)
2	1996	14.16 cd	0.87
2	1997	15.93 e	0.72
3	1997	12.99 b	1.03
2	1998	16.60 f	0.79
3	1998	13.96 c	0.82
4	1998	13.11 bc	1.93
2	1999	17.74 g	0.84
3	1999	16.57 f	0.87
4	1999	16.29 f	0.94
5	1999	13.76 bc	1.46
2	2000	20.32 i	0.91
3	2000	17.34 g	0.73
4	2000	16.56 f	0.81
5	2000	13.32 bc	0.94
6	2000	12.65 b	1.63
2	2001	17.33 fg	0.73
3	2001	18.68 h	0.86

4	2001	14.86 d	0.71
5	2001	15.05 de	0.79
6	2001	16.03 f	1.09
7	2001	13.12 bc	1.88
2	2002	15.37 e	0.69
3	2002	14.96 d	0.71
4	2002	14.34 cd	0.77
5	2002	14.14 d	0.70
6	2002	15.25 de	0.82
7	2002	12.70 b	1.16
8	2002	10.72 a	2.31
2	2003	17.77 g	0.73
3	2003	14.36 cd	0.65
4	2003	12.65 d	0.84
5	2003	13.37 bc	0.94
6	2003	14.78 cd	0.85
7	2003	15.00 e	1.63
8	2003	12.79 b	1.46
9	2003	11.07 a	2.31

Desviación Standard LSMEAN Error estándar = media de mínimos cuadrados

Letras con diferente literal indican estadística altamente significativa ($P < 0.01$)

LSMEAN = Media de mínimos cuadrados

CUADRO 7. Valores de Estadística descriptiva de las interacciones entre Época-Sexo de la cría. Análisis de la "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". Vargas y cols. Guatemala Mayo 2004.

Época	Sexo de la cría	IEP (meses) (LSMEAN)	Desviación Standard LSMEAN (meses)
-------	-----------------	----------------------------	---

Época lluviosa	Macho	15.22 b	0.32
Época lluviosa	Hembra	16.37 c	0.36
Época seca	Macho	15.04 b	0.41
Época seca	Hembra	14.12 a	0.69

*Época seca = Febrero a Mayo

*Época lluviosa = Junio a Enero

Desviación Standard LSMEAN Error estándar = media de mínimos cuadrados

Letras con diferente literal indican estadística altamente significativa ($P < 0.01$)

LSMEAN = Media de mínimos cuadrados

CUADRO 8. Porcentaje de nacimientos según año, época y sexo de la cría.

Análisis de la "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". Vargas y cols. Guatemala Mayo 2004.

Fecha de parto	Época	Sexo Cría	Número de nacimientos	Nacimientos (%)
1996	Época lluviosa	Macho	5	35.71
1996	Época seca	Macho	4	28.57
1996	Época lluviosa	Hembra	4	28.57
1996	Época seca	Hembra	1	7.14
1997	Época lluviosa	Macho	13	41.93
1997	Época seca	Macho	6	19.35
1997	Época lluviosa	Hembra	11	35.48
1997	Época seca	Hembra	1	3.22
1998	Época lluviosa	Macho	15	37.5
1998	Época seca	Macho	5	12.5
1998	Época lluviosa	Hembra	14	35
1998	Época seca	Hembra	6	15
1999	Época lluviosa	Macho	16	34.78
1999	Época seca	Macho	10	21.74
1999	Época lluviosa	Hembra	9	19.56

1999	Época seca	Hembra	11	23.91
2000	Época lluviosa	Macho	20	30.77
2000	Época seca	Macho	21	32.30
2000	Época lluviosa	Hembra	14	21.54
2000	Época seca	Hembra	10	15.38
2001	Época lluviosa	Macho	29	34.12
2001	Época seca	Macho	16	18.82
2001	Época lluviosa	Hembra	31	36.47
2001	Época seca	Hembra	9	10.59
2002	Época lluviosa	Macho	37	33.94
2002	Época seca	Macho	24	22.02
2002	Época lluviosa	Hembra	30	27.52
2002	Época seca	Hembra	18	16.51
2003	Época lluviosa	Macho	29	29.59
2003	Época seca	Macho	27	27.55
2003	Época lluviosa	Hembra	22	22.45
2003	Época seca	Hembra	20	20.41

CUADRO 9. Porcentaje de nacimientos según época y sexo de la cría. Análisis de la "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". Vargas y cols. Guatemala Mayo 2004.

Época	Sexo Cría	Número de nacimientos	Nacimientos (%)
Época lluviosa	Macho	164	33.61

Época seca	Macho	113	23.16
Época lluviosa	Hembra	135	27.66
Época seca	Hembra	76	15.57