

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

**"EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE DESTETE TEMPORAL DIURNO POR SIETE  
DIAS SOBRE EL PORCENTAJE DE PREÑEZ EN VACAS Bos indicus EN  
GANADERÍA DE CARNE EN EL DEPARTAMENTO DE PETÉN".**

**OTTO RENE SEGURA GÓNGORA**

**GUATEMALA, NOVIEMBRE DEL 2003**

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

**"EVALUACIÓN DEL DESTETE TEMPORAL DIURNO POR SIETE DÍAS SOBRE  
EL PORCENTAJE DE PREÑEZ EN VACAS Bos indicus EN GANADERÍA DE  
CARNE EN EL DEPARTAMENTO DE PETEN"**

**TESIS**

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

**POR**

**OTTO RENE SEGURA GÓNGORA**

**AL CONFERÍRSELE EL GRADO ACADÉMICO DE**

**MÉDICO VETERINARIO**

**GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2,003**

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

<b>DECANO:</b>	<b>Dr. M.V. Mario Llerena Quan</b>
<b>SECRETARIA:</b>	<b>Dra. M.V. Beatriz Santizo</b>
<b>VOCAL I:</b>	<b>Lic. Zoot. Carlos Saavedra</b>
<b>VOCAL II:</b>	<b>Dr. M.V. Fredy González</b>
<b>VOCAL III:</b>	<b>Dr. M.V. Edgar Bailey</b>
<b>VOCAL IV:</b>	<b>Br. Juan Pablo Nájera Rosales</b>
<b>VOCAL V:</b>	<b>Br. Luz Francisca García</b>

**ASESORES**

**Dr. Msc. Fredy Rolando González Guerrero  
Dr. Leonidas Avila Palma  
Dr. Sergio Fernando Veliz Lemus**

## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

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

**"EVALUACIÓN DEL DESTETE TEMPORAL DIURNO POR SIETE DÍAS SOBRE EL PORCENTAJE DE PREÑEZ EN VACAS Bos indicus EN GANADERÍA DE CARNE EN EL DEPARTAMENTO DE PETEN"**

**COMO REQUISITO PREVIO A OPTAR AL TITULO PROFESIONAL DE**

**MÉDICO VETERINARIO**

# **TESIS QUE DEDICO**

**A DIOS TODO PODEROSO Y ETERNO**

**A GUATEMALA**

**A MIS PADRES:** Sixto Eduardo Segura Ochaeta y Elda Olivia Góngora de Segura, por el apoyo que me han dado en cada momento de mi vida.

**A MI ESPOSA:** Gladis Edelmira Torres de Segura por su amor, solidaridad y sobre todo comprensión.

**A MIS HIJOS:** Otto René y María José.

**A MIS HERMANOS:** Rodemiro, Maribel, Flor, Rosy, Guillermo, Sandra y Grisela.

**A MI TIO MUY ESPECIAL:** Tío Paco por su apoyo incondicional en todo momento.

**A MIS SOBRINOS.**

**A TODA MI FAMILIA.**

**A MIS AMIGOS.**

## **AGRADECIMIENTO**

**A DIOS.**

**A MIS PADRES.**

**A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.**

**A LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA.**

**A LA ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA.**

**A MIS ASESORES: Dr. Msc. Fredy Rolando González Guerrero  
Dr. Leonidas Avila Palma  
Dr. Sergio Fernando Veliz Lemus.**

**A TODOS MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS QUE DE UNA U OTRA  
FORMA ME HAN APOYADO, EN ESPECIAL AL SEÑOR RICARDO  
CARRION.**

---

**Br. OTTO RENE SEGURA GÓNGORA**

---

**Dr. Msc. FREDY ROLANDO GONZÁLEZ GUERRERO  
ASESOR PRINCIPAL**

---

**Dr. LEONIDAS AVILA PALMA  
ASESOR**

---

**Dr. SERGIO FERNANDO VELIZ LEMUS  
ASESOR**

**IMPRIMASE:**

---

**Dr. M.V. MARIO LLERENA  
D E C A N O**

## INDICE

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 Edad a primer parto .....	5
	4.3 Intervalos entre partos (I.E.P).....	6
	4.4 Número de servicios por concepción .....	8
	4.5 Porcentaje de natalidad .....	9
	4.6 Peso al nacimiento.....	9
	4.7 Días vacíos o abiertos.....	9
	4.8 Intervalo de aplazamiento .....	11
	4.9 Tasa de segregación o descarte.....	11
	4.10 Factores que afectan la eficiencia reproductiva.....	11
	4.11 Factores de nutrición.....	12
	4.11.1 Energía.....	14
	4.11.2 Proteína.....	14

4.11.3	Minerales.....	15
4.11.3.1	Fósforo .....	15
4.11.3.2	Calcio .....	16
4.11.3.3	Cobre .....	16
4.11.3.4	Zinc .....	16
4.11.3.5	Potasio .....	17
4.11.3.6	Sodio .....	17
4.11.3.7	Selenio .....	17
4.11.4	Vitamina “A” .....	18
4.11.5	Vitamina “D” .....	18
4.11.6	Vitamina “E” .....	19
4.12	Efecto del amamantamiento sobre la actividad reproductiva .....	19
4.12.1	Edad de la vaca y número de partos .....	21
4.12.2	Factores ambientales.....	22
4.13	Patogénesis del desbalance energético negativo y del amamantamiento sobre la reproducción .....	22
4.13.1	Deficiencia de insulina .....	23
4.13.2	Activación de los opioides neuroendocrinos.....	24
4.14	Diversos tipos de manejo del amamantamiento .....	25

4.14.1	Amamantamiento restringido .....	25
4.14.2	Destete precoz .....	26
4.14.3	Destete temporal .....	28
4.15	Estudio realizado sobre amamantamiento.....	29
4.15.1	Efecto del amamantamiento restringido Sobre el porcentaje de fertilidad y com- portamiento del ternero en un hato de carne .....	29
4.15.2	Efecto de edad de la vaca, época de con- cepción y parto, y amamantamiento res- tringido sobre el intervalo, entre los partos de un hato Brahman.....	30
4.15.3	Evaluación del destete temporal del ternero por 48 y 72 horas sobre el porcentaje de pre- ñez en vacas de carne durante el periodo de monta en Guatemala.....	31
4.15.4	Tecnificación del sistema de producción ganadera de doble propósito Alto Andino Colombiano: amamantamiento restringido .....	32
4.15.5	Efecto comparativo de dos Sistemas de amamantamiento restringido sobre el	

	crecimiento pedestre de becerros Brahman restringido en la Estación Experimental La Cumaca.....	33
4.15.6	Evaluación Comparativa de Tres Sistemas de Amamantamiento de Cabritos Bajo Explotaciones intensivas.....	34
4.15.7	Anestro postparto y alternativas de manejo del amamantamiento en vacas de doble propósito en trópico .....	34
V.	MATERIALES Y METODOS.....	36
5.1	Materiales.....	36
5.2	Manejo de la finca.....	36
5.3	Recursos humanos .....	36
5.4	Equipo y Papelería.....	37
5.5	Materiales de Campo.....	37
5.6	Metodología .....	37
5.7	Tratamiento.....	38
5.8	Análisis estadístico.....	39
5.9	Variable a analizar .....	39
5.10	Hoja de control.....	39

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	40
VII. CONCLUSIONES .....	43
VIII. RECOMENDACIONES .....	45
IX. RESUMEN .....	46
X. BIBLIOGRAFÍA .....	47
XI. ANEXOS .....	54

## I. INTRODUCCIÓN

El largo intervalo entre partos, producto de un anestro prolongado es sin duda, una de las causas principales de bajo rendimiento reproductivo de los hatos de carne en nuestro país. La duración del anestro post-parto es mayor en vacas que amamantan a sus crías constantemente.

La intensidad del amamantamiento reduce la liberación de la hormona luteinizante (LH) suprimiendo así la maduración folicular y la ovulación.

Por lo que 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.

Tentativamente para aumentar la eficacia reproductiva en 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, disminución de las frecuencias de las mamadas, destete temporal y amamantamiento restringido. El destete diurno del ternero por siete días es una técnica de fácil manejo y de bajo costo operacional, tomándose de esta forma, una opción potencialmente viable para mejorar la fertilidad post-parto de vacas de carne criadas extensivamente.

Este trabajo evaluará una modificación de amamantamiento restringido, la cuál consistió en remover temporalmente a la cría durante siete días por períodos de doce horas permitiendo amamantarse solo por la noche.

## II. HIPOTESIS

El efecto de separación diurno de los terneros de sus madres por un tiempo de siete días aumenta el porcentaje de preñez en vacas Bos indicus en ganadería de carne.

### **III. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Contribuir al desempeño reproductivo en ganado de carne.

#### **3.2 OBJETIVO ESPECÍFICO**

Evaluar el efecto de destete diurno sobre el porcentaje de preñez en ganado de carne.

### **IV. REVISIÓN DE LITERATURA**

#### **4.1 EFICIENCIA REPRODUCTIVA.**

La eficiencia reproductiva es la capacidad con que un animal o hato produce descendencia. En bovinos va a depender de la edad en que estos producen su primera cría y el número de terneros que periódicamente nazcan y sobrevivan (48,55,61).

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 determina la expresión del mismo (55).

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 (55).

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 (61).

Numerosos análisis que se han hecho 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 (61).

La eficiencia reproductiva en un hato bovino puede estimarse a través de diversos parámetros; estos son afectados por factores ambientales como la calidad y disponibilidad de alimentos y el manejo de los animales, así como por factores genéticos, tales como la raza que influyen las funciones reproductivas de los bovinos (48).

Entre los parámetros con los cuales se puede evaluar la eficiencia reproductiva se pueden mencionar: edad del 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 (48,61).

#### 4.2 EDAD A 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 meses y 50.7 meses (31). 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 (31,48).

La consecuencia principal de un retraso en la edad al primer parto, es la avanzada edad de la novilla al primer celo (30, 34, 48, 52). 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 (31, 43, 61).

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 (9, 31, 43, 48).

#### 4.3 INTERVALOS ENTRE PARTOS ( I. E. P. )

El intervalo entre partos es el periodo de tiempo que transcurre entre los partos más recientes de cada vaca del hato ( 29, 31, 48, 61 ). Se puede dividir en dos: periodo de servicio o periodo entre el parto y la concepción, y el periodo de gestación o tiempo transcurrido desde el servicio útil hasta la fecha de parto ( 31, 48, 51, 61 ).

La frecuencia del parto en la vida de una vaca, puede afectar considerablemente su vida productiva ( 9, 29, 48 ). 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 ( 9, 29, 48, 61 ). Se considera óptimo un intervalo entre partos de 12 a 13 meses (29, 48, 51, 61).

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 (48, 55). El péptido que tiene una importante función en la regulación de la reproducción es el FACTOR LIBERADOR DE GONADOTROPINAS (GnRH) (54 ). En el periodo post parto en las vacas, la frecuencia de liberación se incrementa paulatinamente (54). El ahora conocido como factor de crecimiento similar a la insulina tiene acción sobre la producción de estradiol, el cuerpo lúteo y la producción de leche (2, 70). El mecanismo por el cual ocurre esta alteración parece estar mediado por el sistema nervioso central a través de los llamados péptidos opioides endógenos (POE) que son hormonas locales que tienen acción similar a la morfina (7, 10, 15).

El anestro post parto es considerado la condición más importante que contribuye a prolongar el periodo interparto (61).

#### 4.4 NÚMEROS DE SERVICIOS POR CONCEPCIÓN

Es el promedio del número de servicios que necesitan las vacas para preñarse en un hato (9, 29, 61). Este parámetro influye directamente en el periodo abierto y por consiguiente en el intervalo entre partos (61).

Lograr una eficiencia reproductiva notable equivale a obtener un aprovechamiento máximo de la fase estral de celo (9, 22).

El ideal sería obtener una preñez como consecuencia de una cubrición, o sea una eficiencia del 100% (9, 22)

Para calificar de aceptable la eficiencia reproductiva del hato, la mayor parte de las hembras deben concebir al primer servicio (61).

El servicio dado a la vaca a un corto intervalo después del parto se traduce en una baja fertilidad y se refleja en el número de servicios requeridos para la gestación (9, 61). El índice del número de servicios por concepción aumenta generalmente con la edad de la hembra (9, 48).

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 (9).

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 (9, 22, 61).

#### 4.5 PORCENTAJE DE NATALIDAD

Este parámetro nos permite representar la capacidad del animal de llevar a término su periodo 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 (34).

#### 4.6 PESO AL NACIMIENTO

Este parámetro se ve muy influenciado por los factores como raza, sexo, periodo de gestación, edad de la madre y nutrición (58). 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 (19).

#### 4.7 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 (6, 9, 32). 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 (9, 32, 34).

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 periodos de estrés (8, 26, 29, 61).

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 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 (31, 61).

La ausencia prolongada de celo después del parto se ve afectado por clima, alimentación (34, 39), duración de la lactación, nivel de producción, tipo de ordeño, periodo de amamantamiento, edad y estado patológico de los genitales después del parto (4, 9).

#### 4.8 INTERVALO DE APLAZAMIENTO

Es el periodo de los primeros 60 días postparto, tiempo durante el cual el servicio no es conveniente aunque la vaca presente celo (9, 32).

El periodo postparto constituye una etapa de gran importancia en el ciclo reproductivo (9, 32). Como se mencionó con anterioridad, el servicio dado a la vaca en 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 (9, 61). Para que se restaure la eficiencia reproductiva se necesita que se complete la involución uterina y se reasuma la actividad hormonal (9, 29).

#### 4.9 TASA DE SEGREGACIÓN O DESCARTE

Es la proporción de vacas que se eliminan del hato (29), incluyen aquellas vacas que tienen dificultades para concebir, enfermedades de la ubre, ojos o diente, baja producción, edad avanzada, abortos, etc.(29). El objetivo del descarte es mejorar el promedio de producción de los individuos del hato y disminuir la incidencia de problemas.(29).

#### 4.10 FACTORES QUE AFECTAN LA EFICIENCIA REPRODUCTIVA

La eficiencia reproductiva puede declinar como resultado de factores estacionales, genéticos, nutricionales, hormonales, neurales, inmunológicos, humorales y patológicos (9).

#### 4.11 FACTORES DE NUTRICIÓN

El desempeño reproductivo de la vaca está relacionado con su estado nutricional ya que el reinicio de la actividad ovárica ocurre en la primera semana postparto, el intervalo entre el parto y la primera ovulación se encuentra entre 17 y 42 días (29). Las vacas alimentadas con una dieta alta en energía después del parto, demuestran un comportamiento reproductivo mejor y más temprano que en aquellas que ingieren una dieta baja.(29)

El ganado en los trópicos usualmente depende de los pastos naturales y de subproductos de cosechas agrícolas.(29).

El contenido de proteína cruda de estos alimentos está debajo de 7.5%, la cual reduce la eficiencia ruminal y la digestibilidad real del alimento (29). Como resultado de lo anterior las vacas lactantes, principalmente aquellas que se encuentran en el período postparto temprano son incapaces de llenar su requerimientos nutricionales, pierden peso y condición corporal, pues movilizan sus reservas corporales como recurso para mantener la lactación, dando como resultado un balance energético negativo (29).. Lo anterior prolonga el anestro estacional y las vacas tienden a parir en años alternos (29). El mecanismo biológico por el cual las vacas entran en anestro no está bien comprendido pero se ha demostrado que las vacas acíclicas tienen una reducida capacidad para la ingestión de materia seca, gran pérdida de peso corporal y un desbalance energético más severo, que las vacas cíclicas (29). comenta que la baja ingestión dietética de materia seca en novillas de carne, da como resultado una reducción en el diámetro y persistencia de los folículos dominantes así como en la capacidad de estos para ovular, produciéndose como consecuencia una prolongación del ciclo estral (29).

El crecimiento y desarrollo del feto, el parto, la involución uterina y la lactación requieren energía, por lo que la vaca debe ser suplementada si es servida tempranamente después del parto (29). Además de los factores del animal que afectan el consumo de alimento, el productor no es capaz de suministrar la cantidad necesaria de energía que la vaca necesita, por lo que es más dependiente de sus reservas corporales y son menos productivas (29). Las vacas deberán ser bien alimentadas entre 22-55 días antes del parto y si es posible por 90 días después del parto ya que se han estimado que las vacas como mínimo ovulan 22 días después que el desbalance ha corregido (29). El alimentar a las hembras durante este período crítico produce efectos benéficos sobre la función endocrina hipofisiaria, sin embargo la respuesta de los animales a este manejo está influenciada por otros factores tales como: La condición corporal de la vaca, el número de partos y el número de días postparto que tenga (29).

En resumen la subnutrición produce alteración del diámetro, de la actividad biosintética y la capacidad para ovular del folículo dominante; esto debe aunarse al efecto de otros factores como el amamantamiento. (29).

Entre los factores nutricionales que tienen influencia en la reproducción están: energía, proteína, minerales y vitaminas (42, 48).

#### 4.11.1 ENERGÍA

El consumo y disponibilidad de energía son de mucha importancia en los procesos reproductivos. La deficiencia de la energía es muy común en los animales, las causas son muchas como sobre pastoreo, sequía, alimentos de baja calidad y digestibilidad (34).

#### 4.11.2 PROTEÍNA

La deficiencia de proteína muchas veces está relacionada con la escasez de energía y puede ser el primer factor limitante en la alimentación del ganado bovino cuando se encuentra

consumiendo pastos de pobre calidad nutritiva (11). La carencia de ésta retrasa el crecimiento de los órganos sexuales; así los ovarios y el útero padece subdesarrollo y se retrasa la pubertad; esto significa que los animales jóvenes, el crecimiento es más importante que la reproducción (9, 18, 43).

El consumo insuficiente de proteína en las vacas gestantes con dietas pobres en proteína pueden perder considerablemente peso corporal y quedar delgadas y débiles, el estro postparto puede presentarse en una forma irregular y por ende retrase la concepción. Las hembras pueden tener partos difíciles, padecer de retención de placenta, baja producción de leche y producir crías que tienen escasas posibilidades de supervivencia y en el mejor de los casos destetan crías poco desarrolladas (5, 9, 18).

#### **4.11.3 MINERALES**

El cuerpo del animal contiene más de 25 elementos minerales dentro de su composición química; 15 de ellos son indispensables nutricionalmente hablando y con funciones fisiológicas conocidas. Se dividen en elementos mayores y menores de acuerdo con su nivel requerido. Los elementos mayores de gran importancia nutricional son: calcio, fósforo, potasio, sodio, cloro y magnesio. Los elementos menores: hierro, manganeso, zinc, cobre, cobalto, yodo, molibdeno y selenio (48,48).

Entre los minerales que tienen un efecto directo sobre la reproducción se mencionan los siguientes:

##### **4.11.3.1 FÓSFORO**

La deficiencia de este mineral parece ser un problema ampliamente distribuido por todo el mundo; su inadecuado aporte constituye una causa de infertilidad, puesto que su carencia afecta a la hipófisis y a los ovarios, causando infertilidad, retraso en el desarrollo como también en la

maduración de los órganos sexuales, el celo es irregular o existe un anestro con el consiguiente, aumento del intervalo entre partos, además hay celos silenciosos, y se comprometen el crecimiento del óvulo (5, 18, 42, 69).

En Guatemala, la mayoría de ganaderías afrontan trastornos reproductivos atribuibles a ésta deficiencia. En varios estudios se ha demostrado que la suplementación racional de minerales se traduce en efectos significativamente favorables en el incremento del porcentaje de parición y reducción de la incidencia de abortos (46,48).

#### **4.11.3.2      *CALCIO***

La deficiencia de este elemento, es un problema menor comparada con el fósforo.

Hay autores que consideran que este mineral es muy importante en la reproducción, su carencia o desproporción pues su carencia produce trastornos tales como: retraso de la madurez sexual, huesos débiles y nacimiento de crías deformes, etc., (5, 18, 34, 48).

#### **4.11.3.3      *COBRE***

Su deficiencia puede ser simple o primaria dada por consumo pobre de cobre por el tipo de alimentos que ingieren y condiciona o secundaria, por la presencia de un exceso de molibdeno o de sulfato, pudiendo producir una subnutrición y finalmente una infertilidad (48).

#### **4.11.3.4      *ZINC***

Cuando existe deficiencia en condiciones naturales se dice que el prurito es síntoma clínico de ésta y las vacas tienen mayor dificultad para concebir y los estros son anormales, además hay tendencia a degeneración quística del ovario y retención de placenta. Los efectos de una

deficiencia de zinc se traduce gradualmente en disminución del consumo de alimento, menor producción de leche y baja eficiencia reproductiva (48).

#### **4.11.3.5 POTASIO**

Su deficiencia está en relación directa con el sodio y también deprime los índices reproductivos (32). Además se observa anorexia, pérdida de peso, inanición parcial o completa, debilidad general, incoordinación, tambaleo (5, 18, 48).

#### **4.11.3.6 SODIO**

Los efectos de su deficiencia se manifiestan con depresión de la función ovárica o con degeneración quística así como cambios inflamatorios en la vagina y vestíbulo.

Una prolongada carencia de sodio perjudica la fertilidad por lo que se observan estros débiles e irregulares, ciclos anavulatorios y retención de placenta (5,18, 48).

#### **4.11.3.7 SELENIO**

Este ha demostrado ser un elemento importante para la reproducción. El suministro de vitamina E y selenio durante la gestación previene la muerte prematura de animales recién nacidos a causa de la enfermedad del músculo blanco. Se ha confirmado sus efectos iniciales, en referencia a la retención de placenta en las vacas con deficiencia de este elemento.

#### **4.11.4 VITAMINA "A"**

En la práctica de la cría de ganado, sin duda la vitamina A es la de mayor importancia, su carencia es frecuente en raciones de animales en pastoreo en aquellos que son alimentados con paja o heno de baja calidad (6, 34). Entre las alteraciones reproductivas producidas por su

deficiencia están: cambios en el tejido epitelial, retención de placenta y metritis séptica, se observaron también descensos en la concepción, debido a una reducción en la síntesis de hormonas sexuales y cornificación del epitelio vaginal, lo cual lo origina celos irregulares y formación de quistes ováricos (48). Varios autores han demostrado que su deficiencia afecta seriamente la fertilidad, pero la restauración de ésta es recibir alimentación adecuada con forrajes de buena calidad, heno de leguminosas, ensilados, forrajes y pastos en los que hay actividad clorofílica (48).

#### 4.11.5 VITAMINA "D"

Este elemento es necesario para la reproducción, pero se puede comprobar su deficiencia en vacas sin acceso a la luz por períodos prolongados y/o proporcionándoles una ración en la que el heno se reemplaza por melaza y pulpa de remolacha (42). No se hacen recomendaciones sobre los requerimientos de vitamina D para la reproducción de bovinos, puesto que los forrajes deshidratados al sol, así como la exposición normal de los animales a la luz solar, satisface normalmente sus necesidades.

Las vacas adultas necesitan vitamina en dos oportunidades.

1. Durante la lactancia, ya que existe gran demanda por la cantidad de calcio y fósforo que tiene que ser asimilada y aprovechada para la producción de leche.
2. Durante la gestación, ya que el feto necesita más calcio y fósforo para formar el esqueleto y otros tejidos, especialmente en el último tercio de la gestación (43, 48).

#### 4.11.6 VITAMINA "E"

Los signos de su deficiencia parecen estar relacionados con la reproducción, los cuales no son específicos (48).

El principal signo que produce su deficiencia en recién nacidos o lactantes jóvenes, es la distrofia muscular (48).

#### 4.12. EFECTO DEL AMAMANTAMIENTO SOBRE LA ACTIVIDAD REPRODUCTIVA.

La práctica usual en los trópicos es el amamantamiento y la presencia directa del ternero. Es posible que estas condiciones ejerzan un efecto depresivo en el sistema endócrino, inhibiendo los procesos reproductivos ( 20, 35, 40, 47).

El amamantamiento incrementa los intervalos entre el parto y la primera ovulación y la presentación del primer estro postparto (; 29 ).

( 29 ), postulan que el amamantamiento y los factores ováricos actúan de manera conjunta durante el período postparto para suprimir los niveles y frecuencia de los pulsos de LH en vacas de carne.

Estos mismos autores encontraron que el reinicio de la actividad ovárica para vacas que no amamantaron fue de  $31 \pm 3$  días vacas que amamantaron 1 vez al día fue de  $41 \pm 4$  días y para vacas que amamantaron libremente fue de  $67 \pm 1$  días.

(29), indican que por lo menos dos mecanismos afectan la liberación de LH. El primero de los cuales explica que el estímulo de succión deprime la frecuencia de liberación pulsátil de esta hormona y el otro mecanismo de tipo nutricional (hipoglucemia) el cual deprime la amplitud de los pulsos de la mencionada hormona y que el estrés metabólico causado por la lactación es un componente independiente de la depresión inducida por el amamantamiento.

(29), postulan que la inhibición de la actividad ovárica en vacas que amamantan no es dependiente de las vías mamarias somatosensorias pero (29), concluye que tanto el contacto vaca-ternero como el estímulo de succión durante el amamantamiento están vinculados para inducir el fenómeno de anovulación.

Es evidente que la función reproductiva postparto en ganado que amamanta terneros es directamente dependientes de la disponibilidad relativa de nutrientes así como también la utilización de estos para la lactación. El amamantamiento primeramente parece interferir con la habilidad del eje hipotálamo-hipófisis-gónadas para desarrollar los patrones púlsateles de LH necesario para fomentar el crecimiento de los folículos ováricos y la ovulación. Secundariamente el amamantamiento parece limitar la respuesta del ovario al estímulo de las gonadotropinas, con el consiguiente impacto sobre la regulación de los ciclos estrales, ovulación y subsecuente fertilidad (29).

#### 4.12.1 EDAD DE LA VACA Y NÚMERO DE PARTOS

Un factor que afecta la eficiencia reproductiva es el número de partos que tenga la hembra, ya que a mayor número de partos, menor intervalo esto debido a que las vacas completan su desarrollo corporal disminuyendo el efecto de la lactancia sobre la función ovárica (16, 35, 47, 56). Al final de la época de monta el número de partos y condición corporal de la vaca sigue siendo significativo, ya que las vacas de primer parto se carga con menor frecuencia.

El intervalo al primer celo es más corto en vacas de dos o más partes o mayores de seis años, que en vacas de uno o dos partos o de 3 a 6 años (37).

También se observa en vacas de edad avanzada que el apareamiento de los ciclos postparto es más tardío (20), y se ha demostrado que hay una menor fertilidad a una edad muy corta (57) .

#### 4.12.2 FACTORES AMBIENTALES

Se ha sugerido la existencia de vestigios de sensibilidad al foto período en vacas (29), afectando el anestro postparto, el cual también puede ser afectado por altas temperaturas y humedad antes y después del periodo de monta (32).

#### 4.13 PATOGÉNESIS DEL DESBALANCE ENERGÉTICO NEGATIVO Y DEL AMAMANTAMIENTO SOBRE LA REPRODUCCIÓN

El restablecimiento del patrón normal de LH es el factor responsable del desarrollo folicular y reinicio de la actividad ovárica. El amamantamiento y la subnutrición han sido identificados como factores que ejercen influencia negativa sobre la secreción de LH. En estos animales los factores ya mencionados reducen las concentraciones de LH y FSH por largos períodos; al respecto existen varias teorías que intentan explicar el mecanismo endocrino afectado, y que se mencionan a continuación: (29).

##### 4.13.1 DEFICIENCIA DE INSULINA

Se ha demostrado que la insulina ejerce ciertos efectos sobre el tejido ovárico en forma similar a las gonadotropinas. Estas acciones incluyen un efecto directo sobre las enzimas estereidogénica, modulación del número de receptores, sinergismo con gonadotropinas y de favorecer la viabilidad de las células (29) y por eso se postula que la baja disponibilidad de insulina durante la lactación temprana puede producir folículos que no responden eficientemente al estímulo de gonadotropin (29).

Al nivel del sistema nervioso central se han encontrado receptores de insulina en la eminencia media del hipotálamo lo que sugiere un papel regulador de esta hormona sobre el

metabolismo de la glucosa en el tejido neural. Esto podría en algún momento alterar la producción del factor liberador de gonadotropinas (GnRH) (29). Existe otro mediador potencial de la nutrición sobre la reproducción y este puede ser el Factor I de crecimiento (IGF-I ) similar a la insulina el cual es sintetizado por el hígado (29).

Este compuesto tiene acción sobre la producción de estradiol, el crecimiento de folículos primarios y del cuerpo lúteo así como en la producción de leche (29). La subnutrición decrece su producción por lo que sugiere la reducción de las reservas corporales altera la secreción de LH independientemente del control ovárico y que este factor puede ser el responsable de dicha disfunción.(29).

La insulina se incrementa a nivel sérico cuando hay balance energético positivo, de aquí la importancia de esta hormona en la coordinación de los procesos metabólicos involucrados en la distribución y utilización de nutrientes, esto la implica como moduladora del balance energético positivo sobre la función folicular (29). El efecto mutagénico de la insulina sobre el desarrollo folicular podría ser a través de la formación o actividad de los receptores hormonales. Una situación que no puede ser obviada es que exista una reacción cruzada entre la insulina y el Factor I de crecimiento similar a la insulina (29).

#### 4.13.2 ACTIVACIÓN DE LOS OPIOIDES NEUROENDOCRINOS

Es un grupo de compuestos que han sido estudiados recientemente en el campo de la investigación reproductiva y se ha postulado que el eje Hipotálamo Hipófisis Gónadas (HHG) es afectado por estas secreciones, las que se producen en respuesta a las tensiones ambientales, ya sea en forma aguda o crónica.

Dentro de las sustancias que se han estudiado están: Los corticoides adrenales, el grupo de los péptidos parecidos al pro-opiomelanocortin o péptidos opiodes endogenos el factor liberador

de corticotropina (CRF) y otras aminos biogénicas llamadas genéricamente Betaendorfinas le han encontrado que interfieren con el efecto estimulante de la gonadotropina sobre las células que producen los esteroides sexuales; además producen un descenso en la respuesta a la hipófisis al GnRH (29). La relevancia de los posibles efectos directos de estos compuestos sobre la liberación de LH por la adenohipófisis han sido también recientemente postuladas (29).

Otro mediador que tiene estrecha relación entre nutrición y función reproductiva masculina y femenina es el neuropéptido y que se produce en los ventrículos cerebrales laterales bajo condiciones de subnutrición su función es la de estimular la conducta de alimentarse y ejerce acción bloqueadora sobre la secreción de GnRH (29).

Los sitios de acción pueden ser: el sistema hipotálamo-hipófisis, dando como resultado una interrupción del patrón normal de gonadotropinas. El ovario, resultando en una destrucción directa del ovocito o daño genético. Otros órganos que en forma indirecta afectan la función ovárica a través de las alteraciones metabólicas que cambian el balance o control de retroalimentación del sistema hipotálamo-hipófisis ovario. (29).

#### 4.14 DIVERSOS TIPOS DE MANEJO DEL AMAMANTAMIENTO.

##### 4.14.1 AMAMANTAMIENTO RESTRINGIDO:

Esta técnica se lleva acabo separando al ternero de la madre durante el día y ofreciéndole la lactación una o dos veces diarias.

En esta forma se mejora sustancialmente la eficiencia reproductiva y no interfiere con la productividad (67).

La lactancia controlada tiene un efecto benéfico sobre la presentación de calores y el porcentaje de vacas gestantes (14, 37, 62).

Vacas sometidas a un sistema de ordeño limitado o al amamantamiento restringido del ternero presenta un periodo de anestro postparto mucho menor que en vacas con el ternero al pié u ordeñadas con más frecuencia (1).

El amamantamiento de la cría y el ordeño más frecuente acelera la involución uterina, pero retrasa el apareamiento del primer celo y produce mayor infertilidad postparto (45, 72), aunque algunos autores aseguran que éste no afecta la involución (29, 73). La duración del anestro postparto en vacas cebú sometidas al amamantamiento restringido es de 109 días y en vacas no sometidas a éste, varía de 144 hasta 168 días.

La separación de la cría disminuye el reposo sexual del anestro y de una manera semejante lo hace la ausencia del ternero con su madre durante el día (57), al suprimir la lactación en el momento de retirar la cría de su madre, ésta usa los aportes de nutrientes para ganar peso, lo que posiblemente ayuda a incrementar los porcentajes de fertilidad (65). Las vacas que entran al parto en estado nutricional indeseable, se recuperan satisfactoriamente luego del manejo de la lactación, volviendo rápidamente a su actividad reproductiva .

#### 4.14.2 DESTETE PRECOZ

Este método consiste en la separación del ternero de su madre en un tiempo determinado luego del nacimiento esta separación es definitiva y el ternero es alimentado con diferentes fuentes alimenticias que no sea leche materna. Este método es más utilizado en ganaderías lecheras o de doble propósito (50).

La separación del ternero poco después del parto disminuye el período de reposo sexual anéstrico, ya que modifica el complejo neurohormonal con la consecuente aparición de la actividad sexual (37, 57, 62, 27).

Se ha demostrado que vacas a las que se les quita el ternero precozmente presentan una respuesta inmediata a la actividad cíclica la cual se manifiesta por altos porcentajes en calores y en gestación en los primeros 21 días de iniciada la época de monta, y así aumentando la eficiencia reproductiva del hato, permitiendo que los terneros se puedan desarrollar sin sufrir trastorno alguno ( 37, 57).

La actividad ovárica es reasumida rápidamente luego del parto en vacas a las que se le separó el ternero (38, 17). El descubrimiento de gran volumen folicular en vacas no lactantes en el quinto día postparto demuestra que la remoción del ternero no solo eleva el crecimiento folicular, sino que también lo acelera (13).

La extirpación quirúrgica de la ubre en el último tercio de la gestación, la cual elimina los efectos de la lactación sobre la función ovárico hipofisaria redujo el intervalo parto primer ciclo estral a sólo doce días (36, 47).

En condiciones tropicales, la fertilidad se ha mejorado con el uso del destete temprano en ambientes en los que las vacas están sometidas a prolongados períodos de subnutrición (47). Algunos autores, al usar el destete precoz lograron preñar un 72% de vacas en 30 días de monta y un 85% en 60 días (37, 47, 27).

#### 4.14.3 DESTETE TEMPORAL

Un criterio técnico es el de poder aplicar la remoción temporal del ternero de la madre. Se ha encontrado con este método una mejor respuesta a la presentación de celos y en aumento de la fertilidad, aunque algunos investigadores han encontrado resultados variables (25, 50, 62, 33, 63, 66).

Este método se conoce con el nombre de “Shang” y se puede realizar de 30 a 90 días de edad del ternero (67, 17). Algunos estudios se han realizado con una separación de 36 hasta 96 horas obteniendo buenos resultados ( 63, 71).

Se ha demostrado que el destete de los terneros en un breve intervalo de tiempo, durante el curso de la temporada de apareamiento tiene un efecto positivo en el período de frialdad postparto, lo que prueba también que el sistema endocrino resulta afectado cuando se desteta brúscamente al ternero aunque se indica que no todas las vacas responden igual debido a que los niveles altos del cortisol y prolactina interfieren con la liberación de la LH (29).

Se ha visto que este manejo tiene un mayor efecto cuando la vaca se encuentra en buenas condiciones físicas y con niveles altos de alimentación, observándose además que las vacas se retiran a pastorear aunque las crías se retengan en el corral, salvo algunas excepciones (45).

El retiro de la cría aumenta el porcentaje de preñez en los primeros 24 días de servicios y la mayor cantidad de vacas presentan celo al separar el ternero, esto debido a que aumentan los niveles de LH en el plasma, o sea que se produce una liberación de gonadotropinas y hay un incremento en la inducción de GnRH (45, 47, 62).

Se ha visto que la FSH no es afectada por la separación y que la prolactina si disminuye. El tipo de crianza y los niveles nutricionales no afectan la concentración o la frecuencia de la pulsación de la LH y solamente se incrementan al momento de la separación del ternero pero no una semana después (74).

Se concluye que la separación del ternero apresura el restablecimiento de la actividad cíclica postparto al eliminar el efecto supresivo del amamantamiento para la liberación de gonadotropinas causando un desarrollo folicular (13).

#### 4.15 ESTUDIOS REALIZADOS SOBRE AMAMANTAMIENTO

##### 4.15.1 EFECTO DEL AMAMANTAMIENTO RESTRINGIDO SOBRE EL PORCENTAJE DE FERTILIDAD Y COMPORTAMIENTO DEL TERNERO EN UN HATO DE CARNE .

En este estudio se evaluó la técnica del amamantamiento restringido del ternero, amamantándose dos veces diarias, por un período de 5 y 10 días. Para el efecto se seleccionaron 60 vacas con 60 a 90 días postparto, de 6 a 10 años de edad, separándolas en tres grupos de 20 vacas cada uno, las cuales fueron escogidas al azar. El grupo I fue el testigo (manejo normal de la finca), vacas con ternero al pie, el grupo II, el de separación por 5 días y el grupo III separación por 10 días cada mes durante la estación de monta

Se realizó una estación de monta de 3 meses , en la cual se mantuvo la relación toro: vaca, 1:20. Los ternero durante la separación , se alojaron en corrales y las vacas venían a estos corrales dos veces diarias durante el periodo de separación el resto del tiempo lo pasaban con los toros. Dos meses después de finalizada la estación de monta se realizó el diagnóstico de gestación por medio de la palpación rectal. Los resultados obtenidos fueron: para el tratamiento I, 55% de preñez, para el tratamiento II, 60% y para el tratamiento III, 70%. Biológicamente, el tratamiento III fue superior al tratamiento I en un 15% y al tratamiento II en un 10% de preñez (55).

##### 4.15.2 EFECTO DE EDAD DE LA VACA, ÉPOCA DE CONCEPCIÓN Y PARTO Y AMAMANTAMIENTO RESTRINGIDO SOBRE EL INTERVALO ENTRE. LOS PARTOS DE UN HATO BRAHMÁN.

El presente estudio se realizo en la costa sur de Guatemala en zona tropical húmeda, del departamento de Suchitepéquez. El objetivo del presente trabajo fue determinar el efecto del

numero de parto de la vaca, edad de la vaca, época de concepción y parto y el amamantamiento restringido sobre el intervalo de partos.

En base a los resultados obtenidos se recomienda que se fije una sola época de padreo comprendida entre los meses de mayo-agosto y que se utilicé el amamantamiento restringido cuando las vacas se encuentren en un estado de buena nutrición (57).

#### 4.15.3 EVALUACIÓN DEL DESTETE TEMPORAL DEL TERNERO POR 48 y 72 HORAS SOBRE EL PORCENTAJE DE PREÑEZ EN VACAS DE CARNE DURANTE EL PERÍODO DE MONTA EN GUATEMALA.

Se evaluó la técnica del destete temporal del ternero por un periodo de 48 y 72 horas. Para el efecto se realizó la selección de 45 vacas con 60 a 90 días postparto, de 3 a 6 partos y de 7 a 10 años de edad, separándolas en tres grupos de 15 vacas cada uno, las cuales fueron escogidas al azar. El grupo I fue el testigo, el II el de separación por 48 horas y el III, separación por 72 horas cada mes durante la estación de.

Se realizó una época de monta de tres meses, en la cual se mantuvo dos toros para las 45 vacas. Los terneros durante la separación se alojaron en corrales de metal y las vacas se mantenían pastoreando con los toros.

Dos meses después de terminada la época de monta, se realizó el diagnóstico de gestación por medio de la palpación rectal.

Los resultados fueron: para el tratamiento I 93.33% de preñez, para el II, 80.% y para el III, 93.33%. Al realizar el análisis estadístico de dos proporciones binomiales con la prueba Z no hubo diferencia significativa entre ninguno de los tratamiento, sin embargo biológicamente el tratamiento II fue inferior a los otros (59).

#### 4.15.4 TECNIFICACIÓN DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN GANADERA DE DOBLE PROPÓSITO ALTO ANDINO COLOMBIANO: AMAMANTAMIENTO RESTRINGIDO.

Se estudio y evaluó la técnica de amamantamiento restringido (AR), comparado con el sistema de cría tradicional (A T). Se utilizaron 10 vacas de la raza Normandy, recién paridas, bajo condiciones similares de manejo durante un periodo de 112 días.

Con el sistema de AR una vez se produce la bajada de la leche por estímulo del ternero, las vacas se ordeñan, finalizando el ordeño se permitía a mamar durante 15 minutos luego se amarraron a una estaca con lazo en un potrero de Kikuyo. y agua permaneciendo en el sitio de amarre hasta el día siguiente para otro ordeño. En el amamantamiento tradicional (A T). Las vacas fueron estimuladas por los terneros para que se produjera la bajada de la leche, se ordeñan los 3 cuartos y se dejan 1 cuarto para el ternero, luego se juntaban la vaca con el becerro en un potrero.

No se encontraron diferencias significativas entre tratamientos para ganancia de peso y alzada de los terneros (64).

#### 4.15.5 EFECTO COMPARATIVO DE DOS SISTEMAS DE AMAMANTAMIENTO RESTRINGIDO SOBRE EL CRECIMIENTO PEDESTRE DE BECERROS Brahman REGISTRADOS EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL LA CUMACA .

Se evaluaron dos lotes de becerros, el primer lote nacido entre Enero- Abril de 1.991 y 1.992 y el segundo nacidos entre Enero- Abril de 1.993 y 1.994 bajo sistemas de amamantamiento de 1 a 3 horas diarias, el primer lote por 28 machos y 36 hembras tuvieron amamantamiento adlibitun hasta el inicio de la época de monta (abril) y luego fueron sometidas al

sistema de amamantamiento restringido por 1 hora. El segundo lote de 50 machos y 66 hembras, fueron amamantados ad libitum hasta la época de monta y luego sometido al amamantamiento restringido por tres horas. mediante el análisis estadísticos. El lote I logro becerro mas pesados con ganancia diaria de 0.614 kg con los del lote II. En conclusión el sistema de amamantamiento restringido de una hora resulto ser superior, bajo las condiciones de este estudio (3).

#### 4.15.6 EVALUACIÓN COMPARATIVA DE TRES SISTEMAS DE AMAMANTAMIENTO DE CABRITOS BAJO EXPLOTACIONES INTENSIVAS.

La evaluación de tres sistemas de amamantamiento de la siguiente forma:

I amamantamiento natural, (grupo control ), II amamantamiento restringido, III amamantamiento artificial, los 3 grupos se destetaron a los 10 semanas , se pesaron al nacer y semanalmente hasta el destete, la producción del grupo II y III fueron medidas y el grupo I se midió cada catorce días.. en conclusión , el sistema de alimentación restringido (II), generó mayores beneficios para la cría y para el productor (21).

#### 4.15.7 ANESTRO POSTPARTO Y ALTERNATIVAS DE MANEJO DEL AMAMANTAMIENTO EN VACAS DE DOBLE PROPÓSITO EN TRÓPICO.

La duración del anestro postparto es una de las principales causas que afectan la eficiencia reproductiva y productiva de las explotaciones bovinas de doble propósito en las regiones tropicales. Su duración s incrementa por efecto del amamantamiento y la presencia continua del becerro, al inhibir la secreción de GnRH y LH. Se sabe que el amamantamiento inhibe la secreción de GnRH en hipotálamo porque incrementa los efectos negativos de los opioides endogenos y del estradiol en hipotálamo hipófisis. En ganado bovino de doble propósito, el amamantamiento restringido y la separación del estímulo del amamantamiento 8 horas después del ordeño son algunas opciones de manejo que pueden utilizar los productores para disminuir la duración del anestro postparto. ( Internet, Gallegos.a.colpos.colpos.mx. ) (53).

## V MATERIALES Y MÉTODOS

### 5.1 MATERIALES

La presente investigación se realizará en la finca Santa Marta Monte Cholol ubicada en el municipio de San Francisco, Departamento de Petén. La finca está ubicada a una altura de 220 metros sobre el nivel del mar, precipitación media anual de 1,344 mm. concentrándose en los meses de julio a octubre y temperatura promedio anual de 25.7 grados centígrados, esta zona de vida como un bosque subtropical cálido, con latitud norte de 16° 47' y una longitud de 89° 56' 10" y con un tipo de suelo seco (16).

### 5.2 MANEJO DE LA FINCA

La finca presenta un tipo de explotación de ganado de carne con razas descendientes Bos indicus con bastante encaste de la raza Brahman, alimentado a base de pasto de Brizanta (*Brachiaria brizantha*), Tanzania (Panicum maximum), durante todo el año se proporciona a los animales una suplementación de sales minerales a libre acceso.

El manejo reproductivo de la finca se realiza usando estaciones de monta de tres meses cada uno de duración que va de Enero a Marzo y de Julio a Septiembre.

### 5.3 RECURSOS HUMANOS

- Administrador de la finca.
- Dos vaqueros.
- Estudiante investigador.
- Tres asesores (Médicos Veterinarios).

#### 5.4 EQUIPO Y PAPELERÍA

- 3 diskets para computadoras de 3.5.
- Fichas de registro de la finca .
- Uso de marcadores.
- Uso de hojas papel bond.

#### 5.5 MATERIALES DE CAMPO

Se realizaran 3 visitas en la finca con el fin de hacer un análisis de registros, selección de las hembras, palpación rectal de ovarios y diagnóstico de gestación, previo al inicio del trabajo y posterior a la ejecución del mismo.

#### 5.6 METODOLOGÍA

Para el presente trabajo se realizara durante el periodo del mes de Marzo a Agosto, la selección de las vacas se hizo tomando las siguientes características:

1. Vacas vacías con períodos postparto que oscilan entre 60 y 90 días con en el ternero al pie y que a la palpación rectal presenten ovarios funcionales.
2. Edad de la vaca entre 6 a 10 años.
3. Número de partos de la vaca 3 partos, o más.

Que las vacas vacías con diagnóstico no funcional (VNF) serán sometidas a 2 tratamientos administrándoles 15 cc de fósforo cada 15 días.

Para identificar a las vacas se pintará el lomo de cada una de estas de color rojo.

## 5.7 TRATAMIENTO

Separaran los terneros de sus madres de 6 AM. a 6 PM. Durante 7 días a partir de 3 meses de edad.

Los terneros serán alojados en un corral de madera suministrándoles alimento con pasto picado de napier,(*Penisetum purpurum*) suficiente agua y sales minerales, durante la duración del destete.

Las vacas amamantarán a los ternero solo por la noche cuando se reúnan en el corral.

Las vacas se les suministrarán sus sales minerales *Ad libitum* durante el tiempo que dure el estudio.

Para el manejo de los sementales se utilizarán 13 sementales en relación 1: 20, previamente se les aplicará producto como fosfoveinte, y catozal. La monta se iniciará al terminar el periodo de amamantamiento.

El diagnóstico de gestación se realizará a los 40 días de terminada la monta.

## 5.8 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para el presente trabajo se utiliza estadística descriptiva

## 5.9 VARIABLE A ANALIZAR

Porcentaje de preñez

Se emplea una distribución porcentual y la prueba no paramétrica de Friedman así como también se usará: promedio, media, moda y coeficiente de variación.

## 5.10 HOJA DE CONTROL:

Número de la vaca.

Raza.

Edad de la vaca.

Condición Corporal.

Intervalo entre partos

Número de partos.

Diagnostico.

Resultado.

## VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El presente trabajo se realizó en la Finca Santa Marta Monte Cholol, ubicada en el municipio de San Francisco Petén departamento del Petén, se utilizaron un total de 282 hembras de las cuales se dividieron en dos grupos de la siguiente manera: 74 vacas de ganado puro registrado distribuidas según se detalla: Guzerat 7 vacas, Nelore 15 vacas, Tabapúa 19 y Simental 33 vacas. Para el segundo grupo clasificado como ganado comercial fueron un total de 208 vacas de las razas siguientes Guzerat 178 vacas y Nelore 30 vacas (Cuadros 1, 2, 3)

En el cuadros 4 se presenta, los valores de porcentajes de preñez. Al realizar el análisis global de preñez se encontró que el 92 % de las hembras (259 vacas) resultaron preñadas después de la aplicación de este método. Los porcentajes según raza fueron de la siguiente manera: Tabapúa 100% de preñez, Simental, 100% de Preñez, Nelore 100% de preñez y Guzerat 87.5% de preñez. Para el caso de las razas según propósito fueron Hato puro: Guzerat 100% de preñez, Nelore 100% Tabapúa 100% y Simental 100% (Cuadro 2). Ganado comercial: los porcentajes de preñez se distribuyeron de la siguiente forma: Guzerat 87.% y Nelore 100% (cuadro 3).

Al realizar el análisis estadístico global por medio de la prueba de Friedman, se encontró diferencia estadística significativa ( $P < 0.05$ ), siendo la raza Guzerat la que tuvo el menor porcentaje de preñez (87.5%) (Cuadro 4). Aunque este parámetro se considera bastante aceptable para el caso de una ganadería de este tipo en el trópico.

El análisis por separado de los resultados con base al propósito de las vacas, en el caso del hato registrado, no se encontraron diferencias estadísticas significativas.

( $P > 0.39$ ) para los porcentajes de preñez, considerándose los valores como excelentes para una ganadería de carne del trópico.

Para el caso del ganado comercial el análisis detectó diferencia estadística significativa ( $P < 0.05$ ) siendo menor el porcentaje para la raza Guzerat, según se menciona anteriormente.

En la literatura no existen valores de porcentaje de preñez para este tipo de metodología por ser una nueva alternativa de manejo.

De manera colateral se pudo obtener los valores para el intervalo entre partos de las vacas sujetas a estudio y estos son: El porcentaje global para todas las vacas fue de  $433.7 \pm 43.94$  días un coeficiente de variación de 10.13% y un valor modal 469 días. (Cuadro 5).

La estadística descriptiva, según raza se presenta en el cuadro 6. Se observa que para la raza Tabapúa fue de  $384.32 \pm 27.51$  días, un coeficiente de variación de 7.16% y con una

moda de 427 días, la raza Simental  $441.12 \pm 40.31$  días un coeficiente de variación de 9.14% y con una moda de 460 días, la raza Nelore  $461.51 \pm 6.25$  un coeficiente de variación de 1.35% y una moda de 461 días y para la raza Guzerat  $433.33 \pm 44.24$  días, un coeficiente de variación de 21.10% y una moda de 469 días.

En cuanto a los valores reportados por la literatura para el intervalo entre partos se menciona lo siguiente: 365 a 426 días en bovinos de EUA; Hafez, (1996) y 547 a 730 días en Honduras; Dubón, (1987), y  $480 \pm 180$  días en Costa Rica; Bazan (1978), de  $487 \pm 5.1$  días en Venezuela, Bastidas (1978) y de  $682.21 \pm 181.41$  en Guatemala, por Orellana y Alvarado (1996) (2003).

En el cuadro siguiente se mencionan otros autores y razas sobre intervalo entre partos en días en diferentes localidades. (53)

<b>Localidad</b>	<b>Angus</b>	<b>Brahman Criollo</b>	<b>St. Gertrudis</b>	<b>Autor</b>
Georgia	387			Warren 1965
Florida		410		Plasse 1968
Cuba		427	440	Preston 1969
E.E.U.U.	420			Brown 1954
Guatemala			463	Tanchez 1970
Guatemala		393		Tanchez 1970

Fuente (53)

Por otro lado Ponce Flores, (1982) reporta para el país y en las razas Nelore y Guzerat de 524 días, para la presente situación, los resultados encontrados son mejores y adecuados.

Con base a la información generada en el presente trabajo se demuestra que el destete diurno por siete días es una practica de bajo costo y esto aunado a un adecuado manejo nutricional permite manipular la fisiología reproductiva de las hembras Cebú y sus encastes; mejorando la productividad de las explotaciones en estos lugares.

## VII. CONCLUSIONES

1. Los resultados del presente trabajo demuestran que el destete diurno por siete días es una práctica de bajo costo y esto aunado a un adecuado manejo nutricional permite manipular la fisiología reproductiva de las hembras cebú y sus encastes; mejorando la productividad de las explotaciones en estos lugares.
2. El porcentaje de preñez global después de la utilización del destete diurno por 7 días fue de 92%.
3. Los porcentajes según raza fueron de la siguiente manera: Tabapúa 100% de preñez, Simental, 100% de Preñez, Nelore 100% de preñez y Guzerat 87.5% de preñez.
4. Para el caso de las razas según propósito fueron Hato puro: Guzerat 100% de preñez, Nelore 100% Tabapúa 100% y Simental 100%. Ganado comercial los porcentajes de preñez se distribuyeron de la siguiente forma: Guzerat 87% y Nelore 100%.
5. Al realizar el análisis estadístico global por medio de la prueba de Friedman , se encontró diferencia estadística significativa ( $P < 0.05$ ), siendo la raza Guzerat la que tuvo el menor porcentaje de preñez (87.5%) Aunque este parámetro se considera bastante aceptable para el caso de una ganadería de este tipo en el trópico.
6. El análisis por separado de los resultados en base al destino de las vacas , en el caso del hato registrado, no se encontraron diferencias estadísticas significativas ( $P > 0.39$ ) para los porcentajes de preñez, considerándose los valores como excelentes para una ganadería de carne del trópico.
7. Para el caso de el ganado comercial el análisis detecto diferencia estadística significativa ( $P < 0.05$ ) siendo menor el porcentaje para la raza Guzerat 87.5%).
8. El intervalo entre partos global para todas las vacas fue de  $433.7 \pm 43.94$  días un coeficiente de variación de 10.13% y un valor modal 469 días, considerándose como parámetro óptimo para nuestro medio.
9. El intervalo entre partos para la raza Tabapua es de  $384.32 \pm 27.51$  días, un coeficiente de variación de 7.16% y un valor modal de 427 días.
10. El intervalo entre partos para la raza Simental es de  $441.12 \pm 40$  días, un coeficiente de variación de 9.14% y un valor modal de 460 días.

- 11.** El intervalo entre partos para la raza Nelore es de  $461.51 \pm 6.25$  días, un coeficiente de variación de 1.35% y un valor modal de 461 días.
- 12.** El intervalo entre partos para la raza Guzerat es de  $433.33 \pm 44.24$  días, un coeficiente de variación de 10.21% y un valor modal de 469 días.

## VIII. RECOMENDACIONES

1. Realizar con esta técnica un destete diurno por siete días con un adecuado manejo para incrementar la reproducción de un hato de carne.
2. Llevar un mejor control en el sistema de captación de los registros de la finca recopilando todos los datos que se puedan obtener de cada animal para así tener un mejor control de los mismos.
3. Mejorar el manejo alimentario de las hembras bovinas de la finca especialmente en el ganado comercial.
4. Realizar más investigación sobre el efecto del destete diurno temporal para reducir la longitud del intervalo entre partos bajo condiciones de buena nutrición de las vacas.

## IX. RESUMEN

El presente estudio evaluó la técnica del destete diurno del ternero durante 12 horas por 7 días que se realizó en la finca Santa Marta Monte Cholol, ubicada en el municipio de San Francisco Petén departamento del Petén. Se utilizaron un total de 282 hembras de las cuales se dividieron en dos grupos de la siguiente manera: 74 vacas de ganado registrado siendo las razas Guzerat 7 vacas, Nelore 15 vaca, Tabapua 19 y Simental 33 vacas y para el segundo grupo fue de ganado comercial siendo un total de 208 vacas de las razas siguientes Guzerat 178 vacas y Nelore 30 vacas 92% de preñez.

Al realizar el análisis posterior al manejo propuesto, se encontró un 92% de preñez.

Los porcentajes de preñez por raza son de la siguiente manera: Tabapua 100%, Simental 100%, Nelore 100% y Guzerat un 87.5%.

El análisis por separado de los resultados con base al propósito de las vacas, en el caso de razas puras no se encontraron diferencias estadísticas significativas ( $P > 0.39$ ) para los porcentajes de preñez, considerándose los valores como excelentes para una ganadería de carne del trópico.

Para el caso de el ganado comercial el análisis detectó diferencia estadística significativa ( $P < 0.05$ ) siendo menor el porcentaje para la raza Guzerat 87.5%.

Otra variable que se midió fue el intervalo entre partos el valor global fue de  $433.33 \pm 44.24$  días, un coeficiente de variación 10.21% y moda 469.00 días, para la raza Nelore  $461.51 \pm 6.25$  días, un coeficiente de variación 1.35 % y una moda 461.00 días; para la raza Simental  $441.12 \pm 40.31$  días un coeficiente de variación de 9.14% y una moda de 460.00 días; para la raza Tabapua  $384.32 \pm 27.51$  días un coeficiente de variación 7.16 % y un valor modal de 427 días.

Los resultados del presente trabajo demuestran que el destete diurno por siete días es una practica de bajo costo y esto aunado a un adecuado manejo nutricional permite manipular la fisiología reproductiva de las hembras cebú y sus encastes; mejorando la productividad de las explotaciones en estos lugares.

## X. BIBLIOGRAFIA

1. 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 Julian, Patulul, Suchitepequez. Tesis Med. Vet. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootenia. 78 p.
2. Alves, CL. 1984. Efeito de GnRH, PRID, amamentacao limitada e suas combinacoes na inducao do anestro e na eficiencia reproductiva de vacas de corte. Revista da Sociedade Brasileira da Zootecnia. Minas Gerais , Brasil . 3 ( 3 ) 418-425.
3. Anderson, LH; Day. ML. 1994. Acute progesterone administration regresses persisten dominant follicles and improves fertility of cattle in which estrus was synchronized with melengestrol acetate. Journal of Animal Science (US.). 72 (11): 2955-2961.
4. Alvarado Hidalgo, AA.; Benavidez Zapata, A.; Atencio Leon, A. 1996. Efecto comparativo de dos sistemas de amamantamiento restringido sobre el crecimiento pedestre de becerros Brahman registrados en la " Estación experimental la Cumaca" (en línea) consultado en 2 set. 2003. Disponible en <http://pegasus.ucla.edu/ve/cc/resumen/veterinaria/p16.htm>
5. Bermrad, M; Stevenson, JS. 1986. Gonadotropin releasing hormone and prostaglandin f alfa for postpartum diary cows; estrus, ovulation and fertility traists. Journal of Dairy Science. 69 ( 3 ): 800-811.
6. Blood, DC.; Henderson, JA.; Day. ML. 1994. Acute progesterone administration regresses persisten dominant follicles and improves fertility of cattle in which estrus was synchronized with melengestrol acetate. Journal of Animal Science ( US.). 72 (11): 2955-2961.
7. Bravo, PW. 1993. Ovarian and endocrine patterns associated with reproductive abnormalities in llamas and alpacas. JAVMA (US.). 202 (2 ): 268-272.
8. Bretzlaff, K. 1988. Physiology and pharmacology of the postpartum cows and retained fetal membranes. In animal convention american association of the proceedings . ( 20., US., 1988 ) Ed. by Eric I. Williams. US., AABP. p. 71-76.
9. Browning, R. 1994. Effects of postpartum nutrition and once-dialy suckling on reproductive efficiency and preweaning calf performance in fall-caving Brahman ( Bos Indicus ) cows. Journal of Animal Science (US.) 72 ( 4 ) : 984-989.
10. Bustamante Alvarado, JR. 1989. Comportamiento reproductivo y productivo del ganado bovino lechero en manejo tecnificado y no tecnificado de áreas homogéneas del departamento del Quiche. Tesis Med. Vet. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 4-9 p.
11. Butler, WR.; Smith, RD. 1989. Interrelation ships between energy balance and postpartum reproductive function in diary cattle. Journal of Dairy Science (US.) 72 ( 3 ): 765 – 783.

12. Carrol , DJ. ; Hossain, FR. ; Keller, MR. 1994. Effect of supplemental fish meal on the lactation and reproductive performance of diary cows. Journal of Diary Science (US.) 77 ( 10 ) : 3058-3071.
13. Carrol, DJ.: Hossain, FR. ; Keller, MR. 1994. Effect of supplemental fish meal on the lactation and reproductive performance of diary cows. Journal of Diary Science ( E. E. U. U. ). 77 ( 10 ) : 3058-3071.
14. Carter, ML.; Dierschk, DJ. 1980. Effect of gonadotropin-releasing-hormone and calf removal on pituitary-ovarian function and reproductive performance. J. de Anim. Sci. 51 ( 4 ): 903-910.
15. Castañeda, H. Rodríguez, F. 1986. Efecto de dos modalidades de lactación controlada sobre la fertilidad en vacas cebú. Técnica Pecuaria Mexicana. México . No 52: 114-118.
16. Copelin, JP. 1987. Effect of the uterus on subnormal luteal function in anestrus beef cows. Journal of Animal Science (US.). 64 ( 5 ): 1506-1511.
17. Cruz S., JR de la. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Instituto Nacional Forestal. Guatemala. P. 20-23.
18. Dawnda, PM. 1988. Interval between calving and first observable oestrus in post-partum Bunaji cows. British Vet. J. 144 ( 3 ): 258-261.
19. Do Norte, A ( s. f. ). Manejo e eficiencia reproductiva e gado de corte. s. n. t.
20. El Manual, merck de veterinaria: un manual de diagnóstico, tratamiento, prevención y control de las enfermedades para el veterinario. 1988. Ed. por Clarence M. Fraser. 3. ed. Madrid Esp. , Centrum. 1918 p.
21. Ensminger, ME. 1973. Zootecnia general. México, Centro Regional de Ayuda Técnica. 912 p.
22. Fonseca, VO. 1984. O manejo da reprodacau eo aumento da eficiencia reproductiva de zebú. Informe Agropecuario. Belo Horizonte, Brasil, No. 112: 56-58.
23. Garcia De H., MC.; Colmenares, J. 1998. Evaluación comparativa de tres sistemas de amamantamiento de cabritos bajo explotaciones intensivas. (en línea) Consultado en 2 set. 2003. Disponible en <http://www.ceniap.gov.ve/bdigital/ztzoo/zt1601/t.../tres.ht>
24. García Rosales, A. 1989 . Uso terapéutico del factor liberador del hipotálamo y hormona desencadenante de las gonadotropinas en la inseminación artificial y su efecto sobre la preñez en la vaca lechera. Tesis Med. Vet. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 21 p.

25. García-Winder, M. 1990. Effect of Delaying Suckling on Reproductive Performance and Milk Production in Bos Taurus x Bos indicus cows. Joint EFS-SIPAR Seminar on Animal Reproduction in Montevideo-Paysandu , Uruguay. March 26 April 6 1990. Montevideo-Paysandu , Uruguay. March 26 April 6 1990. Tomo 1.
26. Garmendia, JC., Wetteman, RP. 1990. The influence of Nutrition on Reproductive Performance of the Anestrous postpartum Cow. Joint EFS-SIPAR Seminar on Animal Reproduction in Montevideo-Paysandu , Uruguay. March 26 April 6 1990. Tomo 2.
27. Gaspar, AO.; Santana, J. 1983. Efeitos de diferentes pesos e idades na desmama no desenvolvimento de terneros e comportamento reproductivo de vacas de corte: eficiencia reproductiva. In Reuniao Anual de SBZ ( 20., 1983, Pelotas Bra. ) Anais. Pelotas Brasil. p. 227.
28. Gatica Paz, AE. 1990. Determinación de progesterona en leche descremada como indicador de la actividad ovárica postparto en vacas de doble propósito en un parcelamiento de la costa sur de Guatemala. Tesis Med. Vet. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 5-15 p.
29. Gonzalez, 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.
30. \_\_\_\_\_. 1985. Utilización del destete temporal y la lactancia controlada en ganado. Brangus mantenido en dos intensidades de pastoreo. Técnica Pecuaria Mexicana (MX.) no. 48: 78-87.
31. González Guerrero, F. R. 1989. Anestro postparto en vacas lecheras efecto de tres tratamientos. Tesis Med. Vet. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Medicina y Zootecnia. 5-15 p.
32. González V., HE. 1988. Producción de ganado de doble propósito en Guatemala antecedentes y estrategias de desarrollo. In Memorias de la Conferencia Internacional sobre Sistemas y Estrategias de Mejoramiento Bovino en el trópico. Guatemala, USAC/CATIE/RISPAL. p. 159-166.
33. Haeussler Coronado, CA. 1985. Factores que la edad al primer parto e intervalo entre partos de ganado mestizo tipo doble propósito en el sur-oriente de Guatemala. Tesis Med. Vet. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 4-5 p.
34. Hafes, ESE. 1985. Reproducción e inseminación artificial en animales. Trad. por Flor de Maria Berenger I. México, Interamericana. p. 321, 328.

35. Heredia, M. 1986. Manejo de la lactación para incrementar la eficiencia reproductiva en ovejas Pelibuey I. Presencia del cordero en destetes temporales. Técnica Pecuaria Mexicana. México. No. 51: 104-110.
36. 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. 32-37 p.
37. Hinojosa, A.; Segura, J. 1986. Eficiencia reproductiva de un hato cebú comercial bajo condiciones tropicales. II. Intervalo entre partos. Veterinaria Mexicana. México. No. 17. 255-259.
38. Horta, AE. 1987. The effect of calf removal on the resumption of postpartum ovarian activity in alentejano cows during spring or autumn. In 38 th Annual Meeting of the European Association for Animal Production. Lisboa, Portugal. s. n. t.
39. Laster, DB. Glimp, HA. 1973. Effects of early weaning on post-partum reproduction of cows. J. of Anim. Sic. 36 ( 4 ): 734-740.
40. Leal, T. Flores, J. 1983. Manejo de vacas raza Charolesa visando o aumento de eficiencia reproductiva. Sociedade Brasileira de Zootécnia. Brasil. s. n. t.
41. Leers-Sucheta, S. 1994. Godotropin-releasing hormone-induced secretion of luteinizing hormone W postpartum beef heifers maintained on two planes of nutrition before and after breeding. Journal of Animal Science (US). 72 ( 4 ) : 998-1003.
42. Lozano, F. 1984. Tratamiento de anestro postparto en vacas de ordeña en el trópico. Técnica Pecuaria Mexicana. México. No. 46: 19-24.
43. Lucy, MC.; Staples, CR.; Michel, FM.; Thatcher, WW. 1991. Energy Balance and Size Number of Ovarian Follicles Detected by Ultrasonography in Early Postpartum Dairy Cows. J. of Dairy Sci. 74 ( 2 ) : 473-482 pp.
44. Maynard, LA. 1985. Nutrición animal. Trad. A. Ortega. 7 ed. México, Mc Graw-Hill. p. 51-530.
45. Mcdonald, LE. 1993. Reproducción y endocrinología veterinaria. Trad. Georgina Guerrero. 2 ed. México, Interamericana. p. 329-330.
46. Mcshane , TM.; May, T.; Miner , JL.; Keisler, DH. 1992. Central Actions of Neuropeptide- Y Provide a Neuromodulatory Link Between Nutrition and Reproduction. Biol. of Rep. 46 ( 6 ) : 1151-1157 pp.
47. Menéndez, M.; Wiltbank, J. 1985. Condición física al parto y retiro temporal de la cría en la eficiencia reproductiva de bovinos. Técnica Pecuaria Mexicana (MX.) no. 49: 69-77.

48. 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. 4-10 p.
49. Moore, F. 1984. El destete temprano y su efecto en la reproducción del ganado bovino lechero cruzado con cebú en clima tropical. Revista Mundial de Zootécnia (It.). no. 49: 39-50.
50. 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. 5- 22 p.
51. Mukasa-Mugerwa, E. 1989. A Review of Reproductive Performance of Female Bos indicus. International Livestock Center for Africa. ( ILCA ) Monograph # 6 Addis Ababa. ( Ethiopia ). 129 p.
52. Murgueitio, E 1987. El amamantamiento restringido s. n. t.
53. Orellana Lopez, AI. 1993. Índice de herencia e índice de constancia de la producción de leche de un hato bovino raza Jersey. Tesis Lic. Zoot. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 8-9 p.
54. Orellana Valle, MJ. 1977. Analisis reproductivo de las hembras del hato bovino de la finca medio monte del periodo 1985-1996. Tesis Med. Vet. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 74 p.
55. Osoro Otaudi, K. 1986. Efecto de las principales variables de manejo sobre los parámetros reproductivos en las vacas de cría. Inv. Agrar. Prod. Sanid. Anim. (Esp.) 1 ( 1-2 ): 89-111.
56. Pérez Hernandez,P.; Sánchez Del Real, C.; Gallegos Sánchez, J. 2001. Anestro postparto y alternativas de manejo del amamantamiento en vacas de doble propósito en trópico. (en línea) Consultado 2 set. 2003. Disponible en [gallegos@colposcolpos.mx](mailto:gallegos@colposcolpos.mx)
57. Peters, A. R. Laming, G. E. 1984. Reproductive activity of the cow in the postpartum period. II. Endocrine patterns on induction of ovulation. Veterinary Journal (E.E.U.U. ). 140 (3): 269-278.
58. 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. 3-7 p.
59. Plasse, D 1987. Factores que influyen en la eficiencia reproductiva de bovinos de carne en América latina tropical y estrategias para mejorarlas. A. H. R. A. Tegucigalpa, Honduras. s. n. t.

60. Ponce, OE. 1982. Efecto de edad de la vaca, época de concepción y parto, y amamantamiento restringido sobre el intervalo entre partos de un hato Brahman. Tesis Zootecnista. Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia . 24 p.
61. Preston, TK.; Willis, MB. Producción intensiva de carne. México, Diana. 736 p.
62. Quiñonez Alecio, JP. 1990. Evaluación del destete temporal del ternero por 48 y 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.
63. Richards, MW.; Spitzer, JC., Warner, MB. 1986. Effect of varying Levels of Postpartum Nutrition and Body Condition at calving on Subsequent Reproductive Performance in Beef Cattle. J. of Animal Sci. 62 ( 2 ) : 300-306 pp.
64. Robles Ross, DF. 1991. Acortamiento del periodo a través de la medicación antibacterial y/u hormonal en el periodo puerperal temprano. Tesis Med. Vet. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 9-28 p.
65. Rodríguez , A. 1979. Comportamiento reproductivo de vacas productoras de carne sometidas a diversos tipos de amamantamiento. Técnica Pecuaria Mexicana. México. Septiembre de 1979. 68-69.
66. Rodríguez, A. Rodríguez , O. 1981. Efecto del destete temporal y lactación controlada sobre el comportamiento de vacas empadradas en agostadero. Técnica Pecuaria Mexicana. México febrero 1981. 41-46.
67. Roldan, A.; Perdomo, P.; Sanchez, H.; Ramírez N., M. 2000. Tecnificación del sistema de producción ganadera de doble propósito en el trópico alto Andino colombiano: amamantamiento restringido. (en línea) Consultado 2 set. 2003. Disponible en <http://www.fao.org/ag/AGA/AGAP/frg/FEE.../ro1122.ht>
68. Salcedo, E. Gonzalez, E. 1979. Efecto del destete precoz en el comportamiento reproductivo de vacas empadradas en agostadero. Técnica Pecuaria Mexicana (MX.) no. 32: 36-40.
69. Santos, SG. De Los 1979. Efecto de la lactación controlada y tratamiento con hormonas esteroides en la inducción y sincronización del estro en vacas encastadas con cebú. Técnica Pecuaria Mexicana (MX.). no. 36. 21-27.
70. Saveressing, M. 1986. Efeito da duracao da estacao de monta, idade a desmama e uso estratégico de pastogen coltivada sobre a performance reproductiva de vacas cebú. Sociedade Brasileira de Zootécnia Brasil. s. n. t.

71. Staples CR., Thatcher, WW. 1990. Relationships Between Ovarian Activity and Energy Status, During the Early Postpartum Period of High Producing Dairy Cows. J. of Dairy Sci. 73 ( 4 ): 938-947.
72. Tenabe , TY. ; Deaver, DR.; Hawk, HW. 1994. Effect of gonadotropin-releasing hormone on estrus, ovulation , and ovum cleavage rates of dairy cows. Journal of Animal Science (US.) . 72 ( 3 ) : 71-724.
73. Thatcher, RW.; Guilbault, LA.; Drost, M. 1985. Normal uterine physiology and involution. In animal convention american association of the bovine proceedings. ( 17., US. 1985 ) Ed. Eric I. Williams. US., AABP. p. 75-80.
74. Troxel, TR. Kesler, DJ. 1980. Ovulation and reproductive hormones following steroid-pretreatment, calf removal and GnRH in post-partum suckled beef cows. J. of Anim Sci. 51 ( 3 ) : 652-659.
75. Vargas, HE. 1983. Influencia del amamantamiento post-ordeño sobre el crecimiento de terneros y el comportamiento productivo y reproductivo de las vacas. Revista Zootecnia. Guatemala. Junio 1983: 3-7.
76. Warren , WC. 1988. Beef cow reproduction as affected by postpartum nutrition and temporal calf removal. Theriogenology (US.). 29 ( 5 ) : 997-1006.
77. Wetteman, RP.; Rasby , RJ.; Schoenemann, HM.; Richards, MW. ; Lusby, KS. 1987. Post-partum Nutrition, plasma Insulin and Non-Esterified Fatty Acids and Reproductive Performance of Range Beef Cows. J. of Animal Sci. 65 ( Suppl. 1 ) : 63 Abstract.
78. Whright, IA. 1987. Effects of body condition, food intake and temporary calf separation on the duration of the postpartum anoestrus period and associated LH, FSH and Prolactin concentrations in beef cows. Animal Production 45 ( 3 ) : 395-402.

## **XI. ANEXOS**

## ESTADISTICA DESCRIPTIVA POR RAZA

Guzerat	
<b>Media</b>	<b>433.33</b>
<b>Mediana</b>	<b>467.00</b>
<b>Moda</b>	<b>469.00</b>
<b>Desviación estándar</b>	<b>44.24</b>
<b>coeficiente de variación</b>	<b>10.21</b>
Nelore	
<b>Media</b>	<b>461.51</b>
<b>Mediana</b>	<b>462.00</b>
<b>Moda</b>	<b>461.00</b>
<b>Desviación estándar</b>	<b>6.25</b>
<b>coeficiente de variación</b>	<b>1.35</b>
Simental	
<b>Media</b>	<b>441.12</b>
<b>Mediana</b>	<b>460.00</b>
<b>Moda</b>	<b>460.00</b>
<b>Desviación estándar</b>	<b>40.31</b>
<b>coeficiente de variación</b>	<b>9.14</b>
Tabapua	
<b>Media</b>	<b>384.32</b>
<b>Mediana</b>	<b>371.00</b>
<b>Moda</b>	<b>427.00</b>
<b>Desviación estándar</b>	<b>27.51</b>
<b>coeficiente de variación</b>	<b>7.16</b>



**CUADRO No. 1**  
**DISTRIBUCIÓN DE RAZAS DEL TRABAJO DE EVALUACIÓN**  
**DEL DESTETE DIURNO POR 7 DÍAS, SAN FRANCISCO PETÉN.**  
**SEGURA Y COLS. GUATEMALA NOVIEMBRE DEL 2003.**

<b>RAZA</b>	<b>CANTIDAD DE VACAS</b>
Tabapua	19
Simental	33
Nelore	45
Guzerat	185
<b>TOTAL</b>	<b>282</b>